

## Pengaruh Tekanan terhadap *Oil Losses* Keluaran Press pada Berbagai Mesin *Press*

Azizi Abdi Wibowo\*, Gani Supriyanto, Hermantoro

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian INSTIPER Yogyakarta

Email Korespondensi: aziziabdiwibowo@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan guna mendapatkan pemahaman tentang kandungan sisa minyak sawit pada serat yang dihasilkan pada beberapa merek mesin *press*, serta menentukan merek mesin *press* terbaik untuk mencapai standar kehilangan minyak pada hasil serat. Sampel pers dikumpulkan dari satu lokasi di dekat cone screw *press*. Sampel yang dikumpulkan adalah sampel tekanan, oil loss pada sampel fiber, dan merk mesin *press*. Tiap varian mesin *press* mempunyai keunggulan dan keterbatasan masing-masing, maka dari itu, riset ini membandingkan ketiga merek mesin *press* yang telah diuji.

**Kata kunci :** *Ampere, oil losses in fiber, press, merek mesin press* dan tekanan.

### PENDAHULUAN

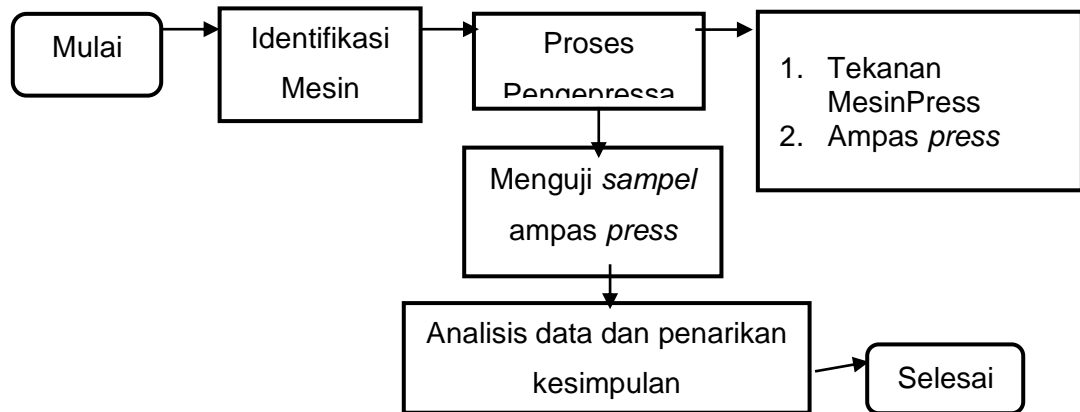
Pabrik Kelapa Sawit (PKS) adalah pabrik yang memproduksi Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel Oil (PKO) dari minyak sawit dengan menggunakan metode dan standar tertentu. Crude Palm Oil (CPO) diekstraksi dari daging buah kelapa sawit dengan cara direbus, dirontokkan, dan ditekan Tandan Buah Segar (TBS). CPO ini berasal dari bagian mesokarp buah sawit setelah proses sterilisasi, pengepresan, dan penjernihan. Minyak Mentah ini merupakan produk luar biasa yang dapat meningkatkan harga jual tandan buah segar yang dievaluasi sekitar 30%. Perusahaan ini berupaya mengoptimalkan hasil produksi CPO dan PKO selama proses pengolahan. Mengurangi susut minyak pada CPO dan susut kernel (PKO losses) selama proses manufaktur merupakan salah satu solusi manajemen yang digunakan untuk mencapai potensi produksi terbaik (Devani dan Marwiji, 2014). Menekan kelapa sawit merupakan tahap kunci dalam menjalankan proses pengolahan tandan buah segar (TBS) secara efektif. Fungsi *screw press* adalah untuk mengeluarkan minyak (minyak mentah) sebanyak mungkin dari mesocarp sambil menghancurkan mur sesedikit mungkin. Alat ini terdiri dari sebuah silinder (*press cylinder*) dengan lubang dan dua sekrup (*screws*) berlawanan arah yang berfungsi sebagai pendorong untuk mendorong rambut rontok ke arah cone.

### METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan 2 kali penhambilan data, yaitu : PTPN IV Unit Usaha Adolina dengan merk mesin Apindo. Dilaksanakan pada 14 September – 4 Oktober 2022. PT. SAL (Sari Aditya Loka) dengan merk mesin PalmitEco Enggenering dan CB Dilaksanakan pada 16 – 31 Mei 2023.

