

Pengaruh Jumlah Lubang pada *Body Lori* terhadap Perbandingan *Oil Losses in Empty Bunch* dan *Oil in Condensate*

Istianto Budhi Rahardja¹; Ahdiat Leksi Siregar²; Siti Purwani³

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit

Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi

Email : ¹istianto.rahardja@gmail.com; ²aleksiregar@gmail.com; ³sitipurw@gmail.com

Abstrak

Pabrik kelapa sawit (PKS) terdapat *oil losses* yang tidak dapat dihilangkan, tetapi bisa diminimalisir, di antaranya adalah pada janjangan kosong (*oil losses in empty bunch*) dan pada air kondensat (*oil in condensate*). Standarisasi *oil losses in empty bunch* di PKS adalah $\leq 2,25\%$ (*oil/wet matter*), sedangkan standarisasi *oil in condensate* adalah $\leq 1\%$ (*oil/wet matter*). Hubungan kadar minyak yang terdapat pada *empty bunch* terhadap *condensate* adalah akibat adanya pengaruh lubang pada *body lori*. Maka, dilakukan uji coba pada dua unit lori di PKS, yaitu lori dengan 461 lubang dan 572 lubang. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui nilai perbandingan *oil losses in empty bunch* terhadap kedua disain lori tersebut. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 27 – 29 Mei 2018. Pengumpulan data menggunakan metode studi literatur dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lori dengan 461 lubang menghasilkan *oil losses in empty bunch* yang lebih tinggi, yakni 2,58%; sedangkan lori dengan 572 lubang hanya 2,00%. Sebaliknya, lori dengan 572 lubang menghasilkan *oil in condensate* yang lebih tinggi, yakni 1,05%; sedangkan lori dengan 461 lubang hanya 0,88%.

Kata Kunci:

Pengolahan kelapa sawit, *Oil losses in empty bunch*, *Oil in condensate*.

Abstract

Palm Oil Mill (PKS) there are oil losses that cannot be eliminated, but it can be minimized, among them are the oil losses in empty bunch and the oil in condensate. The standardization of oil losses in empty bunch in POM is $\leq 2.25\%$ (oil/wet matter), while the standardization of oil in condensate is $\leq 1\%$ (oil/wet matter). The relationship of oil content contained in the empty bunch to condensate is due to the influence of holes in the body of the buggy. Thus, trials were carried out on two buggy units in the POM, ie buggy with 461 holes and 572 holes. The purpose of this research was to determine the value of the ratio of oil losses in empty bunch to the two buggy design. This research was conducted on May 27th – 29th, 2018. Data collection using literature study and observation method. The result showed that the buggy with in 461 holes resulted in 2.58% oil loss in empty bunch, more than the buggy with in 572 holes, ie 2.00%; and conversely, the buggy with in 572 holes resulted 1.05% oil in condensate, more than the buggy with in 461 holes, ie 0.88% only.

Keywords:

Palm oil processing, Oil losses in empty bunch, Oil in condensate.

Pendahuluan



abrik kelapa sawit (PKS) adalah suatu industri yang mengolah bahan mentah berupa tandan buah segar (TBS) kelapa sawit menjadi suatu produk berupa *crude palm oil* (CPO) dan *palm kernel* (PK). Untuk mengolah TBS menjadi CPO dilakukan pada stasiun klarifikasi. Pada stasiun klarifikasi terjadi beberapa proses di antaranya proses pengendapan, proses sentrifugal dan proses *vacuum*. Untuk mengolah PK dilakukan pada stasiun *nut* dan *kernel* (Hudori, 2013).

