

## Pengaruh Tekanan Press dan Umur Screw terhadap Kehilangan Minyak Kelapa Sawit (*Oil Losses*) di Stasiun Press

Muhammad Haris\*, Gani Supriyanto, Hermantoro

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

\*Email Korespondensi: muhammadharis16661@gmail.com

### ABSTRAK

Proses pengepressan minyak kelapa sawit merupakan salah satu bagian penting yang menjadi faktor standart keberhasilan dalam pengolahan tandan buah segar (TBS). Screw press berfungsi untuk mengekstrasi minyak (crude oil) yang ada dalam daging buah (mesocarp) semaksimal mungkin dan nut pecah seminimal mungkin. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi tekanan dan umur screw press terhadap hasil *oil losses in fiber* yang dihasilkan, serta menemukan tekanan dan umur screw press yang optimal terhadap mesin *press* untuk mendapatkan hasil *oil losses in fiber* yang standar. Sampel *press* diambil dari 3 titik dekat *cone screw press*. Jumlah sampel yang diambil terdiri dari sampel tekanan, sampel umur screw press, sampel *oil losses in fibre*. Umur screw press memiliki dampak yaitu semakin lama umur pakai maka akan semakin besar *losses* nya.

**Kata Kunci:** *Ampere, oil losses in fiber, press, umur screw press, dan tekanan.*

### PENDAHULUAN

Proses pengepressan minyak kelapa sawit merupakan salah satu bagian penting yang menjadi faktor standart keberhasilan dalam pengolahan tandan buah segar (TBS). Screw press berfungsi untuk mengekstrasi minyak (crude oil) yang ada dalam daging buah (mesocarp) semaksimal mungkin dan nut pecah seminimal mungkin. Alat ini terdiri dari sebuah silinder (press cylinder) yang berlubang-lubang dan didalamnya terdapat dua buah ulir (screw) berlawanan arah yang berfungsi sebagai pendorong brondolan menuju konus. Tekanan kempa diatur oleh dua buah konus yang berada pada bagian ujung pengempa, dapat bergerak maju-mundur secara hidrolis, sehingga dengan adanya screw dan konus ini menghasilkan tekanan yang sangat tinggi dalam proses ekstraksi. Proses ekstraksi ini juga harus memenuhi standar parameter mutu press.

Salah satu hal yang dapat mengurangi produktivitas pengolahan kelapa sawit yakni masih banyaknya kadar minyak yang masih terikut di dalam fiber atau ampas sisa hasil produksi. Salah satu penyebabnya yakni kurang optimalnya cone hydraulic dalam memberikan tekanan pada screw, sehingga proses pengempaan fiber tidak maksimal. Oil losses dapat terjadi karena beberapa faktor yang mempengaruhinya, diantara faktor tersebut, ada dua yang paling berpengaruh, yaitu tekanan pada stasiun pengepresan (screw press) dan ketajaman pisau pada digester. Jika tekanan (press) kecil, maka akan menghasilkan kadar oil losses yang besar, sebaliknya jika penggunaan tekanan (press) besar, maka semakin tinggi biji kelapa sawit yang pecah (broken nut) pada stasiun press.

Penelitian tentang pengaruh tekanan terhadap kehilangan sudah banyak dilakukan akan tetapi untuk mesin press dengan usia tertentu belum pernah dilakukan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh tekanan press terhadap kehilangan minyak kelapa sawit (oil losses) di stasiun press pada alat press usia tertentu.

