



PENGARUH SISTEM DOUBLE PEAK PEREBUSAN TERHADAP OIL LOSSES DARI AIR KONDENSAT PADA PEREBUSAN VERTIKAL DILIHAT DARI PERBEDAAN SUMBER BUAH DI PKS XYZ

THE INFLUENCE OF THE DOUBLE PEAK BOILING SYSTEM ON OIL LOSSES FROM CONDENSATE WATER IN VERTICAL BOILING CAN BE SEEN FROM THE DIFFERENCES IN FRUIT SOURCES IN PKS XYZ

Siti Aisyah^{1)*}, Mahyunis¹, Busrizal Faisal², Khairin Firdaus Marajoki Nasution¹

¹ Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan, Indonesia

² Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan, Indonesia

*Corresponding Email: sitiaisyahchan76@gmail.com

Abstrak

Salah satu proses untuk mencapai efisiensi Pabrik kelapa sawit dapat ditentukan pada proses pemasakan buah. Dimana kesempurnaan proses pemasakan dipengaruhi oleh kondisi buah dan sistem pemasakannya. Salah satu masalah yang perlu dihadapi di dalam proses perebusan vertikal adalah terjadinya losses atau disebut juga kehilangan minyak di air kondensat. Oil losses dapat terjadi dikarenakan berbagai faktor, termasuk perbedaan sumber buah yang di olah di PKS. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium pabrik kelapa sawit yang ada di Sumatera utara, pada penelitian ini menggunakan menggunakan metode rancangan acak lengkap faktorial yang memiliki dua faktor yaitu sumber buah yang diolah dan parameter yang akan diukur. Losses tertinggi ada pada buah pihak ketiga/buah masyarakat dengan total 11,04%, dan total losses losses paling sedikit ada pada di buah kebun inti dengan total 4,8%. Losses minyak tertinggi dimiliki pihak ketiga atau buah masyarakat, hal itu disebabkan oleh lamanya buah yang sudah bermalam di sortasi yang dapat mengakibatkan buah itu lewat matang dan juga pada buah yang luka diakibatkan oleh loader. Hasil analisa ini menunjukkan bahwa sistem double peak berpengaruh nyata terhadap oil losses di buah pihak ketiga/buah masyarakat.

Kata Kunci: Double Peak, Oil losses, Sumber buah, PKS

Abstract

One of the processes to achieve palm oil mill efficiency can be determined in the fruit ripening process. Where the perfection of the cooking process is influenced by the condition of the fruit and the cooking system. One of the problems that need to be faced in the vertical boiling process is the occurrence of losses or also called oil loss in condensate water. Oil losses can occur due to various factors, including differences in the source of fruit processed at the PKS. This research was conducted in the laboratory of the palm oil mill at North Sumatera, in this study using a factorial complete randomized design method which has two factors, namely the source of fruit processed and the parameters to be measured. The highest losses are in third-party fruit/community fruit with a total of 11.04%, and the least total losses are in the core plantation fruit with a total of 4.8%. The highest oil losses are in third-party or community fruit, due to the length of time the fruit has spent in sorting which can result in overripe fruit and also in fruit that is injured by the loader. The results of this analysis show that the double peak system has a significant effect on oil losses in third-party fruit/community fruit.

Keywords: System Double Peak, Oil Losses, Source of Fruit

Keywords: Double Peak, Oil Losses, Source of Fruit, PKS

PENDAHULUAN

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) di Indonesia tumbuh sangat cepat. Sebagian penanaman besar perkebunan. Sawit secara bertahap berubah di seluruh Indonesia menjadi perkebunan kelapa sawit. Seiring bertambahnya jumlah pabrik Kelapa Sawit (PKS), Indonesia telah berubah menjadi negara terbesar Produksi CPO. Ini berarti jumlah ekspor minyak sawit mentah juga memberikan dampak besar dan jelas memberikan keuntungan yang sangat penting, yaitu meningkatkan nilai devisa negara. Bahkan hari ini CPO telah menjadi ekspor yang bernilai bagi Indonesia (Pertus, 2009).

