

## KINERJA PROSES PRODUKSI *CRUDE PALM OIL* (CPO) SKALA PILOT PLANT DI INSTITUT PERTANIAN STIPER YOGYAKARTA

Mohammad Prasanto Bimantio<sup>1</sup>, Lili Nuryanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER, Jl.  
Nangka II Maguwoharjo, Yogyakarta, Indonesia.  
Email: bimantiomp@instiperjogja.ac.id

### ABSTRACT

*Crude Palm Oil obtained from extraction or from the pressing process of palm fruit flesh and has not undergone a refining process, usually used for food and other needs. The process of transforming FFB raw materials into products (CPO) at the Instiper Yogyakarta Pilot Plant through mechanical physical treatment and processes at the FFB receiving station (weighing and grading), sterilization, threshing, digesting & pressing as well as clarification. The results of grading FFB raw materials obtained results are raw FFB as much as 9.5 kg (less oily, and low yield), mature FFB 38 kg (less oily, and high ALB content), 9.5 kg of empty bunch and 16.67 kg long stalks (if used, long stalk will absorb oil in the boiling process, thus affecting the yield) and the rest is ripe fruit. The sterilization process is carried out using steam at a temperature of 118°C at a pressure of 3 bar for 90 minutes. The CPO yield obtained after the clarification process was 6.8 kg, so that the yield was as much as 13.6%. The yield is considered low because it does not match what should be due to the fact that the FFB used has been in a long time so that the FFA increases, when the boiling temperature is not optimal, and also after the clarification process is not filtered again. Technology updates on the tools used are needed so that the production process can run continuously and stay up-to-date with CPO processing technology in the industry.*

### ABSTRAK

*Crude Palm Oil* merupakan minyak sawit mentah yang diperoleh dari hasil ekstraksi atau dari proses pengempaan daging buah kelapa sawit dan belum mengalami proses pemurnian, biasanya digunakan untuk kebutuhan bahan pangan dan lainnya. Proses transformasi bahan baku Tandan Buah Sawit (TBS) menjadi produk (CPO) di Pilot Plant Instiper Yogyakarta melalui perlakuan fisik mekanis serta proses di stasiun penerimaan TBS (penimbangan dan *grading*), *sterilisasi*, *threshing*, *digesting & pressing* serta *klarifikasi*. Hasil *grading* bahan baku TBS diperoleh hasil yaitu TBS mentah sebanyak 9,5 kg (kurang mengandung minyak, dan rendemen rendah), TBS lewat matang 38 kg (kurang mengandung minyak, dan kandungan ALB nya tinggi), janjang kosong 9,5 kg dan tangkai panjang 16,67 kg (jika digunakan tangkai panjang akan menyerap minyak pada proses perebusan, sehingga mempengaruhi hasil rendemen) dan selebihnya adalah buah matang. Proses sterilisasi dilakukan dengan menggunakan *steam* dengan suhu 118°C pada tekanan 3 bar selama 90 menit. Hasil CPO yang diperoleh setelah dilakukan proses klarifikasi adalah sebanyak 6,8 kg, sehingga diperoleh rendemen sebanyak 13,6 %. Hasil rendemen dianggap rendah karena tidak sesuai dengan yang seharusnya disebabkan karena TBS yang digunakan sudah dalam keadaan lama sehingga ALB nya meningkat, pada saat perebusan suhunya kurang maksimal, dan juga setelah proses klarifikasi tidak dilakukan penyaringan kembali. Pembaharuan teknologi pada alat-alat yang digunakan diperlukan agar proses produksi dapat berjalan kontinyu dan tetap *up-to-date* dengan teknologi pengolahan CPO di industri.

