

PENGARUH SUHU PEMANASAN PADA STASIUN KERNEL SILO DRYER TERHADAP MUTU KERNEL DI PABRIK KELAPA SAWIT PT. XYZ

THE EFFECT OF HEATING TEMPERATURE AT THE SILO DRYER KERNEL STATION ON THE QUALITY OF THE KERNELS IN THE COCONUT FACTORY PALM PT. XYZ

Zakwan¹, Mahyunis^{2)*}, Busrizal Faisal³, Arifa Sura Sembiring⁴, Faiz Noor⁵

^{1,2,5} Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Indonesia

^{3,4} Teknik Kimia, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Indonesia

*Corresponding Email : mahyunis@itsi.ac.id

Abstract

Oil palm plantations are widespread in Indonesia, which has triggered many palm oil processing industries to be born, so that this plant has become a commodity for the country. Palm oil factories process FFB which will later produce crude palm oil (CPO) and palm kernel oil (PKO) as derivative products. Based on experience and information that I have seen, kernel processing in PKS cannot be fully maximized. Because many kernels are heated for a very long time so the cost of production is high, and also many kernels are neglected, moldy and smell rancid because the quality of the kernels is not fully achieved. In this case, it is necessary to carry out the best processing on the kernel. So that the quality of the kernel can be achieved. In this final project, we will analyze the quality of the kernel when heated over time and temperature under previous research. So you will get kernel quality that complies with SNI 01-000201-1987 with lower energy consumption. This research will use a non-factorial random design method because it only has 1 factor, namely temperature variations (70°C, 80°C, and 100°C).

Keywords: kernels, cost of production, quality

How to Cite: Zakwan, Mahyunis, Faisal, B., Sembiring, A.S., dan Noor, F. (2024). Pengaruh Suhu Pemanasan Pada Stasiun Kernel Silo Dryer Terhadap Mutu Kernel Di Pabrik Kelapa Sawit PT. XYZ. Jurnal Agro Fabrica Vol.6 (1) : 37-44.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki lahan perkebunan kelapa sawit yang terbesar. Dengan lahan yang sangat luas menjadikannya sebagai salah satu negara dengan penghasil kelapa sawit dunia. Oleh karena itu kelapa sawit juga berdampak besar dalam mendorong ekonomi Indonesia. Permintaan minyak dunia yang terus bertambah menjadikan ini sebagai peluang yang baik. Kelapa sawit memiliki dua produk turunan minyak nabati yaitu crude palm oil (CPO) dan

palm kernel oil (PKO). Dimana produk tersebut dapat di olah menjadi berbagai macam jenis produk turunan (Imam Arifandy dkk., 2021).

Dalam pengolahan kelapa sawit di pabrik kelapa sawit (PKS), banyak sekali pengolahan kernel yang kurang sempurna sehingga *cost of production* tinggi. Dimana kernel tersebut ada yang di panaskan dengan memakan waktu yang sangat lama. Dan juga hal tersebut juga memengaruhi mutu dari kernel tersebut. Mutu yang tidak terpenuhi terjadi

karena kurang maksimalnya pemanasan, pemisahan zat pengotor dan sebagainya. Sehingga harga dari produk kernel tersebut jatuh karena kualitas atau mutunya tidak sesuai standar (Rantawi dkk., 2017). Dari kasus tersebut membuat laba perusahaan menurun, maka dari itu perlu tindakan pada kernel yg berserakan dan terbengkalai di sekitar stasiun *claybath*, *hidrocyclone*, dan kernel *dryer*.

Dalam kelapa sawit mutu kernel merupakan salah satu pertimbangan penting untuk menghasilkan minyak kernel yang berkualitas baik. Pemanenan buah sawit yang tidak tepat waktu dan keterlambatan transportasi, sangat menentukan kualitas minyak inti sawit menjadi tidak tinggi sehingga mempengaruhi kualitas minyak, dan menjadikan kandungan asam lemak bebas yang tinggi dalam minyak yang tidak diinginkan. karena dapat mempengaruhi kualitas minyak dan mempengaruhi proses penyimpanan.