Parameter yang menjadi fokus pengukuran adalah tekanan kerja *screw press*, losses pada ampas keluaran mesin *press*, spesifikasi mesin, panjang screw, rpm, kelebihan dan kekurangan mesin dari berbagai merk mesin.

### Tahapan Penelitian



Gambar 1. flowchart

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis *oil losses in fibre* berdasarkan tekanan pada mesin *press* merk APINDO.

Tabel 1. Hasil analisis kehilangan minyak dimesin *press* pada setiap tekanan *press* APINDO

Mesin <i>Press</i> 1		Mesin <i>Press</i> 2		Mesin <i>Press</i> 3	
Tekanan (Bar)	Losses (%)	Tekanan (Bar)	Losses (%)	Tekanan (Bar)	Losses (%)
40	3.88	40	3.80	40	3.86
40	3.84	40	3.86	40	3.90
45	3.80	45	3.77	45	3.68
45	3.70	45	3.72	45	3.70
45	3.82	45	3.70	45	3.70
45	3.86	45	3.66	45	3.80
45	3.78	45	3.74	45	3.70
48	3.30	48	3.00	48	3.30
48	3.30	48	3.30	48	3.20
48	3.40	48	3.38	48	3.30
48	3.30	48	3.35	48	3.00
50	2.80	50	2.70	50	2.77
50	2.71	50	2.70	50	2.70
50	2.70	50	2.70	50	2.74
52	2.60	52	2.62	52	2.60

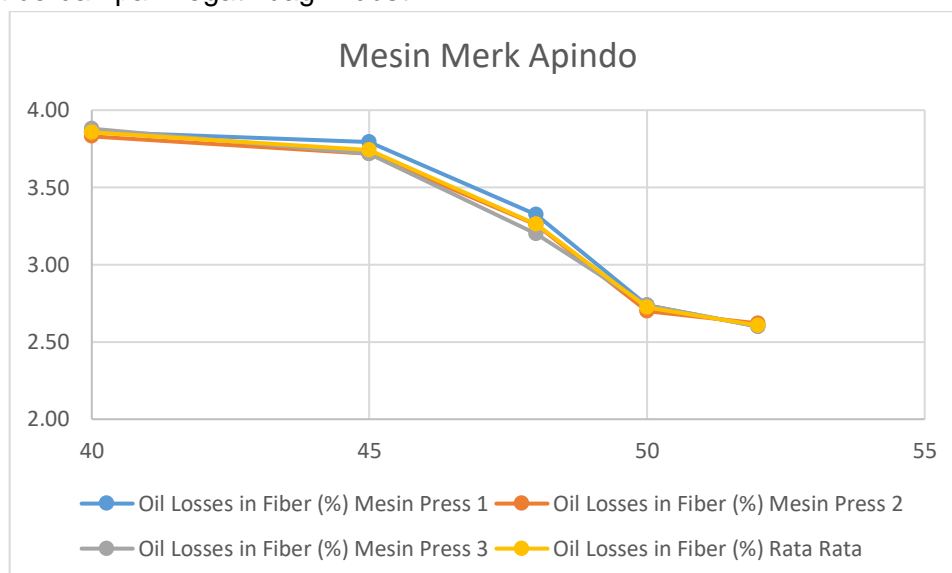
Sumber: Data primer 2022

Tabel 1 menampilkan data pengamatan kehilangan minyak pada berbagai tekanan selama periode 15 hari, dan hasil analisis reduksi minyak pada mesin cetak pada setiap tekanan kemudian digunakan untuk membuat tabel rata-rata kehilangan minyak yang bergantung pada tekanan, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 4.2.

Tabel 2. Rata-rata oil losses in fiber berdasarkan tekanan

Tekanan (Bar)	Oil Losses in Fiber (%)			
	Mesin Press 1	Mesin Press 2	Mesin Press 3	Rata Rata
40	3.86	3.83	3.88	3.86
45	3.79	3.72	3.72	3.74
48	3.33	3.26	3.20	3.26
50	2.74	2.70	2.74	2.72
52	2.60	2.62	2.60	2.61

Berdasarkan analisis kehilangan minyak pada tabel dapat ditunjukkan bahwa pada saat tekanan naik, kehilangan minyak yang dihasilkan pada serat mendekati persentase minimal. Faktor-faktor tambahan yang memengaruhi tingkat penurunan minyak dalam serat termasuk minyak kelapa sawit yang belum matang atau dikumpulkan terlalu awal, serta kondisi fisik Tandan Buah Sawit (TBS). Apabila buah yang belum matang diolah, akan diperlukan lebih banyak energi pada mesin *press*, terutama jika benang pada mesin *press* sudah terlalu tua. Jika situasi ini terus berlangsung, dapat menyebabkan penggunaan berlebihan pada mesin *press* dan juga dapat mempengaruhi keadaan fisik Tandan buah sawit (TBS). Jika tidak ditangani dengan baik, kualitas minyak sawit mentah (CPO) yang dihasilkan akan rendah sehingga berdampak negatif bagi industri.