Sterilizer ini berbentuk seperti bejana silinder horizontal dengan pintu di sisi lainnya, dimana distribusi uap panas terjadi secara konveksi dan konduksi. Perpindahan panas secara konveksi, yaitu Perpindahan panas dari uap ke buah. Meskipun perpindahan panas bersyarat, yaitu uap masuk ke inti dari TBS. Sterilisasi ini dilakukan Sistem tiga puncak (Haq & Purba, 2020).

Losses atau kehilangan sebagian besar merupakan hal yang wajar saat mengolah minyak sawit. Kehilangan minyak dipahami sebagai hilangnya jumlah minyak yang seharusnya diperoleh dari hasil proses, tetapi minyak tidak dapat diperoleh kembali

atau hilang. Kehilangan limbah minyak sawit adalah jumlah minyak yang tidak digunakan dalam proses pemurnian. Dalam mengolah minyak sawit, perusahaan selalu berusaha mengoptimalkan jumlah rendemen CPO. Salah satu sistem yang diterapkan perusahaan untuk mencapai hasil yang optimal adalah dengan meminimalkan kehilangan minyak sawit mentah selama proses produksi. Setiap stasiun pengolahan minyak sawit mentah (CPO) dapat mengalami tumpahan minyak karena berbagai faktor. Kehilangan minyak yang tinggi mempengaruhi efisiensi proses produksi dan dapat menyebabkan pemborosan (Susanti et al., 2023).

Sistem perebusan TBS ada 3, yaitu satu puncak (*single peak*), dua puncak (*double peak*), dan tiga puncak (*triple peak*). Jumlah *spike* dapat dibaca dari seberapa sering *steam* yang masuk atau keluar membuka atau menutup. Memasak dilakukan secara manual atau otomatis, artinya adalah sistem ketel ujung ganda. Perebusan dimulai dengan menaikkan tekanan uap puncak pertama selama 10 menit. Setelah itu dilakukan pembuangan uap. Selain itu, tekanan uap puncak kedua dinaikkan dan ditahan selama kira-kira 45 menit dan kondensat dihilangkan. Salah satu masalah yang perlu dihadapi di dalam proses perebusan vertikal adalah terjadinya *losses* atau disebut juga kehilangan minyak

di air kondensat. *Oil losses* dapat terjadi dikarenakan berbagai faktor, termasuk perbedaan sumber buah yang di olah di PKS. Untuk menghadapi ini pabrik kelapa sawit mulai menerapkan sistem *double peak* atau bisa disebut perebusan dua puncak. Meskipun sistem dua puncak ini telah digunakan, belum banyak penelitian yang secara khusus untuk mempelajari pengaruh sistem dua puncak ini terhadap *oil losses* dari kondensat, terutama dalam hal perbedaan sumber buah yang diolah (Simanullang et al., 2019).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 12 bulan, yaitu pada bulan Juni 2023 hingga Mei 2024 dengan lokasi penelitian di pabrik kelapa sawit yang berada di Provinsi Sumatera Utara.

Rancangan Penelitian

Pada rancangan penelitian kali ini akan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial Karena penelitian ini memiliki dua factor, yaitu parameter yang akan diukur dan sumber buah yang diolah. Parameter tersebut berupa kadar air, kadar kotoran, *oil losses*, ALB dan DOBI.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah air kondensat di rebusan. Alat yang digunakan dalam

penelitian ini adalah Nir Foss, spatula, gelas *beaker*, ember dan oven.

Tahapan Penelitian

Sebelum pengambilan sampel perlu dilakukan observasi pada pabrik khususnya di stasiun tersebut guna memaksimalkan persiapan sehingga data tersebut akurat.