Tahapan operasi di stasiun *nut* dan *kernel* dimulai dari tahap pengkondisian, tahap pemecahan, tahap pemisahan dan tahap pengeringan. Tahap pengkondisian adalah tahap dimana *kernel* dilepaskan dari *nut*, sehingga akan menaikkan efektifitas, dan pemecahan *nut* serta menghindari *losses* inti sawit yang disebabkan oleh inti sawit pecah, *nut* utuh, *nut* pecah dan cangkang pecah. Metode yang dilakukan untuk menghindari *losses* yaitu dengan memasukkan panas pada inti sawit, hal inilah yang akan menyebabkan terlepasnya inti sawit dari *nut* tersebut. Tahap pengkondisian ini dapat dilakukan pada proses perebusan, *digester*, pendinginan, pengeringan di *nut silo*. Selanjutnya tahap pemecahan, yaitu proses pemecahan cangkang *nut* untuk mengeluarkan *kernel* dengan menggunakan sebuah alat, yaitu *ripple mill*. Sebelum dilakukan pemecahan, *nut* ditampung terlebih dahulu pada *nut silo*. Kemudian *nut* yang sudah ditampung di *nut silo* akan masuk ke *ripple mill* untuk dilakukan pemecahan, pada tahap pemecahan ini menghasilkan berupa pecahan cangkang, *kernel* utuh, *kernel* pecah (Rizal, 2014).

TBS merupakan syarat utama dalam proses pengolahan di Pabrik Kelapa sawit, hal ini dimaksudkan agar TBS yang akan diolah di PMKS harus tercukupi agar tidak terjadi stagnasi (*stop process*). TBS yang diolah juga berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan, apabila TBS yang diolah memiliki kualitas dan kuantitas yang baik, maka akan menghasilkan produk yang memiliki kualitas maupun kuantitas yang baik juga (Hudori & Muhammad, 2015).

Stasiun perebusan berpengaruh terhadap produk yang akan dihasilkan dikarenakan stasiun perebusan (*sterilizing station*) merupakan stasiun pertama yang melakukan pengolahan TBS dengan cara merebus pada sebuah tabung *horizontal* dan di dalam tabung *sterilizer* tersebut Lori (Pahan, 2008).

Sebelum buah dimasukkan ke dalam rebusan horizontal (*horizontal sterilizer*) TBS terlebih dahulu dituangkan ke dalam lori. Hal ini dilakukan dengan tujuan mempermudah pada proses lanjutan yaitu stasiun *threshing*. Lori adalah alat yang digunakan untuk menampung buah yang akan direbus lori juga dilengkapi dengan lubang yang guna mempertinggi penetrasi uap pada buah, dan penetrasi air kondensat (Naibaho, 1998).

Lubang pada *body* lori berpengaruh terhadap persentase kadar minyak pada *empty bunch* menunjukkan bahwa kadar minyak lebih tinggi di lori tanpa lubang, sedangkan kadar minyak pada lori dengan jumlah lubang yang lebih banyak akan menghasilkan *oil losses in empty bunch* lebih rendah (Limbong, 2014).

Pada PKS Suayap PT Mitra Mendawai Sejati terdapat dua macam lori operasi. Lori dengan disain lama memiliki lubang dengan jumlah yang lebih banyak pada bagian *body* lori, adapun letak lubang pada disain lama ialah bagian samping kanan dan kiri lori serta bagian bawah lori, sedangkan lori dengan disain baru hanya memiliki sedikit lubang, lubang pada lori disain baru hanya memiliki satu dibagian depan lori, satu dibagian belakang lori dan terdapat beberapa lubang pada bagian bawah lori. Masalah yang timbul akibat kedua lori ini adalah jika menggunakan lori dengan jumlah lubang sebanyak 461 akan menghasilkan *oil loss in empty bunch* lebih tinggi namun *oil in condensate* akan lebih sedikit, sedangkan lori dengan jumlah lubang yang lebih banyak yaitu 572 akan menghasilkan *oil loss in empty bunch* lebih rendah dan lebih cenderung *oil in condensate* lebih tinggi, hal ini dikarenakan jika proses perebusan menggunakan lori 572 lubang pada proses pengeluaran air kondensat lebih cepat ke luar dari dalam lori karena lebih banyaknya lubang pada *body* lori. Hal ini menunjukkan bahwa lori dengan jumlah lubang 572 lebih efektif digunakan karena pada PKS Suayap tidak dilakukan pengutipan kembali pada janjangan kosong yang masih mengandung banyak minyak dan menjadi kendala tidak tercapainya target rendemen, maka dari itu dapat dinyatakan bahwa lori dengan jumlah lubang 572 buah lebih efektif digunakan dibandingkan lori dengan jumlah lubang 461 karena lori dengan jumlah lubang yang lebih banyak akan menghasilkan *oil in condensate* lebih tinggi dan minyak yang terikut pada kondensat dapat di kutip kembali di *fat pit*, sehingga lebih memungkinkan target rendemen perusahaan dapat tercapai (26%).