Mutu inti sawit juga dipengaruhi oleh proses pengolahan kernel sawit itu sendiri. Jika kadar air terlalu tinggi, maka kualitas minyak akan menurun, sehingga penyimpanan tidak berlangsung lama akibat proses hidrolisis minyak inti sawit. Proses hidrolisis pada minyak dipengaruhi oleh enzim lipase yang akan membentuk asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi ini dipercepat dengan adanya panas, air, asam dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlanjut, semakin banyak asam lemak bebas (ALB) yang dihasilkan (Mahyunis dkk., 2014).

Dalam hal ini, perlu dilakukan pengolahan terbaik pada kernel tersebut.

Sehingga mutu dari kernel tersebut bisa tercapai dan waktu pemanasan yang tepat dapat tercapai. Pada tugas akhir ini akan di analisis bagaimana mutu dari kernel jika dipanaskan dengan waktu dan temperatur dibawah penelitian sebelumnya. Sehingga akan diperoleh mutu kernel yang sesuai SNI 01-000201- 1987 dengan konsumsi energi yg lebih rendah.

METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat penelitian

Pada penelitian ini akan dilaksanakan di salah satu Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang ada di Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat.

Rancangan penelitian

Pada rancangan penelitian kali ini akan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial karena penelitian ini hanya memiliki satu faktor saja yaitu variasi suhu terhadap parameter mutu kernel. Parameter tersebut berupa kadar air dan kadar minyak sebagai variable terikat dengan menggunakan kernel yang diambil dari pabrik kelapa sawit. Dengan uraian sebagai berikut:

Table 1. Rancangan penelitian

Faktor waktu pemanasan (jam)	Faktor suhu pemanasan (°C)		
	T1	T2	T3
7	70	80	100

Pada hasil data dari penelitian dengan metode Rancangan Acak non factorial, nantinya akan di uji dengan Anova. Tujuan dari uji anova yaitu untuk mengetahui perbedaan signifikan antara rata rata dari kelompok perlakuan tersebut. Apabila hasilnya sangat

berpengaruh nyata (**) maka akan di lakukan lagi uji lanjut DMRT untuk menentukan perbedaan spesifik pada kelompok perlakuan dari penelitian tersebut. Sebaliknya jika hasil dari anova adalah tidak berpengaruh nyata (TN) maka tidak akan di lakukan uji lanjut DMRT.

Bahan dan Alat

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu kernel sawit. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Nir Foss, sekop, plastik, penggiling, dan spatula.

Tahapan Penelitian

Sebelum pengambilan sampel perlu dilakukan observasi pada pabrik khususnya di stasiun tersebut guna memaksimalkan persiapan sehingga data tersebut akurat. Langkah awal yang dilakukan adalah dengan mewawancarai karyawan yang terlibat dalam pengolahan kernel. Berikut merupakan poin penting yang ditanya:

- Kapan nut tersebut terakhir masuk?

Jawab: Nut masuk dan keluar 7 jam sekali

- Berapa kapasitas alat tersebut?

Jawab: 30 ton

- Berapa tinggi alat?

Jawab: 15 Meter

- Berapa standar waktu pemanasan di kernel dryer?

Jawab: 7 jam

Pengambilan sampel

Pengambilan sampel bahan baku utama yaitu kernel diambil dari Pabrik Kelapa Sawit di stasiun kernel. Sampel diambil secara acak dengan menampung kernel yang keluar dari silo. Setiap 10 detik di ambil ¼ kg hingga sampel didapat 1 kg. dimasukkan ke plastik dan dibawa ke lab. Sampel diacak lagi di lab dengan mengambil di meja dan diambil 1/10 kg dari jumlah sampel sebelum digiling. Setelah digiling lalu dianalisis di nirfoss.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Analisis Pengaruh Suhu Terhadap