Gambar 2. Grafik hubungan tekanan terhadap oil losses in fiber pada mesin press merk APINDO.

Berdasarkan hasil kajian grafis di atas, mesin *press* nomor tiga memiliki oil loss yang paling banyak jika dibandingkan dengan mesin *press* satu dan dua, serta paling sedikit kehilangan oli jika dibandingkan dengan mesin *press* satu dan dua. Jika dibandingkan dengan mesin lainnya, mesin *press* nomor satu memiliki tingkat kehilangan oli yang cukup besar dan penurunan kehilangan oli yang sangat cepat, sedangkan mesin *press* nomor dua memiliki tingkat kehilangan oli yang paling rendah.

**Analisis *oil losses in fibre* berdasarkan tekanan pada mesin *press* merk PalmitECO Enggenering.**

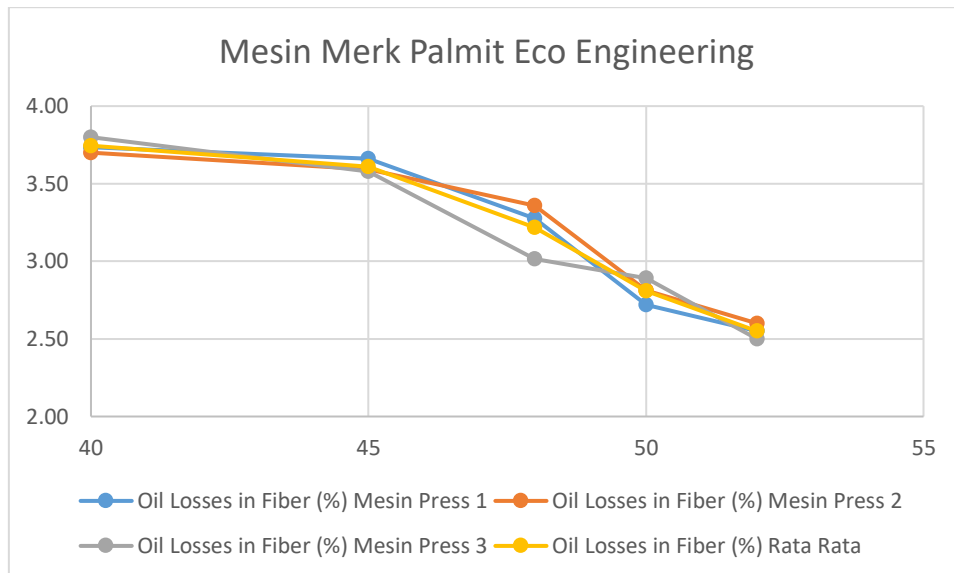
Tabel 3. Hasil analisis kehilangan minyak dimesin *press* pada setiap tekanan mesin *press* palmit ECO Enggenering

Mesin <i>Press</i> 1		Mesin <i>Press</i> 2		Mesin <i>Press</i> 3	
Tekanan (Bar)	Losses (%)	Tekanan (Bar)	Losses (%)	Tekanan (Bar)	Losses (%)
40	3.77	40	3.70	40	3.80
40	3.70	40	3.70	40	3.80
45	3.60	45	3.50	45	3.50
45	3.73	45	3.56	45	3.56
45	3.77	45	3.50	45	3.60
45	3.60	45	3.70	45	3.60
45	3.60	45	3.70	45	3.64
48	3.40	48	3.30	48	3.00
48	3.10	48	3.33	48	3.00
48	3.30	48	3.41	48	3.00
48	3.30	48	3.40	48	3.06
50	2.76	50	3.00	50	3.24
50	2.70	50	2.74	50	2.73
50	2.70	50	2.70	50	2.70
52	2.55	52	2.60	52	2.50