Metodologi

Persamaan yang dapat digunakan dalam menghitung kadar minyak *sample* hasil ekstraksi *oil losses in empty bunch* (Siregar, 2013), yaitu:

$$Moisture = \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100\% \quad (1)$$

$$O/WM = \frac{W_5 - W_4}{W_2 - W_1} \times 100\% \quad (2)$$

$$DM/WM = 100\% - Moisture \quad (3)$$

$$O/DM = 100\% - \frac{O/WM}{DM/WM} \quad (4)$$

di mana :

- W_5 = *extraction flask* + minyak (gr)
- W_4 = *extraction flask* kering (gr)
- W_3 = wadah + *sample* kering (gr)
- W_2 = *sample* + wadah (gr)

W_1 = wadah (gr)
 O/WM = oil/wet matter (%)
 O/DM = oil/dry matter (%)

Istianto Budhi Rahardja dkk

Analisis Nilai Kerugian
 Akibat *Deadstock*
 Menggunakan Metode
Net Present Value

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Lori adalah tempat yang digunakan sebagai wadah TBS yang akan direbus menggunakan jenis rebusan *horizontal sterilizer*. Pada PKS terdapat 2 macam jenis lori dengan jumlah lubang yang berbeda dan kapasitas lori terpasang adalah 7,5 Ton, yaitu 461 lubang dan 572 lubang. Hasil pengamatan sampel dari adalah seperti terlihat pada Tabel 1 – 4.

Tabel 1 Data Oil Losses in Empty Bunch Lori 461 Lubang

Tanggal	Berat sampel (gram)	Boiling Flask Kosong (gram)	Boiling Flask + Sampel (gram)	Moisture (%)	O/WM (%)	O/DM (%)
27 Mei 2018	10,0897	111,1230	111,3662	96,17	2,41	6,34
	10,1183	98,8349	99,1094	96,89	2,71	8,83
	10,0714	111,2670	111,4992	96,05	2,30	5,88
28 Mei 2018	10,1307	110,0830	110,3786	95,98	2,92	7,35
	10,1025	111,3070	111,5707	96,28	2,61	7,09
	10,0281	97,4561	97,7159	96,12	2,59	6,70
29 Mei 2018	10,0973	111,2690	111,5323	96,23	2,60	6,97
	10,1072	111,3320	111,5806	96,00	2,46	6,22
Rata-rata				96,22	2,58	6,92

Tabel 2 Data Oil Losses in Empty Bunch Lori 572 Lubang

Tanggal	Berat sampel (gram)	Boiling Flask Kosong (gram)	Boiling Flask + Sampel (gram)	Moisture (%)	O/WM (%)	O/DM (%)
27 Mei 2018	10,5071	97,1062	97,6139	94,61	1,83	3,57
	10,1576	110,4792	110,7918	94,21	2,20	3,86
	10,1374	110,3976	110,6155	94,51	1,97	3,64
28 Mei 2018	10,3122	111,1260	111,5034	94,11	2,04	3,58
	10,4695	111,6109	112,1805	94,22	1,92	3,48
	10,0974	110,3978	110,6961	94,53	2,10	3,88
29 Mei 2018	10,0664	110,7547	111,1918	94,24	2,00	3,49
	10,4258	97,2362	97,6758	94,07	1,92	3,37
Rata-rata				94,31	2,00	3,61