## 1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit dan CPO (*Crude Palm Oil*) merupakan salah satu komoditas ekspor andalan Indonesia. Dengan usaha-usaha yang dilakukan baik pemerintah maupun perusahaan swasta yang melakukan ekstensifikasi dan pengembangan pertanian serta pemanfaatan teknologi dalam proses pembibitan dan pengolahan sawit, saat ini Indonesia menjadi negara penghasil CPO terbesar di dunia. Minyak sawit adalah salah satu minyak yang paling banyak dikonsumsi dan diproduksi di dunia. Minyak yang murah, mudah diproduksi dan sangat stabil ini digunakan untuk berbagai variasi makanan, kosmetik, produk kebersihan, dan juga bisa digunakan sebagai sumber *biofuel* atau biodiesel.

Pada prinsipnya proses pengolahan kelapa sawit adalah proses ekstraksi CPO secara mekanis dari tandan buah segar kelapa sawit (TBS) yang diikuti dengan proses pemurnian. Secara keseluruhan proses tersebut terdiri dari beberapa tahap proses yang berjalan secara sinambung dan terkait satu sama lain kegagalan pada satu tahap proses akan berpengaruh langsung pada proses berikutnya. Oleh karena itu setiap tahap proses harus dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan norma-norma yang ada. Proses transformasi bahan baku TBS menjadi produk (CPO) melalui perlakuan fisik mekanis serta proses di stasiun penerimaan TBS (penimbangan dan *grading*), *sterilisasi*, *threshing*, *digesting & pressing* serta *klarifikasi*.

### 1.1. Kelapa Sawit

Nama genus *Elaeis* berasal dari kata Yunani *elaion* yang berarti minyak (*oil*). *Epiteton specificum guineensis* diambil dari asal specimen kelapa sawit ditemukan di Guinea, Afrika Barat tahun 1897, sehingga kelapa sawit mempunyai nama ilmiah *Elaeis guineensis* [1]

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis Quineensis Jaeg*) berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Meskipun demikian kelapa sawit hidup subur diluar daerah asalnya. Seperti Malaysia, Thailand, Papua nugini. Bahkan mampu memberi hasil produksi perhektar yang lebih tinggi. Kelapa sawit saat ini telah berkembang pesat di daerah Asia Tenggara khususnya Indonesia dan Malaysia justru bukan di Afrika Barat atau Amerika yang dianggap daerah asalnya. Kelapa sawit memiliki tiga farietas yaitu *Elaeis guineensis Dura*, *Elaeis guineensis Tenera*, dan *Elaeis guineensis Picifera* [2].

Sesuai dengan kematangan buah, perubahan warna dari ungu kehitaman ke merah oranye gelap hingga seluruhnya berwarna merah oranye terang. Zat kimiawi yang berperan dalam perubahan warna kulit ini adalah *anthocyanin* Formasi minyak dimulai dari lapisan sekitar inti hingga menuju lapisan atas buah. Dalam buah yang masak daging buah seluruhnya mengandung minyak [3].

### 1.2. Crude Palm Oil (CPO)

Crude Palm Oil merupakan minyak sawit mentah yang diperoleh dari hasil ekstraksi atau dari proses pengempaan daging buah kelapa sawit dan belum mengalami proses pemurnian, biasanya digunakan untuk kebutuhan bahan pangan dan lainnya. Kebutuhan 10% dari minyak sawit lainnya digunakan untuk industri oleokimia yang menghasilkan asam lemak, *fatty alcohol*, gliserol dan metil ester serta surfaktan. Sifat fisik-kimia minyak sawit meliputi warna, bau, *flavor*, kelarutan, titik cair dan *polymorphosin*, titik didih, titik nyala dan titik uap, bilangan iod dan bilangan penyabunan. Sifat ini bisa berubah tergantung dari kemurnian dan mutu minyak kelapa sawit [4].