Kadar Air Kernel

Pada penelitian kali ini menggunakan parameter kadar air pada perlakuan suhu (70°C, 80°C, dan 100°C) dengan waktu 7 jam. Sehingga mutu dari kernel yang diperoleh sebagai berikut:

Table 2. Hasil analisis suhu terhadap kadar air

T(C)	Ulangan kadar air (%)						Total	Rataan
	1	2	3	4	5	6		
70	7.47	7.06	6.16	5.92	7.72	7.78	42.110	7.0183
80	5.81	5.04	4.81	3.53	3.81	5.35	28.350	4.725
100	2.85	2.78	2.97	2.16	2.93	3.06	16.750	2.791
Total	16.13	14.88	13.94	11.61	14.46	16.19	87.21	
Rataan	5.376	4.96	4.646	3.87	4.82	5.396		4.845

Di pabrik kelapa sawit Kencana Sawit Indonesia pengolahan kernel memiliki standar pada mutu kadar air yaitu sebesar 6%. Berdasarkan penelitian yang saya lakukan, persentase rata-rata kadar air pada suhu 70°C sebesar 7.0183% dan kadar air terendah yaitu 2.791% pada suhu 100°C.

Dari data tabel uji DMRT diatas, menunjukkan bahwa nilai a = kadar air terkecil dan c = kadar air terbesar, maka dari itu perlakuan di suhu 100°C merupakan perlakuan terkecil dengan rata rata kadar air 2.792% dan menjadikannya sebagai perlakuan terbaik.

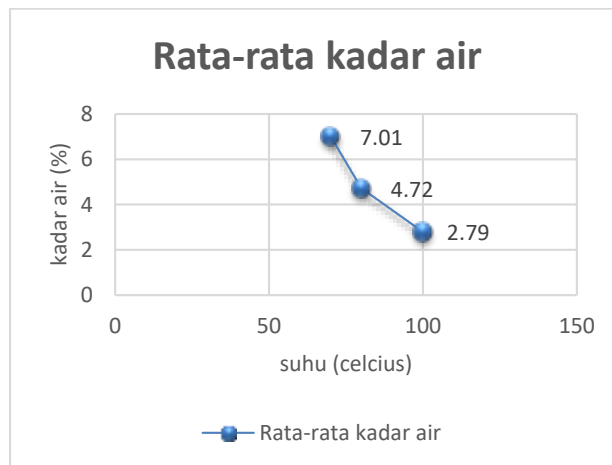
Sebaliknya pada suhu 70°C menjadi perlakuan dengan kadar air terbesar yaitu 7.801% yang dimana standar kadar air pada kernel sebesar 8%.

Table 3. DMRT pengaruh suhu terhadap kadar air

Suhu (°C)	Rerata Kadar Air (%)	Rerata + Duncan	Simbol
100	2.792	3.673	A
80	4.725	5.648	B
70	7.801		C

Posisi kadar air dalam inti sawit sangat berpengaruh terhadap kadar asam lemak bebasnya. Hal ini ditandai dengan meningkatnya kadar air, maka kadar asam lemak bebas pun akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena terjadinya reaksi hidrolisa terhadap minyak atau lemak karena terdapatnya sejumlah air dalam minyak atau lemak tersebut yang akan mengubah minyak atau lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol.

Kadar air adalah bahan yang menguap pada pemanasan dengan suhu dan waktu tertentu. Kadar air merupakan salah satu parameter untuk menentukan Tingkat kemurnian minyak atau lemak dan berhubungan dengan daya simpannya, bau dan rasa. Kadar air sangat menentukan kualitas dari minyak atau lemak yang dihasilkan. Kadar air juga berperan dalam proses oksidasi maupun hidrolisis minyak yang akhirnya dapat menyebabkan ketengikan. Semakin tinggi kadar air, minyak akan semakin cepat tengik (Nurhidayati, 2010).



