



JURNAL REKAYASA, TEKNOLOGI PROSES DAN SAINS KIMIA

Received: 10-05-2025

Accepted: 06-06-2025

Published: 13-06-2025

Penentuan Kebutuhan Panas pada Proses Pengeringan Inti Kelapa Sawit di Kernel Silo PKS XYZ Langkat

Dimas Frananta Simatupang^{1)*}, Novia Nelza²⁾ & Laura Sari Sipahutar¹⁾

1) Program Studi Teknik Kimia, Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan, Indonesia

2) Program Studi Analisis Kimia, Politeknik ATI Padang, Indonesia

*Corresponding Email: difratas@ptki.ac.id

Abstrak

Kernel Silo adalah alat yang digunakan sebagai pemanas untuk mengurangi kadar air pada kernel. Pengeringan inti sawit bertujuan untuk meningkatkan mutu inti sawit dan daya simpan sebelum inti sawit diolah menjadi minyak. Penyimpanan dapat bertahan hingga 6 bulan. Kadar air pada inti sawit harus memenuhi standar yaitu 6-7%. Untuk menetapkan kadar air dalam inti sawit dilakukan pemanasan dengan variasi suhu sehingga kadar air dalam inti sawit sesuai dengan standar. Faktor utama yang mempengaruhi kualitas inti sawit adalah suhu. Suhu yang optimum dinilai sebagai suhu yang baik saat pengeringan karena penguapan air akan merata pada permukaan inti hingga ke dalam inti sawit. Pengeringan inti sawit dilakukan selama kurang lebih 7 jam dengan suhu yang telah ditentukan tergantung dari kandungan air dari inti sawit tersebut. Panas pengeringan yang dibutuhkan untuk mengeringkan inti sawit di PKS PTPN II Kwala Sawit adalah 101,2951 kJ/jam dengan suhu udara masuk 35 °C dan suhu udara yang keluar 80 °C, dengan suhu ini maka kadar air dapat tercapai yaitu 12,29%.

Kata Kunci: Inti Sawit, Kadar Air, Pengeringan

Abstract

Kernel Silo is a tool used as a heater to reduce the water content in the kernel. Drying palm kernel aims to improve the quality of palm kernel and shelf life before the palm kernel is processed into oil. Storage can last up to 6 months. The moisture content in palm kernel must meet the standard, namely 6-7%. To determine the water content in the palm kernel, heating is carried out with temperature variations, so that the water content in the palm kernel meets the standards. The main factor that influences the quality of palm kernel is temperature. The optimum temperature is considered to be a good temperature when drying because the evaporation of water will be evenly distributed on the surface of the core and into the palm kernel. Drying of palm kernel is carried out for approximately 7 hours at a predetermined temperature depending on the water content of the palm kernel. The drying heat required to dry palm kernel at PTPN II Kwala Sawit PKS is 101.2951 kJ/hour with an inlet air temperature of 35 °C and an exit air temperature of 80 °C, with this temperature the water content can be achieved, namely 12.29%.

Keywords: Palm Kernel, Moisture Content, Drying

I. PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) berasal dari Nigeria Afrika Barat. Dua jenis kelapa sawit yang biasanya dibudidayakan oleh petani adalah *Elaeis guineensis Jacq* dan *Elaeis oleifera*. *Elaeis guineensis* sangat produktif sehingga banyak dibudidayakan sedangkan *Elaeis oleifera* lebih kurang produktif. Di Indonesia, sumber genetika tanaman kelapa sawit yang pertama kali ditanam di Kebun Raya Bogor dapat ditemukan. Namun, keterbatasan varietas menyebabkan hasil produksi tanaman kurang baik. Semua varietas yang dikembangkan di perkebunan kelapa sawit memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing (Sayekti dkk, 2015).

Minyak kelapa sawit mentah (*Crude Palm Oil/CPO*) dan inti kelapa sawit *kernel* adalah salah satu tanaman perkebunan paling penting di Indonesia, yang juga berfungsi sebagai sumber devisa non-migas negara. Dari tahun 1998 hingga 2007, produksi CPO Indonesia meningkat pesat dari 5,1 juta ton pada tahun 1998 menjadi 16,8 juta ton, menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil CPO terbesar di dunia (Arianto, 2008).