Tabel 3 Data Oil in Condensate Lori 461 Lubang

Tanggal	Berat sampel (gram)	Boiling Flask Kosong (gram)	Boiling Flask + Sampel (gram)	Moisture (%)	O/WM (%)	O/DM (%)
27 Mei 2018	15,5432	111,4371	111,5770	99,09	0,90	15,37
	15,0435	111,7102	111,8427	99,02	0,88	13,55
	15,1428	110,2615	110,3914	99,03	0,86	13,40
28 Mei 2018	15,1037	111,2763	111,4101	99,02	0,89	13,67
	15,8273	110,3719	110,5045	99,10	0,84	14,79
	15,2573	111,1427	111,2838	99,07	0,92	15,13
29 Mei 2018	15,0248	111,7982	111,9289	99,09	0,87	14,37
	15,0714	112,0437	112,1824	99,10	0,92	15,39
Rata-rata				99,07	0,88	14,46

Tabel 4 Data Oil in Condensate Lori 572 Lubang

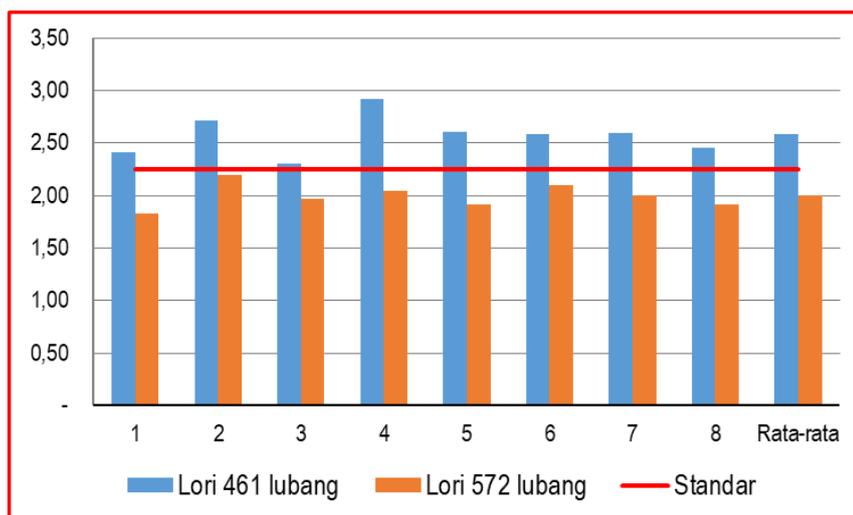
Tanggal	Berat sampel (gram)	Boiling Flask Kosong (gram)	Boiling Flask + Sampel (gram)	Moisture (%)	O/WM (%)	O/DM (%)
27 Mei 2018	15,1937	111,0192	111,1916	99,18	1,13	20,96
	15,0303	101,9770	102,1347	99,10	1,05	17,52
	15,0736	111,3002	111,4780	99,10	1,18	19,76
28 Mei 2018	15,0684	111,2054	111,3708	99,11	1,10	18,55
	15,8702	110,1197	110,2819	99,10	1,02	17,99
	15,2341	110,7348	110,8759	99,10	0,93	15,66
29 Mei 2018	15,6890	111,0783	111,2282	99,05	0,96	15,85
	15,0436	110,7344	110,8845	99,07	1,00	16,15
Rata-rata				99,10	1,05	17,81

Perbandingan Oil Loss in Empty Bunch

Tabel 5 merupakan perbandingan hasil analisa *oil loss in empty bunch* dari dua macam lori dengan jumlah lubang pada lori yang berbeda, dan secara visual terlihat pada Gambar 1.