Pengambilan sampel

Pengambilan sampel bahan baku utama, yaitu air kondensat, sampel diambil dari pipa buangan air kondensat yang akan ditampung di ember lalu dimasukkan ke dalam gelas beaker sampel diambil setiap buangan sampai rebusan selesai sebanyak empat gelas beaker yang akan nanti di analisa di nirfoss.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Pengaruh Sistem Double Peak Terhadap *oil losses* di air kondensat dilihat dari sumber buah yang diolah

Pada penelitian kali ini menggunakan parameter kadar air, kadar kotoran, *oil losses*, ALB dan DOBI terhadap sumber buah yang diolah. Sehingga dapat diperoleh sebagai berikut:

Tabel 1. Data pengukuran air kondensat

No	Perla kuan	Ulangan			Total	Rerata
		1	2	3		
1	PIT1	90,395	88,625	88,45	267,47	89,15667
2	PIT2	5,33	6,2525	6,2975	17,88	5,96
3	PIT3	4,27	5,12	5,2525	14,6425	4,880833
4	PIT4	9,35	9,97	9,59	28,91	9,636667
5	PIT5	1,64	1,64	1,51	4,79	1,596667
6	P2T1	84,25	69,498	82,27	236,0175	78,6725
7	P2T2	7,2675	15,123	8,4625	30,8525	10,28417
8	P2T3	8,4825	15,383	9,2675	33,1325	11,04417
9	P2T4	9,97	8,19	9,66	27,82	9,273333
10	P2T5	1,59	1,6	1,57	4,76	1,586667
Total		222,55	221,4	222,33	666,275	
Rataan		22,255	22,14	22,233		222,0917

Pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai *oil losses*, kadar air, kadar kotoran, ALB dan dobi di air kondensat yang optimal bagi sistem perebusan double peak direbusan vertikal.

Perbandingan rata-rata losses kondensat buah kebun inti dan buah masyarakat



Gambar 1 Data oil losses dari kebun inti dan kebun pihak masyarakat

Dari grafik di atas menunjukkan bahwa losses tertinggi ada pada buah pihak ketiga/buah masyarakat dengan total 11,04%, dan total *losses*, *losses* paling sedikit ada pada di buah kebun inti dengan total 4,8%.

Dari grafik di atas yang memiliki *losses* minyak tertinggi dimiliki buah pihak ketiga atau buah masyarakat, hal itu disebabkan oleh lamanya buah yang sudah bermalam disortasi yang dapat mengakibatkan buah itu lewat matang dan juga pada buah yang luka diakibatkan oleh loader. Hasil analisa ini menunjukkan bahwa sistem *double peak* berpengaruh

nyata terhadap *oil losses* di buah pihak ketiga/buah masyarakat.

Perbandingan rata-rata kadar air, kadar kotoran, oil losses, ALB dan DOBI pada buah kebun inti dan buah masyarakat



Gambar 2 Data kadar air, kadar kotoran, ALB dan DOBI

Dari grafik di atas menunjukkan bahwa kadar air lebih tinggi terdapat pada buah kebun inti sebesar 89,16% dimana ini disebabkan oleh buah yang terlewat matang atau busuk dan curah hujan yang tinggi pada saat penelitian sehingga buah terkena hujan dan mengakibatkan kadar air yang tinggi. Kadar kotoran yang tinggi terdapat pada buah masyarakat sebesar 10,28% dibanding dengan buah pihak kebun inti, dikarenakan buah pihak kebun masyarakat tidak dibersihkan pada saat memanennya sehingga kotoran yang ada masih tertinggal pada buah, ALB yang tertinggi terdapat pada buah kebun inti sebesar 9,64% dan ALB pada buah pihak kebun masyarakat juga terbilang tinggi sebesar 9,27%, ini disebabkan karena adanya buah yang luka dan buah yang sudah restan. Kemudian,

diolah, nilai DOBI pada buah kebun dan buah masyarakat tidak jauh beda sebesar 1,60% dan 1,59%.