Tabel 4. Rata-rata *oil losses in fiber* berdasarkan tekanan

Tekanan (Bar)	Oil Losses in Fiber (%)			
	Mesin <i>Press</i> 1	Mesin <i>Press</i> 2	Mesin <i>Press</i> 3	Rata Rata
40	3.74	3.70	3.80	3.75
45	3.66	3.59	3.58	3.61
48	3.28	3.36	3.02	3.22
50	2.72	2.81	2.89	2.81
52	2.55	2.60	2.50	2.55

Berdasarkan analisis kehilangan minyak pada tabel dapat ditunjukkan bahwa pada saat tekanan naik, kehilangan minyak yang dihasilkan pada serat mendekati persentase minimal. Faktor-faktor tambahan yang memengaruhi tingkat penurunan minyak dalam serat termasuk minyak kelapa sawit yang belum matang atau dikumpulkan terlalu awal, serta kondisi fisik Tandan Buah Sawit (TBS). Apabila buah yang belum matang diolah, akan diperlukan lebih banyak energi pada mesin *press*, terutama jika benang pada mesin *press* sudah terlalu tua. Jika situasi ini terus berlangsung, dapat menyebabkan penggunaan berlebihan pada mesin *press* dan juga dapat mempengaruhi keadaan fisik Tandan buah sawit (TBS). Jika tidak ditangani dengan baik, kualitas minyak sawit mentah (CPO) yang dihasilkan akan rendah sehingga berdampak negatif bagi industri. Gambar 4.2 menggambarkan grafik yang menggambarkan hubungan antara tekanan dan kehilangan minyak pada fiber pada mesin *press*.



Gambar 3. Grafik hubungan tekanan terhadap oil losses in fiber pada mesin press PalmitECO Enggeenering.

Berdasarkan analisis grafik, mesin *press* nomor tiga memiliki peningkatan penyusutan oli yang paling besar jika dibandingkan dengan mesin *press* satu dan dua, dan penurunan susut oli relatif bertahap jika dibandingkan dengan mesin *press* satu dan dua. Dalam hal kehilangan oli, mesin *press* nomor 2 mengikuti mesin *press* nomor 3 dan memiliki penurunan oli yang sangat tajam, sedangkan mesin *press* nomor 1 memiliki jumlah oli yang hilang paling rendah jika dibandingkan dengan mesin lainnya.

#### Analisis *oil losses in fibre* berdasarkan tekanan pada mesin *press* merk CB.

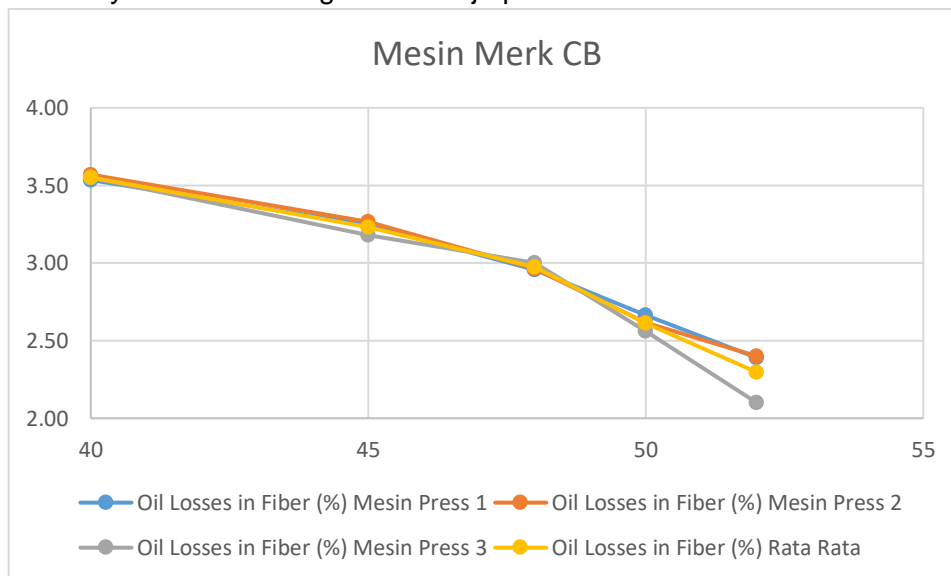
Tabel 5. Hasil analisis kehilangan minyak dimesin *press* pada setiap tekanan mesin CB