Kualitas *kernel* yang baik menjadi tolak ukur untuk menghasilkan kualitas PKO (*Palm Kernel Oil*) yang baik atau sesuai standar. *Kernel* yang dihasilkan dari proses pengolahan memiliki beberapa nilai parameter keberhasilan yaitu kadar air 6-7%, dan banyaknya *kernel* pecah $\leq 15\%$. Salah satu permasalahan yang dihadapi PKS adalah masih adanya parameter kualitas *kernel* yang tidak sesuai nilai standarnya, yaitu kadar air (*moisture*) *kernel*. Jika nilai kadar air lebih dari 6-7% maka *kernel* lebih mudah berjamur selama penyimpanan sebelum *kernel* diolah menjadi minyak *kernel*. Proses pengeringan *kernel* dipengaruhi oleh jumlah *steam* yang masuk, tekanan kerja *steam* dan temperatur *steam* di mesin *steam heater*. Mesin *steam heater* adalah mesin yang berprinsip kerja penukar panas dan memiliki kumparan pemanas (*heating coils*) yang akan mengonversi *steam* menjadi udara panas untuk diteruskan melalui *fan heater* ke *kernel dryer* dalam proses pengeringan *kernel* (Laila, 2020).

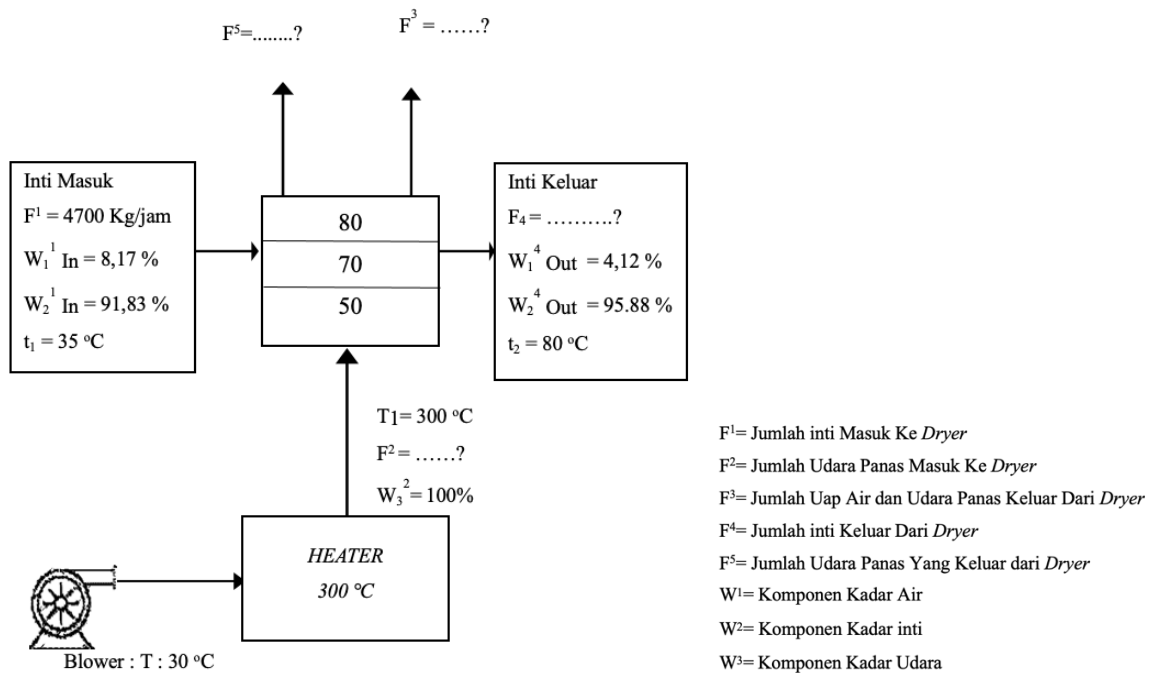
PKS XYZ Langkat merupakan salah satu pabrik yang menghasilkan CPO dan Inti sawit. Salah satu mutu minyak sawit tergantung pada kadar air. Minyak sawit yang sekarang banyak ditemukan di pasar sebagai minyak goreng itu diperoleh dari daging buah dan inti (*kernel*). Dengan demikian, minyak sawit di dapatkan dengan memproses daging buah beserta memecah tempurung inti atau *kernel*. *Kernel* silo adalah alat yang berfungsi sebagai pemanasan untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada *kernel*. Suhu yang digunakan pada *kernel* silo adalah 133°C . Prinsip kerja pada *kernel* silo adalah dengan *steam heater* yang di hembuskan oleh *blower* ke dalam ruang *kernel* silo. Kapasitas silo berbeda antara 1-50 ton/unit, ukuran populer adalah 20-30 ton/unit dan tipe *vertical*. Satu *vertical kernel* silo butuh dua-tiga *heater* dan suhu udara panas antara $50-70^{\circ}\text{C}$. Biji sawit yang dihasilkan dari stasiun biji akan diolah kembali menjadi inti sawit melalui beberapa tahapan proses. Salah satu tahapan proses tersebut yaitu di stasiun pengeringan biji, dimana proses pengeringan ini menggunakan *blower* dengan elemen panas. Kadar air yang disyaratkan pada silo inti adalah 6-7%. Dengan demikian, nilai asam lemak bebas tidak cepat meningkat saat penyimpanan dan selama pengangkutan dilakukan. Disamping itu, tidak dapat berlangsung pertumbuhan jamur pada inti. Dalam silo inti, sawit ini dapat tahan disimpan selama ± 6 bulan. Proses pengeringan dalam silo inti berlangsung selama 7 jam dengan penambahan panas berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan suatu perhitungan terkait kebutuhan panas untuk mengeringkan inti kelapa sawit.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PKS XYZ Langkat baik di area pabrik pada proses pengeringan inti sawit dan di laboratorium. Data sekunder terkait pengeringan di *kernel dryer* diperoleh dari pabrik sebagai data awal untuk melakukan penelitian yang meliputi laju inti masuk dan suhu. Selanjutnya, sampel inti sawit di ambil dari stasiun kernelisasi. Sampel kemudian dilakukan pengujian penentuan kadar air (Tarigan dkk, 2019; Simatupang dkk, 2021). Lalu dilakukan penentuan jumlah air yang teruapkan dari perhitungan neraca massa (Simatupang dkk, 2023) seperti yang terlihat pada Gambar 1. Setelah itu maka dilakukan penentuan jumlah panas yang dibutuhkan pada pengeringan sawit dengan menggunakan rumus (Simatupang dkk, 2021):