Gambar 1. pengaruh suhu terhadap kadar air

Analisi Pengaruh Suhu Terhadap Kadar minyak kernel

Pada penelitian dengan kadar minyak juga menggunakan perlakuan suhu (70°C, 80°C, dan 100°C) dengan waktu konstan 7 jam. Sehingga mutu dari kernel yang diperoleh sebagai berikut:

Table 4. Hasil analisis pengaruh suhu terhadap kadar minyak

T(°C)	Ulangan kadar minyak (%)						Tota	Rata
	1	2	3	4	5	6		
70	46.4	48.8	50.4	53.7	49.4	50.4	299.	49.8
80	44.9	51.2	52.2	52.3	51.0	52.3	304.	50.7
100	53.1	54.6	52.9	53.9	51.3	49.9	315.	52.6
Total	144.	154.	155.	160.	151.	152.	919.	
Rata	48.1	51.5	51.8	53.3	50.6	50.9		51.0

Berdasarkan tabel diatas pengolahan kernel di pabrik kelapa sawit memiliki SNI mutu pada kadar minyak sebesar >43%. Sehingga mutu sepenuhnya dapat tercapai karena diperoleh hasil terendah pada suhu 70°C yaitu sebesar 49.86%. Pada suhu 100°C hasil yang analisis didapat sebesar 52.65% dimana angka ini lebih tinggi dari suhu lainnya sehingga

perlakuan pada suhu 100°C adalah perlakuan yang terbaik.

Uji anova pada kadar minyak kernel

Table 5. Tabel anova pengaruh suhu terhadap kadar minyak

SK	DB	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%	NOTASI
PERLAKUAN	2	24.482	12.241	2.130	3.682	6.358	TN
GALAT	15	86.189	5.745				
TOTAL	17	110.671					

Keterangan: ** Berpengaruh Sangat Nyata
*Berpengaruh Nyata
TN Tidak Berpengaruh Nyata

Dari data diatas fhit pada kadar minyak < dari F5% dan F1% maka dinyatakan suhu tidak terlalu memengaruhi sehingga mendapat keterangan TN maka hasil tidak signifikan dan tidak akan di uji lanjut.

Dengan suhu yang semakin rendah, sifat fluida minyak inti sawit semakin pseudoplastic dengan nilai indeks tingkah laku aliran yang semakin kecil dan nilai indeks konsistensi yang semakin besar. Semakin lama waktu pemanasan, terjadi peningkatan transfer panas, sehingga sel minyak pecah dan terdegradasi menjadi senyawa sederhana yang mudah menguap ataupun dapat terjadi minyak keluar berupa drips. Penggunaan suhu tinggi menyebabkan terdegradasinya minyak. Kerusakan minyak akibat perlakuan fisik, yaitu panas baik dari uap air panas, udara panas, dan steam sterilizer dapat menyebabkan kehilangan minyak. Jika sumber panas dan suhunya berbeda, maka tingkat kerusakan minyaknya juga berbeda. Hasil penelitian menunjukkan kehilangan minyak tertinggi pada pemanasan menggunakan udara panas.

Perhitungan biaya *cost of production*

Pada pengolahan kernel kelapa sawit banyak kejadian yang dimana pemanasan dari silo berlangsung sangat lama, ada yang 12,16 dan 18 jam bahkan ada yang lebih. Pada penelitian ini telah mendapat perlakuan terbaik pada suhu 100°C dengan lama pemanasan 7 jam. Maka hal ini menjadi perbedaan waktu pemanasan sangat berbeda yang akan mendapat penghematan biaya pengolahan yang lebih rendah (*cost of production*).