Mesin <i>Press</i> 1		Mesin <i>Press</i> 2		Mesin <i>Press</i> 3	
Tekanan (Bar)	Losses (%)	Tekanan (Bar)	Losses (%)	Tekanan (Bar)	Losses (%)
40	3.57	40	3.54	40	3.55
40	3.50	40	3.60	40	3.55
45	3.40	45	3.40	45	3.40
45	3.30	45	3.20	45	3.00
45	3.33	45	3.41	45	3.00
45	3.00	45	3.22	45	3.30
45	3.20	45	3.10	45	3.20
48	3.10	48	3.00	48	3.10
48	2.87	48	3.00	48	3.00
48	3.05	48	2.95	48	3.00
48	2.80	48	2.90	48	2.90
50	2.69	50	2.55	50	2.60
50	2.60	50	2.70	50	2.60
50	2.70	50	2.60	50	2.48
52	2.39	52	2.40	52	2.10

Tabel 6. Rata-rata oil losses in fiber berdasarkan tekanan

Tekanan (Bar)	Oil Losses in Fiber (%)			
	Mesin Press 1	Mesin Press 2	Mesin Press 3	Rata Rata
40	3.54	3.57	3.55	3.55
45	3.25	3.27	3.18	3.23
48	2.96	2.96	3.00	2.97
50	2.66	2.62	2.56	2.61
52	2.39	2.40	2.10	2.30

Berdasarkan analisis kehilangan minyak pada tabel dapat ditunjukkan bahwa pada saat tekanan naik, kehilangan minyak yang dihasilkan pada serat mendekati persentase minimal. Faktor tambahan yang berdampak pada tingginya tingkat kehilangan minyak pada serat meliputi penggunaan bahan baku minyak sawit yang belum matang atau dipanen terlalu awal, serta kualitas Tandan Buah Sawit (TBS) yang tidak optimal. Kondisi ini secara signifikan mempengaruhi performa mesin *press*, dimana pengolahan bahan baku buah akan menuntut upaya ekstra dari benang pada mesin *press*, terutama jika benang cacing telah mencapai tahap penuaan. Jika situasi ini berlanjut, berpotensi menyebabkan ausnya benang mesin *press* dan juga memengaruhi kondisi Tandan Buah Sawit (TBS) yang tidak mengalami pemrosesan yang memadai, menghasilkan minyak sawit mentah (CPO) berkualitas rendah yang pada akhirnya akan memengaruhi kinerja perusahaan.



Gambar 4. Grafik hubungan tekanan terhadap oil losses in fiber pada mesin press merk CB.

Berdasarkan analisis grafik, mesin *press* nomor tiga memiliki peningkatan penyusutan oli yang paling besar jika dibandingkan dengan mesin *press* satu dan dua, dan penurunan susut oli relatif bertahap jika dibandingkan dengan mesin *press* satu dan dua. Dalam hal kehilangan oli, mesin *press* nomor 2 mengikuti mesin *press* nomor 3 dan memiliki penurunan oli yang sangat tajam, sedangkan mesin *press* nomor 1 memiliki jumlah oli yang hilang paling rendah jika dibandingkan dengan mesin lainnya.

**Analisis bedanyata *oil losses in fibre* dari ketiga merk mesin *press***

Tabel 7. Data statistik pengulangan pengambilan data dari mesin *press* merk APINDO

Tekanan (Bar)	Oil Losses in Fiber (%)			
	Mesin <i>Press</i> 1	Mesin <i>Press</i> 2	Mesin <i>Press</i> 3	Rata Rata
40	3,86	3,83	3,88	3,86
45	3,79	3,72	3,72	3,74
48	3,33	3,26	3,20	3,26
50	2,74	2,70	2,74	2,72
52	2,60	2,62	2,60	2,61

Data statistik pengulangan pengambilan data dari mesin *press* merk palmitECO Enggenering dapat dilihat di table 8

Tabel 8. Data statistik pengulangan pengambilan data dari mesin *press* merk palmitECO Enggenering

Tekanan (Bar)	Oil Losses in Fiber (%)			
	Mesin <i>Press</i> 1	Mesin <i>Press</i> 2	Mesin <i>Press</i> 3	Rata Rata
40	3,74	3,70	3,80	3,75
45	3,66	3,59	3,58	3,61
48	3,28	3,36	3,02	3,22
50	2,72	2,81	2,89	2,81
52	2,55	2,60	2,50	2,55

Data statistik pengulangan pengambilan data dari mesin *press* merk CB dapat dilihat di table 9.