Tabel 5 Perbandingan Oil Losses in Empty Bunch

No	Tanggal	Lori 461 lubang		Lori 572 lubang	
		Moisture (%)	O/WM (%)	Moisture (%)	O/WM (%)
1	27 Mei 2018	96,17	2,41	94,61	1,83
		96,89	2,71	94,21	2,20
		96,05	2,30	94,51	1,97
2	28 Mei 2018	95,98	2,92	94,11	2,04
		96,28	2,61	94,22	1,92
		96,12	2,59	94,53	2,10
3	29 Mei 2018	96,23	2,60	94,24	2,00
		96,00	2,46	94,07	1,92
Rata-rata		96,22	2,58	94,31	2,00



Gambar 1 Perbandingan Oil Losses in Empty Bunch

Dari Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa nilai *oil losses in empty bunch* yang dihasilkan dari penggunaan kedua lori dengan jumlah lubang yang berbeda sangat berpengaruh terhadap persentase kehilangan minyak pada

janjangan kosong. Pada PKS terdapat dua macam jenis lori dengan jumlah lubang yang berbeda pada *body* lori, lori lama memiliki jumlah lubang pada *body* sebanyak 572 buah yang terletak pada bagian bawah, samping kanan dan samping kiri *body*, sedangkan lori baru hanya memiliki lubang sebanyak 461 buah yang terletak hanya dibagian bawah lori.

Pengaruh lubang pada lori berdampak pada *oil losses in empty bunch*, dari data hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa lori dengan jumlah lubang yang lebih sedikit (461 lubang) akan menghasilkan janjangan kosong yang mengandung minyak lebih tinggi dibandingkan dengan lori dengan jumlah lubang lebih banyak (572 lubang), hal ini dikarenakan pada proses pembuangan air kondensat lori dengan jumlah lubang 461 buah membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan dengan lori dengan jumlah lubang 572 buah, sehingga tandan buah rebus (TBR) lebih lama terendam pada air kondensat dan banyak terserap pada janjangannya, hal ini dibuktikan pada *table* hasil penelitian, bahwa lori dengan 461 lubang memiliki persentase *oil losses in empty bunch* sebanyak 2,58% (O/WM), sedangkan lori dengan jumlah lubang sebanyak 572 buah hanya menghasilkan rata-rata persentase *oil loss in empty bunch* sebesar 2,00% (O/WM). Standar *oil losses in empty bunch* di perusahaan adalah 2,25% (O/WM).

Perbandingan *Oil in Condensate*

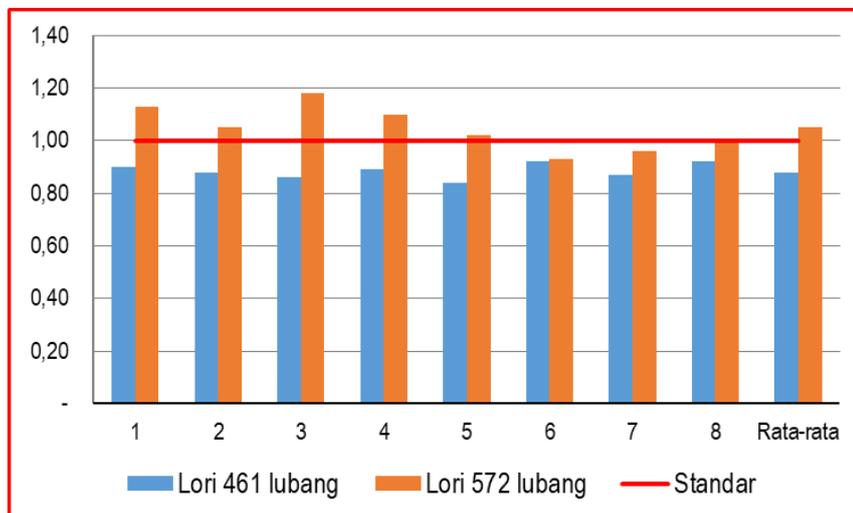
Tabel 6 merupakan perbandingan hasil analisa *oil in condensate* dari dua macam lori dengan jumlah lubang pada lori yang berbeda, dan secara visual dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 6 Perbandingan *Oil in Condensate*

No	Tanggal	Lori 461 lubang		Lori 572 lubang	
		Moisture (%)	O/WM (%)	Moisture (%)	O/WM (%)
1	27 Mei 2018	99,09	0,90	99,18	1,13
		99,02	0,88	99,10	1,05
		99,03	0,86	99,10	1,18
2	28 Mei 2018	99,02	0,89	99,11	1,10
		99,10	0,84	99,10	1,02
		99,07	0,92	99,10	0,93
3	29 Mei 2018	99,09	0,87	99,05	0,96
		99,10	0,92	99,07	1,00
Rata-rata		99,07	0,88	99,10	1,05