Kebutuhan energi dalam memanaskan kernel perjam

Dalam pengolahan kernel pasti akan membutuhkan energi. Energi yang dibutuhkan berupa steam yang berasal dari BPV yang dihasilkan oleh *boiler*. Tentu kebutuhan steam harus diketahui jumlahnya, maka untuk menghitung jumlah kebutuhan tersebut dengan perhitungan sebagai berikut:

Kebutuhan kalor di kernel silo

Rumus:

$$Q = 2u \times D \times cp \times (to-ti)$$

Keterangan :

$$2u = \text{Laju aliran udara (m}^3/\text{dt)}$$

$$D = \text{Densitas Udara (Kg/m}^3\text{)}$$

$$Cp = \text{panas jenis udara(kJ/Kg}^\circ\text{C)}$$

$$To = \text{Temperatur udara keluar heater (}^\circ\text{C)}$$

$$Ti = \text{Temperatur udara masuk heater (}^\circ\text{C)}$$

Diketahui:

$$\text{Laju aliran udara} = 20.400 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Dipanaskan dari } 30^\circ\text{C ke } 100^\circ\text{C}$$

Penyelesaian:

$$Q = (20.400/3.600) \times 1,2 \times 1 \times (100-30)$$

$$= 476 \text{ kW/detik} = 0,13 \text{ kW/jam}$$

Kebutuhan steam di kernel silo

Rumus:

$$Q = m \cdot \lambda$$

Keterangan:

Q = kebutuhan kalor (kW/j)

m = kapasitas steam (kW)

λ = enthalpi penguapan (kJ/m³)

Penyelesaian:

$$m = Q / \lambda$$

$$m = 476 / 2237,52 = 0,21 \text{ kJ/detik} = 766,02 \text{ Kg/jam.}$$

Penghitungan Jumlah Biaya Untuk Kebutuhan Pemanasan

Dari data diatas kebutuhan energi dalam memanaskan kenel perjam sebesar 0,13 kW/jam dan harga energi steam di pabrik kelapa sawit yaitu Rp.400/kW, maka besarnya biaya yang dibutuhkan yaitu:

$$0,13 \text{ Kw/jam} \times \text{Rp.400/Kw} = \text{Rp.52 /jam.}$$

KESIMPULAN

Pada penelitian kali ini penulis menarik kesimpulan bahwa:

1. Suhu merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan hasil dari kualitas mutu kernel. Dimana suhu dapat membuat kernel matang dengan menghasilkan minyak yang nantinya akan diolah menjadi minyak palm kernel oil (PKO) dan tentunya akan dapat membuat produk turunan yang akan bermanfaat bagi kebutuhan kita semua.

2. Pengaruh suhu berbanding terbalik pada kadar air yang dimana semakin tinggi suhu pemanasan yang kita gunakan pada kernel semakin rendah kadar air pada kernel yang dihasilkan. Pada penelitian menggunakan suhu tertinggi yaitu 100⁰C. Tentunya kadar air yang didapatkan pada suhu ini menjadi yang terendah dari dua perlakuan suhu lainnya yaitu 2.792%.
3. Pada parameter minyak inti kelapa sawit, Kadar minyak tertinggi yang diperoleh rata rata yaitu 51.073% pada suhu 100⁰C dengan waktu pemanasan 7 jam.
4. Dari kedua perlakuan tersebut (kadar air dan kadar minyak inti) masing masing mendapati suhu 100⁰C dan menjadi perlakuan terbaik dengan lama pemanasan selama 7 jam dimana jumlah kalor dan steam yang digunakan lebih sedikit dari lama pemanasan lainnya dengan standar parameter tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdallah, B. N., Muqimuddin, dan Lazawardi, R. (2021). Peningkatan Karakteristik Kualitas Palm Kernel Oil (PKO) Menggunakan Metodologi Six Sigma. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 19(01), 81–89.
- Arnol L. G. Frisca Sinta dan Mahyunis (2014). Rencana Bangun Kernel Dryer Menggunakan Gas Buang Boiler Sebagai Sumber Kalor. *qjurnal*. 43-66.
- Djunaedi, I. (2003). *Pedoman Pengolahan Hasil*