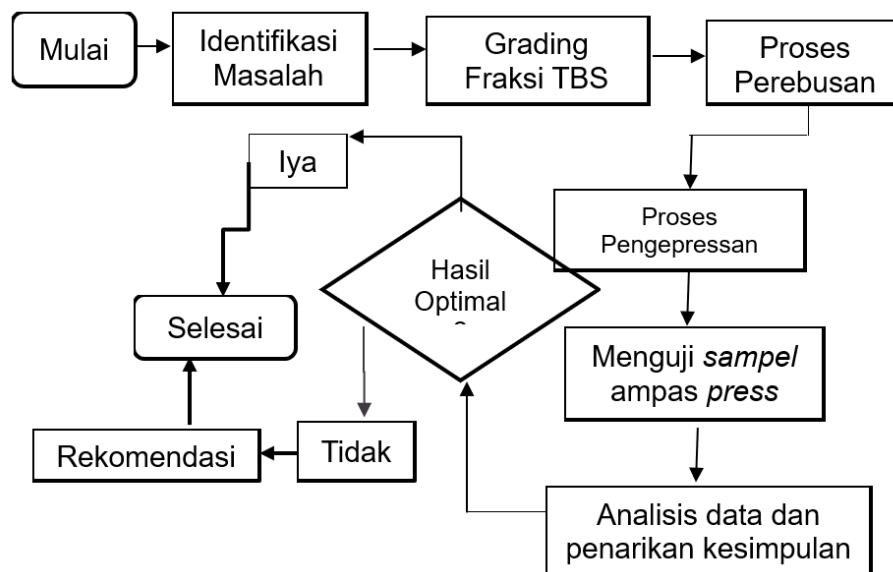
Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti dapat merumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu Faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kehilangan minyak pada ampas *press* ? dan Bagaimana pengaruh tekanan yang dihasilkan di stasiun *Digester and Press* ?

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kehilangan minyak yang terdapat pada fiber akibat pada berbagai tekanan mengetahui besaran *oil losses* di beberapa umur *worm screw* melihat pengaruh tekanan terhadap kehilangan minyak pada mesin press dengan usia tertentu menentukan tekanan yang optimum untuk mendapatkan *oil losses* sekecil mungkin pada mesin press dengan usia tertentu

### METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada pabrik pengolahan minyak kelapa sawit di PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Adolina kecamatan Perbaungan, kabupaten Serdang Bedagai, provinsi Sumatera Utara, pada bulan 14 September – 4 Oktober 2022. Parameter yang diukur adalah, tekanan kerja *screw press*, komposisi ampas *cake*, *losses* minyak kelapa sawit

#### Tahapan Penelitian



Gambar 1. Diagram alur penelitian

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis tekanan pada mesin *press*

Berikut merupakan tabel tekanan yang dibutuhkan dalam pengepresan untuk menghasilkan *crude oil* selama pengamatan di pabrik kelapasawit PT. Perkebunan Nusantara IV Adolina dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Hasil pengamatan tekanan disetiap mesin press

Tanggal	Mesin Press 1	Mesin Press 2	Mesin Press 3
	Tekanan	Tekanan	Tekanan
14/09/2022	50	48	52
15/09/2022	45	50	48
16/09/2022	40	40	40
17/09/2022	45	45	48
18/09/2022	50	50	52
21/09/2022	48	48	45
22/09/2022	45	50	45
23/09/2022	48	48	50
25/09/2022	48	48	52
26/09/2022	40	50	52
28/09/2022	45	50	50
29/09/2022	52	52	48
30/09/2022	50	50	50
01/09/2022	48	48	-
02/09/2022	45	-	-
Rata-Rata	47	49	49

Sumber : Data primer 2022

Standar daya untuk mesin *press* yang ditetapkan pada perusahaan PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Adolina yaitu tekanan 50 bar dan umur worm screw yaitu 1500 jam. Tekanan pada mesin *press* diatur sesuai dengan kebutuhan pabrik, ketika tekanan akan dipasang 42 bar, maka ketika tekanan belum mencapai tekanan 42 bar maka cone hidrolik akan terus menekan worm screw dan ketika tekanan sudah berada pada 42 bar, maka cone hidrolik akan berhenti untuk menggerakkan worm screw. Berdasarkan pengamatan tabel 2. rata-rata daya dan tekanan yang dibutuhkan dalam pengepressan pada mesin *press* I sebesar 40 bar umur 1000 jam, pada mesin *press* II sebesar 40 umur 1100 jam, pada mesin *press* III sebesar 40 bar umur 1200 jam dan pada mesin *press* IV sebesar 40 bar umur 1400 jam

#### **Analisis *oil losses in fibre* berdasarkan tekanan**

Berikut ini merupakan hasil pengamatan untuk mengetahui presentase *Oil losses* yang dihasilkan selama 15 hari dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis kehilangan minyak dimesin press pada setiap tekanan

Mesin Press 1		Mesin Press 2		Mesin Press 3	
Tekanan(Bar)	Losses (%)	Tekanan(Bar)	Losses (%)	Tekanan(Bar)	Losses (%)
40	1,8	40	2,3	40	2,7
40	4,4	50	3,5	52	4,2
45	2,3	50	4,5	48	4,5