Tabel 9. Data statistik pengulangan pengambilan data dari mesin *press* merk CB

Tekanan (Bar)	Oil Losses in Fiber (%)			
	Mesin <i>Press</i> 1	Mesin <i>Press</i> 2	Mesin <i>Press</i> 3	Rata Rata
40	3,54	3,57	3,55	3,55
45	3,25	3,27	3,18	3,23
48	2,96	2,96	3,00	2,97
50	2,66	2,62	2,56	2,61
52	2,39	2,40	2,10	2,30

Hasil rata-rata pengamatan dari ketiga mesin *press* dengan merk APINDO, palmitECO Enggenering dan CB, dapat dilihat di table 4.10

Tabel 10. Rata-rata *oil losses in fiber* berdasarkan tekanan pada ketiga merk mesin *press*

Tekanan (Bar)	Oil Losses in Fiber (%)		
	Mesin <i>Press</i> 1	Mesin <i>Press</i> 2	Mesin <i>Press</i> 3
40	3.86	3.75	3.55
45	3.74	3.61	3.25
48	3.26	3.22	2.97
50	2.72	2.81	2.61
52	2.61	2.55	2.30

Terlihat bahwa oil loss yang dihasilkan pada fiber dengan tekanan 40 bar diperoleh rata-rata 2,36%, dengan tekanan 45 bar dan rata-rata 3,35%, dengan tekanan 48 bar rata-rata 3,35%, dan dengan tekanan 50 bar rata-rata 3,67%.

Tabel 11. Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Losses						
Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Merk	Hypothesis	2.813	2	1.406	92.243	.000
	Error	1.921	126	.015 <sup>a</sup>		
Mesin	Hypothesis	.072	2	.036	2.365	.098
	Error	1.921	126	.015 <sup>a</sup>		
Tekanan	Hypothesis	20.394	4	5.098	334.414	.000
	Error	1.921	126	.015 <sup>a</sup>		

Nilai signifikan untuk temuan uji merek adalah 0,00 - 0,05, yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah kerugian yang dihasilkan oleh merek-merek tersebut. Selama pengujian, mesin menerima nilai signifikansi 0,098 > 0,05, yang menunjukkan bahwa kerugiannya sama di seluruh mesin.

Tabel 12. Merk Mesin

Dependent Variable: Losses

Merk	Mesin	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Apindo	Mesin 1	3.386	.109	3.170	3.602
	Mesin 2	3.333	.109	3.117	3.549
	Mesin 3	3.330	.109	3.114	3.546
Palmit Engineering	Eco Mesin 1	3.305	.109	3.089	3.521
	Mesin 2	3.323	.109	3.107	3.539
	Mesin 3	3.249	.109	3.033	3.465
CB	Mesin 1	3.033	.109	2.817	3.249
	Mesin 2	3.038	.109	2.822	3.254
	Mesin 3	2.985	.109	2.769	3.201

Hasil penilaian statistik penyusutan merek dan mesin *press* menggunakan 2 way ANOVA menunjukkan bahwa hasil rata-rata tiap mesin tidak berbeda nyata. Dengan nilai 3,386, merek Apindo memiliki penyusutan rata-rata tertinggi pada mesin 1, sedangkan merek CB memiliki penyusutan rata-rata terendah pada mesin 3 dengan nilai 2,985.

Table 13. Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Losses

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Merk	Hypothesis	2.813	2	1.406	92.243	.000
	Error	1.921	126	.015 <sup>a</sup>		
Tekanan	Hypothesis	20.394	4	5.098	334.414	.000
	Error	1.921	126	.015 <sup>a</sup>		
Mesin	Hypothesis	.072	2	.036	2.365	.098
	Error	1.921	126	.015 <sup>a</sup>		



a. MS(Error)

Nilai signifikansi untuk tekanan dan merek adalah  $0,00 > 0,05$  yang menunjukkan bahwa tekanan dan merek berpengaruh besar terhadap resultan selisih kerugian.\

Table 14. Tekanan Merk

Dependent Variable: Losses

Tekanan Merk		Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
40	Apindo	3.857	.046	3.767	3.947
	Palmit	3.745	.046	3.655	3.835
	Engineering CB	3.552	.046	3.462	3.642
45	Apindo	3.742	.029	3.685	3.799
	Palmit	3.611	.029	3.554	3.668
	Engineering CB	3.231	.029	3.174	3.288
48	Apindo	3.261	.032	3.197	3.325
	Palmit	3.217	.032	3.153	3.280
	Engineering CB	2.972	.032	2.909	3.036
50	Apindo	2.724	.037	2.651	2.798
	Palmit	2.808	.037	2.734	2.881
	Engineering CB	2.613	.037	2.540	2.687
52	Apindo	2.607	.064	2.479	2.734
	Palmit	2.550	.064	2.423	2.677
	Engineering CB	2.297	.064	2.169	2.424

Temuan uji statistik ANOVA dua arah pada merek dan tekanan tekan pada kerugian mengungkapkan bahwa nilai rata-rata untuk setiap tekanan berbeda secara signifikan. Tekanannya 52 bar dan angkanya 2.297.