$$Q = m \cdot C_p \cdot \Delta T \quad (1)$$

dengan Q merupakan jumlah panas yang dibutuhkan (kg/jam), M merupakan massa jenis zat ($\text{kg}^{\text{udara}}_{\text{kering}}/\text{jam}$), C_p merupakan panas jenis zat ($\text{J}/\text{Kg}^{\circ}\text{C}$) dan ΔT merupakan perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$).



Gambar 1. Neraca Massa pada *Kernel Dryer*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal dalam penelitian ini adalah mendapatkan data sekunder dari pabrik pada proses pengeringan inti sawit di *kernel dryer*. *Kernel Dryer* adalah alat yang berfungsi sebagai pemanasan untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada kernel. *kernel dryer* dilengkapi dengan blower berfungsi untuk menghasilkan udara yang dipanaskan menggunakan *steam* untuk menghasilkan udara panas. Suhu udara dalam *kernel dryer* dipertahankan 60 -80 °C. Dimana suhu merupakan faktor utama yang menentukan berhasilnya pengeringan inti sawit. Bila suhu yang digunakan terlalu tinggi maka akan merusak inti sawit dan akan menyebabkan gosong pada inti sawit. Dan sebaliknya jika suhu yang digunakan terlalu rendah maka akan mempengaruhi kualitas dari inti sawit tersebut dimana kadar air inti yang berkurang akan lebih sedikit yang akibatnya inti sawit akan mudah jamur dan meningkatnya ALB. Data sekunder diperoleh dari asisten pengolahan di lapangan yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Pengeringan di *Kernel Dryer*

No	Laju Inti Masuk (Kg/Jam)	Kernel Dryer						Suhu 3 Skat Kernel Dryer (°C)
		Masuk			Keluar			
		Suhu Inti (°C)	Kadar Air (%)	Suhu udara (°C)	Suhu Inti (°C)	Kadar Air (%)	Suhu Udara (°C)	
1	4700	35	8,17	300	80	4,12	90	50,70,80
2	4700	34	7,48	300	79	4,66	88	50,70,79
3	4700	34	20,63	300	79	5,63	88	50,70,79

Sampel inti sawit ditentukan kadar airnya. Kadar air dalam inti sawit adalah salah satu penentu kualitas minyak inti sawit. Kadar air inti yang baik untuk penyimpanan adalah (6-7%), maka inti sawit tahan lama disimpan. Oleh karena itu untuk mempertahankan kualitas mutu inti sawit maka dilakukan pengeringan inti sawit pada alat *kernel dryer*. Pengeringan merupakan operasi pemisahan atau pengeluaran air dari suatu bahan yang jumlahnya relatif kecil, dengan menggunakan panas. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa kadar air pada inti sawit mengalami penurunan setelah dilakukan pengeringan (Tabel 1). Selanjutnya dilakukan perhitungan neraca massa untuk menentukan komponen bahan yang masuk dan keluar berdasarkan Gambar 1. Adapun hasil perhitungan neraca massa ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Neraca Massa