### 1.3. Proses Pengolahan CPO

Tandan buah segar kelapa sawit harus diolah dalam waktu 24-48 jam sejak dipanen agar tidak mengalami penurunan kualitas. Jika pengolahan tidak berjalan secara tepat waktu, maka produknya tidak lagi memenuhi persyaratan kelas pangan yaitu kandungan Asam Lemak Bebas (ALB) sekitar 5-6%. Setelah proses penimbangan tandan buah segar, buah kemudian dimasukkan ke dalam lori untuk dilakukan proses perebusan. Buah beserta lori direbus pada suatu tempat perebusan (*sterilizer*) selama  $\pm 90$  menit. Di dalam perebusan uap panas dialirkan dengan suhu  $125^{\circ}\text{C}$  dan tekanan puncak dalam ruangan berkisar  $\pm 2,8 - 3,0 \text{ kg/cm}^2$ . Tandan buah segar yang telah direbus kemudian dimasukkan ke dalam mesin pelepas buah (*thresher*), buah yang telah rontok dibawa ke dalam mesin pelumat (*digester*) sedangkan janjangan kosong di bawa ke tempat pembakaran tinggi [5].

Buah diaduk dalam suatu bejana silindris tegak selama beberapa waktu dan dipanaskan dalam suhu yang tinggi. Bejana yang dilengkapi dengan beberapa lengan atau pisau pengaduk. Setelah buah diaduk pada *digester* kemudian buah dikempa (*screw press*). Pengempaan ini bertujuan untuk memeras minyak sebanyak mungkin dari masa remasan sehingga kehilangan minyak sekecil-kecilnya. Minyak mentah berupa cairan yang ditiriskan dari bejana peremas dan yang diperas oleh kempa terdiri dari campuran minyak, air dan sisa – sisa sel serta potongan serabut-serabut halus dan cangkang halus. Upaya pertama untuk memisahkan serabut dan cangkang halus adalah dengan menggunakan ayakan getar melalui kawat saringan (*vibrating screen*). Setelah disaring proses selanjutnya adalah dengan mengendapkan minyak tersebut dalam tangki pengendap (klarifikasi). Minyak yang dikutip dari tangki pengendapan masih mengandung sekitar 0,5 % air dan sejumlah kotoran. Kotoran ini dipisahkan dengan sentrifus berputaran tinggi, biasanya kadar airnya akan turun menjadi 0,25 % dan kadar kotoran menjadi sekitar 0,01 %. Untuk mendapatkan kadar air yang diinginkan (0,08 %) minyak masih harus dikeringkan. Pengeringan dilakukan dengan pengeringan *Vacum* pada suhu yang relatif rendah, agar minyak tidak teroksidasi saat pengeringan dengan suhu yang tinggi [6].

## 2. METODE

Kegiatan yang pertama kali dilakukan pada proses pengolahan TBS menjadi CPO di Pilot Plant Instiper adalah penimbangan berat TBS yang sudah disediakan. Selanjutnya dilakukan *grading* dengan kriteria yaitu TBS mentah, TBS lewat matang, janjang kosong, tangkai panjang, dan buah matang. Setelah proses *grading*, dilakukan kegiatan penimbangan dengan memasukkan beberapa janjang TBS beserta brondolan ke dalam lori berkapasitas 50 kg, kemudian ditimbang beratnya.

Lori yang sudah ditimbang dan berisi TBS tersebut dimasukan ke dalam *sterilizer*. Tujuan dari *sterilizer* adalah untuk mengurangi kadar air, memudahkan pemisahan brondolan dan daging buah dan mematikan enzim lipase.

TBS yang sudah mengalami perebusan akan berubah warna menjadi coklat kehitaman. Buah tersebut kemudian ditimbang kembali. Setelah ditimbang, tandan buah beserta brondolan dimasukkan ke dalam *thresher*. *Thresher* adalah alat untuk memisahkan brondolan dari tandan dengan kecepatan 20-25 rpm. Brondolan yang jatuh melalui kisi-kisi *thresher* kemudian ditampung pada bak penampungan. Brondolan yang telah terpisah dengan tandan kemudian ditimbang kembali dan dihitung persen *Unstripped Bunch (USB)* nya.