Table 15. Losses

Duncan<sup>a,b,c</sup>

Tekanan	N	Subset				
		1	2	3	4	5
52	9	2.4844a				
50	27		2.7152b			
48	36			3.1500c		
45	45				3.5278d	
40	18					3.7178e
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

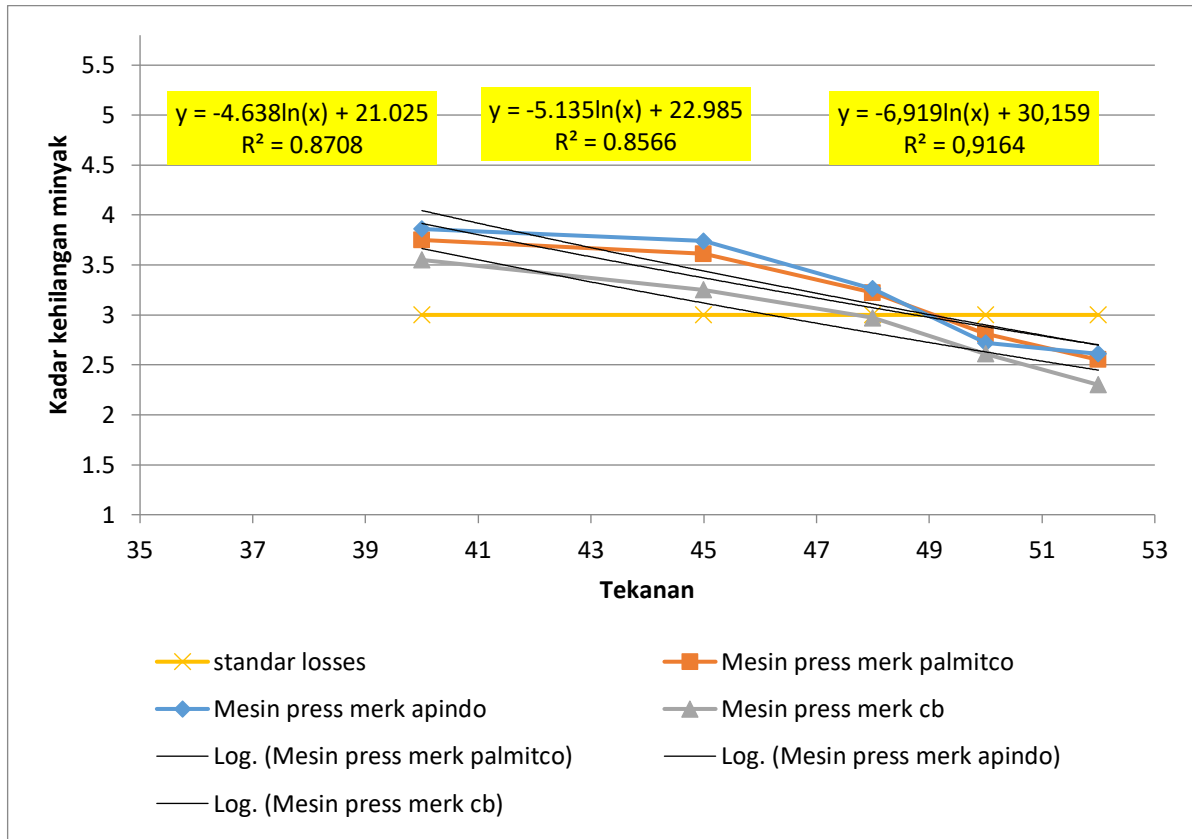
The error term is Mean Square(Error) = .012.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 19.708.

- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- c. Alpha = .05.

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, berbeda nyata.

Berdasarkan pengujian *statistic*, maka di ketahui bahwa dengan tekanan 52 bar memiliki angka *losses* yang paling rendah dibandingkan keempat tekanan lainnya yang menjadi percobaan dalam penelitian ini. Hasil *losses* yang dari tekanan 52 bar mendapati hasil *losses* 2,48%.