Perbandingan selisih antara standar PKS XYZ dan parameter yang diukur

Tabel 2. Data standar PKS dan parameter yang diukur

Parameter mutu	Hasil penelitian		Standarisasi
	Buah kebun inti	Buah pihak ke tiga	Pabrik Kelapa Sawit Hapesong
Kadar air	89,16	78,67	-
Kadar kotoran	5,96	10,28	-
Asam Lemak Bebas (ALB)	9,64	9,27	3,50
Oil Losses	4,88	11,04	0,70
DOBI	1,60	1,59	-

Dilihat dari tabel di atas untuk selisih asam lemak bebas dari buah pihak kebun inti dengan standarisasi PKS XYZ sebesar 6,14% dan asam lemak bebas buah dari pihak ketiga sebesar 5,77%. Pada penelitian ini terdapat selisih yang cukup tinggi maka dari itu pabrik kelapa sawit XYZ akan menyalurkan air kondesat tadi ke stasiun klarifikasi yang akan di kutip dan diolah kembali. Sedangkan selisih perbedaan *oil losses* antara buah pihak kebun inti dengan standarisasi PKS XYZ sebesar 4,18% dan *oil losses* dari buah pihak ketiga sebesar 10,34%, disini terlihat *oil losses* yang tinggi akan dikutip kembali ke bak fatfit dan akan diolah lagi di stasiun klarifikasi.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan pada penelitian ini adalah:

1. Pengaruh sistem *double peak* terhadap *oil losses* paling tinggi berada pada buah pihak ketiga sebesar 11,04% dan terendah berada pada buah pihak kebun inti sebesar 4,88%, hal ini memang tidak memenuhi standar maka dari itu pihak pabrik kelapa sawit hapesong akan mengutip air kondesat tadi dan akan diolah kembali di stasiun klarifikasi
2. Pengaruh sistem *double peak* terhadap kadar air paling tinggi berada pada buah pihak kebun inti sebesar 89,16% sedangkan buah pihak ketiga sebesar 78,67%
3. Pengaruh sistem *double peak* terhadap kadar kotoran berada tertinggi berada pada buah pihak ketiga sebesar 10,28% dan yang terendah berada pada buah pihak kebun inti sebesar 5,96%
4. Pengaruh sistem *double peak* terhadap ALB dan DOBI tertinggi terdapat pada buah pihak kebun sebesar 9,64% dan 1,60% dan yang terendah berada pada buah pihak ketiga sebesar 9,27% dan 1,59%

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PKS XYZ yang sudah memberikan tempat untuk saya melakukan penelitian ini dan banyak membantu dalam proses pengerjaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, A., Sutanto, A., & Yuliandra, B. (2018). Aplikasi Konsep Produksi Ramping Untuk Memperbaiki Efisiensi Pengolahan Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 11(2), 36. <https://doi.org/10.24843/Jem.2018.V11.I02.P01>
- Andri Ansia, R. (2020). *Analisa Kegagalan Pada Spider Thresher Di Pabrik Kelapa Sawit (Pks)*. Universitas Islam Riau.
- Effendi Lubis, Rustam, & Widanarko Sp, Agus. (2011). *Buku Pintar Kelapa Sawit*. Pt Agromedia Pustaka.
- Enjelina Simanullang, L., Andy Fadlly, T., & Profsyarief Thayeb, J. (2019). Pengaruh Tekanan Dan Waktu Terhadap Kehilangan Minyak (Losses) Pada Air Kondensat Di Stasiun Perebusan Dengan Sistem 2 Puncak Di Koperasi Prima Jasa. In *Hadron Jurnal Fisika Dan Terapan* (Vol. 1).
- Fauzi, Yan, Widyastuti, Yustina E., Satyawibawa, Iman, & Paeru, Rudi H. (2012). *Kelapa Sawit Budidaya* (R. Pusparani & Sony Nugroho, Eds.). Penebar Swadaya.
- Fitriyono A.Yustaningwarno. (2012). *Proses Pengolahan Dan Aplikasi Minyak Sawit Merah Pada Industri Pangan*.
- Haq, I. S., & Purba, M. A. (2020a). Kajian Penyebab Kerusakan Door Packing Pada Tabung Sterilizer Menggunakan Metode Root Cause Analysis (Rca) Di Sungai Kupang Mill. *Jurnal Vokasi Teknologi Industri*, 2.
- Haq, I. S., & Purba, M. A. (2020b). Kajian Penyebab Kerusakan Door Packing Pada Tabung Sterilizer Menggunakan Metode Root Cause Analysis (Rca) Di Sungai Kupang Mill. *Jurnal Vokasi Teknologi Industri*.
- Hikmawan, O., & Angelina, R. (2019). Pengaruh Variasi Waktu Dan Tekanan Terhadap Kehilangan Minyak Pada Air Kondensat Di Unit Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Dan Teknologi*, 28.
- Indarti, E., Zulmi, D. A., Zaidiyah, Z., & Zuhadi, Z. (2022). Recovery Air Kondensat Pada Stasiun Perebusan Untuk Menekan Oil Losses: Studi Kasus Pks Cot Girek. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(2), 145–152. <https://doi.org/10.21107/Agrointek.V16i2.11050>
- Irwansyah, D., Ita Erliana, C., & Mutiara Manurung, W. (2019). *Analisis Kehilangan Minyak (Oil Losses) Pada Crude Palm Oil Dengan Metode Statistical Process Control*.
- Istianto Budhi Rahardja, & Muhammad Sopyan. (2012). *Efektivitas Proses Pembuangan Udara Melalui Pipa Condensate Pada Stasiun Rebusan (Sterilizer) Di Pabrik Kelapa Sawit*. 15–24.
- Kasim, M., & Saputra, A. (2022). Penelitian Kehilangan Minyak (Oil Losses)