Komponen Bahan	Bahan Masuk	Bahan Keluar	
	Inti Basah (kg/jam)	Inti Kering (kg/jam)	Udara Panas (kg/jam)
Air	384	185,4412	198,5588
Inti	4501	4501	-
Udara Panas	45,28	-	45,28
Jumlah	4930,28		4930,28

Setelah itu maka dilakukan penentuan jumlah panas melalui perhitungan yang hasilnya ditunjukkan pada Tabel 3. Dari hasil penelitian dan telah dilakukan perhitungan maka didapatkan jumlah panas yang dibutuhkan untuk mengeringkan inti sawit sebanyak 4700 kg adalah sebesar 101,2951 kJ/jam dengan 7 jam masa pengeringan dengan kadar air sampel yang masuk sebesar 8,17% (data pertama). Untuk memanaskan air sebesar 198,5588 kg/jam dibutuhkan laju udara panas sebesar 1535,386 kg/jam. Semakin tinggi nilai kadar air pada sampel maka dibutuhkan jumlah panas yang tinggi juga untuk mengeringkan inti sawit. Pengeringan pada inti sawit dilakukan agar mutu inti sawit tetap terjaga selama proses penyimpanan. Dengan rendahnya kandungan air pada inti sawit maka mikroba tidak akan tumbuh yang dapat menyebabkan kerusakan pada mutu inti sawit. Pengeringan inti yang baik adalah pengeringan dengan suhu yang rendah dengan tujuan agar penguapan berjalan lambat dan merata untuk permukaan dan bagian dalam inti.

Tabel 3. Tabulasi Data Pengeringan Inti Sawit

Data	Laju Inti (kg/jam)	Jumlah Air Teruapkan (kg/jam)	Laju Udara yang digunakan (kg/jam)	Panas yang dibutuhkan (kJ/jam)
1	4700	198,5588	1535,386	101,2951
2	4700	139,504	121,085	61,920
3	4700	747,5024	286,806	2797,056

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan maka dapat disimpulkan bahwa jumlah panas yang dibutuhkan untuk mengeringkan inti sawit adalah sebesar 101,2951 kJ/jam untuk data pertama, 61,920 kJ/jam untuk data kedua dan 2797,056 kJ/jam untuk data ketiga dengan laju inti tetap sebesar 4700 kg/jam. Semakin tinggi nilai kadar air pada inti sawit maka dibutuhkan jumlah panas yang tinggi juga untuk mengeringkan inti sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianto, E. (2008). Pertumbuhan produksi minyak sawit Indonesia 1964-2007
- Lia Laila, Saddam Alamsyah. (2020). Kajian Pengaruh Tekanan Kerja *Steam* pada Mesin *Steam Heater* terhadap Kadar Air Kernel di Pabrik Kelapa Sawit. Institut Teknologi Sains Bandung
- Sayekti, U., Widyastuti, U., & Toruan-Mathius, N. (2015). Keragaman genetik kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) asal angola menggunakan marka SSR. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 43(2), 140-146.
- Simatupang, D. F., Tarigan, R. K., & Ginting, S. R. (2021). Analisis Kebutuhan Steam pada Proses Penyeduhan Daun Teh di Unit Extract Tank PT. XYZ Tanjung Morawa. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 1(6), 229-234
- Simatupang, D. F., Saragih, G., & Simbolon, D. M. C. (2021). Studi Penentuan Perolehan dan Kehilangan Minyak dari Lumpur Buangan Proses pada Unit Decanter di Pabrik Kelapa Sawit PT. SPTG. In *Seminar Nasional Teknologi Industri VII* (pp. 376-382)
- Simatupang, D. F., Paranita, D., Nuranika, N., Saputra, H., & Simbolon, M. (2023). Perhitungan Neraca Massa Pada Reception Oil Tank di Stasiun Klarifikasi PKS XYZ Sumatera Utara. *Journal of Engineering Science and Technology*, 1(1), 1-7

Tarigan, J., & Simatupang, D. F. (2019). Uji kualitas minyak goreng bekas pakai dengan penentuan bilangan asam, bilangan peroksida dan kadar air. *Ready Star*, 2(1), 6-10