Dari Tabel 6 terlihat bahwa pengaruh lubang sangat berpengaruh pada banyaknya *oil in condensate*, bila dibandingkan dan dikorelasikan hubungan jumlah lubang pada lori terhadap persentase *oil losses in empty bunch* dan *oil in condensate*, jika lori dengan jumlah lubang 461 buah menghasilkan janjangan kosong yang lebih banyak mengandung minyak, namun *oil in condensate* yang dihasilkan dari penggunaan lori ini lebih cenderung lebih rendah, dan sebaliknya lori dengan jumlah lubang 572 buah pada *body* lori akan menghasilkan janjangan kosong yang hanya memiliki persentase kandungan minyak di bawah lori 461 lubang, namun akan menghasilkan kandungan minyak pada kondensat lebih tinggi. Jika

di rata-ratakan *oil in condensate* dengan jumlah lubang 461 buah akan menghasilkan persentase sebesar 0,88 % , sedangkan lori dengan jumlah lubang 572 lubang menghasilkan nilai rata-rata sebesar 1,05 % , namun standar *oil in condensate* di perusahaan adalah 1% (O/WM).



Gambar 2 Perbandingan *Oil in Condensate*

Simpulan

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa lori yang memiliki jumlah lubang yang lebih banyak akan menghasilkan janjangan kosong yang mengandung minyak lebih rendah dibandingkan lori yang memiliki lubang lebih sedikit, sedangkan lori yang memiliki lubang lebih banyak akan menghasilkan *oil in condensate* yang cenderung lebih tinggi dibandingkan lori yang memiliki lubang lebih sedikit. Hal ini dikarenakan pengaruh lobang yang mempengaruhi air kondensat akan lebih cepat mengalir keluar sehingga TBR yang terendam air kondensat tidak terlalu lama dan tidak banyak terserap pada janjangan. Dengan demikian jenis lori yang lebih efektif digunakan adalah jenis lori yang memiliki lubang yang lebih banyak.

Daftar Pustaka

- Anonimous. (2012). *Standar Operasional Prosedur PKS Suayap*. Kalimantan Tengah: PT Mitra Mendawai Sejati.
- Anonimous. (2018). *Kondensasi*. <https://id.wikipedia.org/wiki/Kondensasi>.
- Giancoli, D.C. (2014). *Physics Principles with Application*. USA:Pearson.
- Hudori, M. (2013). Identifikasi Sistem Pengendalian Kualitas Proses Pengolahan Kelapa Sawit dengan Menggunakan Deming's View Production System. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 5(2), 23-30.
- Hudori, M. & Muhammad. (2015). Quality Engineering of Crude Palm Oil (CPO): Using Multiple Linear Regression to Estimate Free Fatty Acid. *Proceeding of 8th International Seminar on Industrial Engineering and Management (ISIEM)*. QM-26-33.
- Izzati, T. (2017). *Kimia dan Praktikum*. Tangerang: PT Pustaka Mandiri.

- Limbong, S. (2014). Pengaruh Jumlah Lubang Lori terhadap Kadar Minyak pada Empty Bunch dari Lori. *Tugas Akhir*. Bekasi: Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.
- Naibaho, P. (1998). *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Pahan, I. (2008). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahardja, I.B. (2012). *Diktat Kuliah Mekanika Fluida*. Bekasi: Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.
- Rizal, H.S.. (2014). Analisa Pengaruh Retention Time terhadap Tingginya Kadar Air Pada Kernel Silo. *Tugas Akhir*. Bekasi: Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.
- Siregar, A.L. (2013). *Modul Kuliah Pengawasan Mutu*. Bekasi: Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.

Istianto Budhi Rahardja dkk

Analisis Nilai Kerugian
Akibat *Deadstock*
Menggunakan Metode
Net Present Value