- Tandan Kosong Dan Air Rebusan Pada Stasiun Sterilizer Menggunakan Metode Faulit Tree Analysis (Studi Kasus: Pt. Ujong Neubok Dalam Kabupaten Nagan Raya. *Jurnal Sains*, 19(2), 262–269.
- Masruroh, L., & Mardesci, H. (2021). *Proses Perebusan Kelapa Sawit Pada Stasiun Sterilizer*. 10.
- Nugro Rahardjo Pertus. (2009). *Studi Banding Teknologi Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit* (Vol. 10, Issue 1).
- Parulian, V. (2007). *Analisa Kebutuhan Uap Sistem Sterilizer Pada Pks Dengan Lama Perebusan 90 Menit*.
- Pohan, D., & Susanto, H. (2018). Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Evaluasi Bejana Rebusan Horizontal Dan Vertikal Berdasarkan Kehilangan Potensi Rendemen Di Pabrik Kelapa Sawit. *Jurusan Teknik Kimia*.
- Sofyan, D. K., Dan, A., & Widodo, S. (2014). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perolehan Persentasi Rendemen Crude Palm Oil (Cpo) Dengan Menggunakan Metode Analysis Of Variance. In *Malikussaleh Industrial Engineering Journal* (Vol. 3, Issue 1).
- Susanti, R., Said Ramadhan, D., Pangestu Arwi, P., & Siregar, M. (2023). Analisis Oil Losses Pada Stasiun Perebusan Produksi Crude Palm Oil (Cpo) Menggunakan Metode Statistical Process Control (Spc). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (Jtmit)*, 2(2), 98–110.
- Susriyati, Adelino, M. I., & Solasyo, R. G. (2021). Analisis Kehilangan Minyak (Oil Losses) Stasiun Press Menggunakan Metode Statistical Process Control (Spc). *Jurnal Ekobistek*, 146–150. <https://doi.org/10.35134/ekobistek.V10i2.116>
- Wahyudi, A., Marbun, M., Tripoli, B., Teknik Mesin, J., & Utu, F. (2022). Analisa Kebutuhan Steam Di Stasiun Sterilizer Dengan Sistem Perebusan 90 Menit Di Pt.Asn (Agro Sinergi Nusantara). In *Jurnal Mahasiswa Mesin Utu (Jmmutu)* (Vol. 1, Issue 1).
- Widya Nugraha, F., Fauziati, S., & Erna Permanasari, A. (2017). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Varietas Kelapa Sawit Dengan Metode Fuzzy C-Means*.