Tahapan selanjutnya dalam pengolahan TBS menjadi CPO adalah memasukkan brondolan yang sudah terlepas dari tandan ke dalam *digester* yang berfungsi untuk melumatkan brondolan dan mempermudah pemisahan daging buah dari biji. Pada stasiun *digester* ini, suhu yang digunakan  $40^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$  yang bertujuan untuk mempermudah pelumatan buah dan mencegah minyak dan *cake*

kasar mengalami penggumpalan. Dari proses ini akan menghasilkan minyak kasar, biji/nut dan ampas. Minyak kasar kemudian dikumpulkan dan ditimbang beratnya.

Minyak kasar yang diperoleh perlu proses pemurnian (klarifikasi) untuk memisahkan minyak, air dan kotoran dengan alat *sandtrap tank*. yang memiliki fungsi untuk memisahkan minyak dari air dan kotoran dengan prinsip perbedaan berat jenis bahan. *Sandtrap tank* dilengkapi sebuah corong didalamnya untuk tempat keluarnya minyak. Hal yang pertama adalah melakukan pengisian *sandtrap tank* dengan air panas, kemudian minyak kasar dimasukkan kedalam *sandtrap tank* melalui inlet yang telah diberi penyaring. Ketika minyak masuk kedalam *sandtrap tank* secara otomatis minyak akan terangkat ke permukaan karena berat jenisnya lebih kecil dari berat jenis air. Lapisan dalam *sandtrap tank* akan terdiri dari 3 lapisan, yaitu air, kotoran dan minyak. Ketika minyak masuk melalui corong selanjutnya akan ditampung dalam bak penampungan. Sedangkan air yang berada dibagian paling bawah secara berkala dibuang dengan membuka kran, hal ini dilakukan agar kotoran tidak ikut masuk ke corong dan bercampur dengan minyak kembali.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat keseluruhan TBS yang sudah disediakan adalah 244 kg. Hasil *grading* bahan baku TBS diperoleh hasil yaitu TBS mentah sebanyak 9,5 kg (kurang mengandung minyak, dan rendemen rendah), TBS lewat matang 38 kg (kurang mengandung minyak, dan kandungan ALB nya tinggi), janjang kosong 9,5 kg dan tangkai panjang 16,67 kg (jika digunakan tangkai panjang akan menyerap minyak pada proses perebusan, sehingga mempengaruhi hasil rendemen) dan selebihnya adalah buah matang. Kesimpulannya bahwa TBS yang digunakan itu bermutu bagus atau baik, karena mengandung minyak dan ALB nya rendah.



Gambar 1. Penimbangan TBS.

Proses sterilisasi dilakukan dengan menggunakan *steam* dengan suhu 118°C pada tekanan 3 bar selama 90 menit. *Sterilizer* dapat bekerja dengan baik tergantung pada waktu perebusan dan juga suhu yang dicapai harus mencapai 143°C. Proses sterilisasi yang biasanya dilakukan pada suhu 140°C atau lebih selama 45 menit, tidak dapat dilakukan pada kegiatan ini akibat terkendala alat, pada pemanasan *boiler* kurang maksimal. Salah satu cara yang digunakan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan memperlama proses sterilisasinya menjadi 90 menit. Apabila salah satu dari syarat tersebut tidak terlaksana dengan baik, maka enzim-enzim lipase akan bekerja yang menyebabkan naiknya FFA (*Free Fatty Acid*). Hasil sterilisasi diperoleh buah sawit dengan massa 45,9 kg.