Gambar 4.4 Grafik hubungan tekanan terhadap oil losses in fiber pada merk mesin press APINDO, palmitECO Enggeneering dan CB.

Berdasarkan hasil analisis grafik didapatkan titik temu mesin *press* xy merek CB, mesin *press* merek Apindo, dan mesin *press* merek Palmiteco adalah 50,40, 49,73, dan 51,07. Mesin *press* merek CB jelas paling rendah dari ketiga merek mesin *press*, sedangkan mesin *press* merek APINDO dan palmitECO Enggeneering hampir sejajar. Berdasarkan statistik yang ditunjukkan di atas, dapat disimpulkan bahwa mesin *press* merek CB memiliki kualitas yang lebih tinggi pada tekanan yang sama. Keduanya memiliki oil loss yang lebih sedikit dibandingkan mesin *press* merek APINDO dan PalmitECO Engineering.

## KESIMPULAN

1. Dari hasil pengujian statistic menunjukkan bahwa adanya bedanyata losses minyak di fiber.
2. Hasil pengujian merk dan tekanan menunjukkan ada beda nyata losses di fiber.
3. Semakin tinggi tekanan pada mesin *press* maka hasil oil losses yang dihasilkan semakin kecil,

4. Untuk pengujian 3 merk mesin dengan tekanan 40-52 bar, rata-rata oil losses tertinggi terjadi pada merk apindo menggunakan tekanan 40 bar, sedangkan rata-rata terendah terjadi pada merk CB menggunakan tekanan 52 bar.
5. Untuk menghasilkan losses pada ketiga merk mesin *press* menggunakan tekanan yang berbeda, dan ditemukan titik x antara ke 3 merk mesin *press* yaitu 50,40 pada mesin *press* merk apindo 49,73 pada mesin *press* merk palmiteco 51,07.

## SARAN

1. Perlu dilakukannya analisis *oil losses in nut* agar mendapatkan presentase *oil losses* yang utuh pada mesin *press*.
2. Perlu dilakukan penelitian dari faktor-faktor lain yang mempengaruhi hasil pengempaan.
3. Perlu ditambahkan banyaknya merk mesin *press* agar semakin banyak sampel yang diuji, sehingga dapat menentukan mana merk mesin *press* yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atta, K. dkk. (2021). *Oil Losses di Fibre From Press Cake pada Pt. Amp Plantation Unit Pom. Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(1), 234–239.
- Berthauli, J. (2018). Analisis Penentuan Kehilangan Minyak Kelapa Sawit terhadap Proses Pengepresan (*Screw Press*) yang Terdapat di Ampas *Press* pada PTPNIV PABATU. Direktorat Jenderal Perkebunan. (2010). Peran Strategis Kelapa Sawit Indonesia Tahun 2008.
- Fauzi, Y. dkk. (2007). Kelapa Sawit, Budidaya, Manfaat Hasil Limbah Dan Analisa Usaha Serta Pemasaran. Edisi Revisi. Cetakan 21. *Swadaya Jakarta*.
- Harisandi, H. (2008). Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit. *Universitas Sumatra Utara Medan*.
- Hasballah, I. dkk. (2018). Pengaruh Tekanan *Screw Press* Saat Proses Pengepresan Daging Buah Ke *Crude Palm Oil*. *Darma Agung*, XXVI, 722–729.
- Hassan, A. dkk. (1999). Perusahaan Kelapa Sawit. *Institut Penyelidikan Minyak Kelapa Sawit: Malaysia*.
- Hikmawan, O. dkk. (2020). Pengaruh Tekanan di Stasiun *Screw Press* Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Pada Kehilangan Minyak Dalam Ampas *Press*. *Jurnal Teknik Dan Teknologi*, 15(29), 36–43.
- Mahyunis, A. dkk. (2015). Pengaruh Lama Waktu Perebusan Terhadap Sifat Kuat Tekan Dan Regangan Biji Kelapa Sawit Varietas Tenera Di PTPN II PKS Pagar Marbau. *Agroestate*, VI No. 2, 128–144.
- Panjaitan, B. D. (2022). Analisa Perubahan Tekanan dan Lama Waktu Perebusan Pada Fraksi Kematangan Buah Terhadap Kondensat (*Oil losses*) Pada *Sterilizer*. *Teknik Pertanian*, 14, 1.
- Pahan, I. (2007). Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya. *Jakarta*.
- Papilo, P. dkk. (2016). Klaster Industri Sebagai Strategi Peningkatan Daya Saing Agroindustri Bioenergi Berbasis Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 87