- kelapa Sawit*. 1–312.
- Fitriyono Ayustaningwarno. (2012). Proses Pengolahan Dan Aplikasi Minyak Sawit Merah Pada Industri Pangan. *Vitasphere*, *II*, 1–11.
- Heryani, H., dan Nugroho, A. (2013). CCP dan Cp Pada Proses Pengolahan CPO dan CPKO. In *Deepublish*.
- Hikmawan, O., Naufa, M., dan Indriani, B. M. (2021). Pengaruh Jarak Rotor Terhadap Efisiensi Pemecahan Biji Pada Stasiun Ripple Mill Di Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Dan Teknologi, ripple mill*, 14–21.
- Imam Arifandy, M., Pandu Cynthia, E., dan Muttakin, F. (2021). Potensi Limbah Padat Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Terbarukan Dalam Implementasi Indonesian Sustainability Palm Oil PKS Sungai Galuh. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, *19*(1), 116–122.
- Larasati, N., Chasanah, S., Machmudah, S., dan Winardi, S. (2016). Studi Analisa Ekonomi Pabrik CPO (Crude Palm Oil) dan PKO (Palm Kernel Oil) Dari Buah Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik ITS*, *5*(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.16851>
- Nugroho, A. (2019). Teknologi Agroindustri Kelapa Sawit. In *Lambung Mengkurat Universitas Press* (Issue August). https://www.researchgate.net/profile/Agung-Nugroho-13/publication/337315913_Buku_Teknologi_Agroindustri_Kelapa_Sawit/links/5dd1694792851c382f469b34/Buku-Teknologi-Agroindustri-Kelapa-Sawit.pdf
- Nurhidayati, R. (2010). Analisa Mutu Kernel Palm Dengan Parameter Kadar Alb (Asam Lemak Bebas), Kadar Air Dan Kadar Zat Pengotor Di Pabrik Kelapa Sawit Pt. Perkebunan Nusantara-V Tandun Kabupaten Kampar. In *Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau* (Vol. 10, Issue 2).
- Prabandari, S., dan Febriyanti, R. (2017). Formulasi Dan Aktivitas Kombinasi Minyak Jeruk Dan Minyak Sereh Pada Sediaan Lilin Aromaterapi. In *Jurnal Para Pemikir* (Vol. 6).
- Pt, D., & Nusantara, B. I. O. (n.d.). *Analisa Pengolahan Kelapa Sawit dengan Kapasitas Olah 30 ton / jam*. 12–19.
- Rantawi, A. B., Mahfud, A., dan Situmorang, E. R. (2017). Industrial Management Korelasi Antara Kadar Air pada Kernel Terhadap Mutu Kadar Asam Lemak Bebas Produk Palm Kernel Oil Yang Dihasilkan (Studi Kasus pada PT XYZ). *Industrial Engineering Journal*, *6*(1), 36–42.
- Saptia, Y., dan Ermawati, T. (2013). Kinerja Ekspor Minyak Kelapa Sawit Indonesia. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*, *7*(10), 129–148.

- Silitonga, Y. R., Heryanto, R., Taufik, N., Indrayana, K., Nas, M., dan Kusrini, N. (2020). *Budidaya Kelapa Sawit & Varietas Kelapa Sawit*.
- Standar, C. S., dan Anggry, A. (2019). *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur Uji Mesin Crusher Brondolan Sawit dengan Mata Potong*. 11(01).
- Suandi, A., Supardi, I., dan Puspawan, A. (2016). Analisa Pengolahan Kelapa Sawit dengan Kapasitas Olah 30 ton/jam Di PT. BIO Nusantara.Teknologi. In *Fakultas Teknik Universitas Bengkulu: Vol. II* (Issue 17).
- Suandi, A., Supradi, N. I., dan Puspawan, A. (n.d.). *Analisa Pengolahan Kelapa Sawit dengan Kapasitas Olah 30 ton / jam*. 12–19.
- Sulaiman, dan Randa, R. (2018). Pengaruh Temperatur Terhadap Efisiensi Sterilizer Dan Kualitas Minyak Yang Dihasilkan. *Menara Ilmu*, XII(10), 1–8.