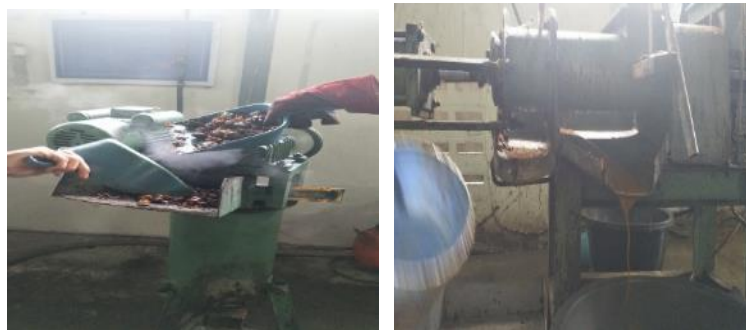
**Gambar 2.** Proses Sterilisasi

Berat total berondolan yang keluar dari stasiun *thresing* adalah seberat 34 kg, sedangkan berat tandan kosongnya adalah 11 kg. Hasil % USB yang diperoleh adalah sebesar 1 %. USB adalah istilah dari pembrondolan buah yang tidak sempurna. Penyebab munculnya USB diantaranya adalah proses perebusan kurang sempurna, putaran *thresher* terlalu cepat, dan mutu buah yang tidak baik, karena buah yang digunakan tidak semuanya matang sempurna.



**Gambar 3.** Proses *Thresing*

Brondolan yang sudah dilumatkan akan membentuk adonan *cake* yang bercampur dengan minyak. Untuk memisahkan 2 zat tersebut dapat dilakukan dengan melakukan pengepresan. Untuk memudahkan pengepresan di perlukan air panas (*water dillution*) dengan perbandingan 1:1. Air panas diberikan untuk memudahkan minyak keluar dan mencegah minyak kasar mengalami penggumpalan.



**Gambar 4.** Proses *Pressing & Digesting*

Berat minyak kasar yang diperoleh adalah sebesar 27 liter. Berat tersebut termasuk berat air panas yang tadi ditambahkan, sehingga perlu proses pemurnian (klarifikasi) untuk memisahkan minyak, air dan kotoran dengan alat *sandtrap tank*. yang memiliki fungsi untuk memisahkan minyak dari air dan kotoran dengan prinsip perbedaan berat jenis bahan. Hasil CPO yang diperoleh setelah dilakukan proses klarifikasi adalah sebanyak 6,8 kg, sehingga diperoleh rendemen sebanyak 13,6 %. Hasil rendemen dianggap rendah karena tidak sesuai dengan yang seharusnya disebabkan karena TBS yang digunakan sudah dalam keadaan lama sehingga ALB nya meningkat, pada saat perebusan suhunya kurang maksimal, dan juga setelah proses klarifikasi tidak dilakukan penyaringan kembali.



**Gambar 5.** Proses Ekstraksi dan Klarifikasi

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Proses produksi CPO di *pilot plant* Instiper Yogyakarta terdiri dari beberapa stasiun diantaranya Stasiun Penerimaan TBS, Stasiun Sterilisasi, Stasiun *Threshing*, Stasiun *Digesting* dan *Press*, dan Stasiun Klarifikasi. Proses produksi skala ini mampu menghasilkan produk CPO dengan rendemen 13,6%. Peningkatan dan pemeliharaan hingga pembaharuan alat diperlukan untuk meningkatkan rendemen CPO yang dihasilkan. Pembaharuan teknologi pada alat-alat yang digunakan diperlukan agar proses produksi dapat berjalan kontinyu dan tetap *up-to-date* dengan teknologi pengolahan CPO di industri.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pahan. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir*. Niaga Swadaya. Bogor.
- [2] Slamet, 2013. *Budidaya Kelapa Sawit*. Makasar: Universitas Hasanudin.
- [3] Naibaho, P.M. 1996. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Medan: PPKS Medan.
- [4] Wazil, 2017. *Crude Palm Oil (CPO)*. <http://www.laporanpraktikum.com/2017/12/laporan-praktikum-ekstraksi-crude-palm.html>. Diakses pada tanggal 23 Agustus 2019.
- [5] Semangun Haryono. 2003. *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*. Yogyakarta: UGM Press.
- [6] Basiron Y. 2005. Palm Oil. Di dalam: Shahidi F, editor. *Baileys Industrial Oil and Fat Products: Ed ke-6 Volume ke-2 Edible Oil and Fat Products: Edible Oil*. Hoboken. John Wiley & Sons, Inc.