Mesin Press 1		Mesin Press 2		Mesin Press 3	
Tekanan(Bar)	Losses (%)	Tekanan(Bar)	Losses (%)	Tekanan(Bar)	Losses (%)
45	3,3	45	4,0	48	3,1
45	4,1	50	3,9	45	4,9
45	3,1	50	4,9	50	3,6
45	4,6	-	-	-	-
48	3,3	48	4	45	4,3
48	3,7	48	4,6	50	3,5
48	4,6	48	1,8	52	4,1
48	4,1	48	3,6	-	-
50	3,9	48	3,8	52	3,6
50	3,8	50	3,3	52	4,7
50	4,3	50	3,3	50	4,8
52	3,8	52	3,3	48	4

Sumber : Data primer 2022

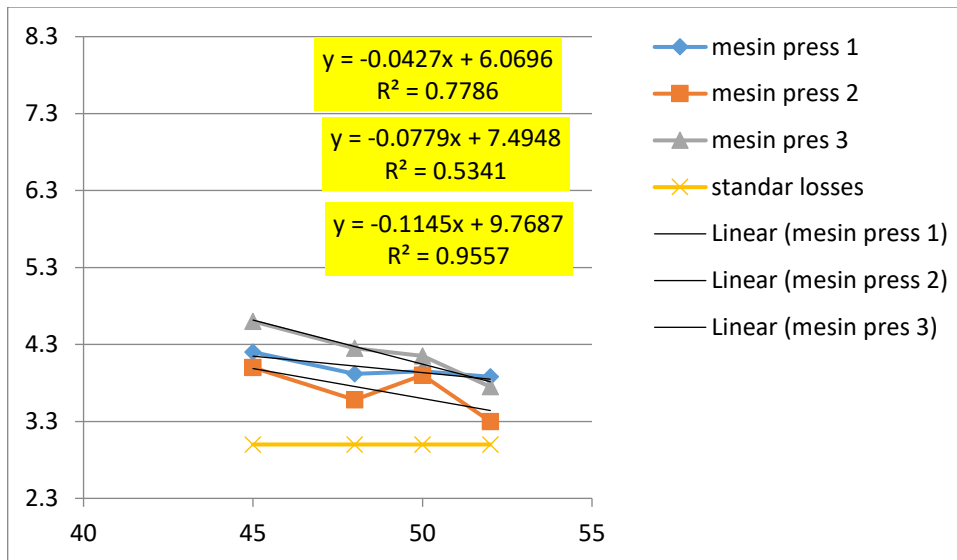
Dari tabel 2 Hasil analisis kehilangan minyak di mesin *press* pada setiap tekanan kemudian dibuat tabel rata-rata kehilangan minyak berdasarkan tekanan yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. 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	1,8	2,35	2,74	2,2
45	4,20	4,00	4,60	4,2
48	3,92	3,58	4,25	3,9
50	3,95	3,90	4,15	4
52	3,88	3,30	3,75	3,6

Berdasarkan analisis kehilangan minyak berdasarkan pada tabel dapat dilihat bahwa *oil losses* in fiber yang dihasilkan dimana semakin naiknya tekanan 40-52 bar *oil losses* in fiber yang dihasilkan akan mendekati presentase terkecil yaitu 3,07%. Faktor lain yang mempengaruhi tingginya presentase *oil losses* in fiber yang terjadi yaitu bahan baku kelapa sawit yang masih mentah atau terlalu cepat dipanen dan kondisi fisik Tandan Buah Sawit (TBS) yang kurang baik, hal ini tentu saja sangat berpengaruh terhadap kinerja mesin *press* dimana jika buah mentah yang diolah maka *screw* pada mesin *press* akan memberikan tenaga ekstra terlebih lagi jika umur *worm screw* sudah terlalu lama, sehingga jika hal ini terus terjadi akan terjadi keausan pada *screw* pada mesin *press* itu sendiri begitu pula juga dengan kondisi fisik tandan buah sawit (TBS) yang diolah kurang baik maka kualitas crude palm oil (CPO) yang dihasilkan akan tidak bagus dan akan berpengaruh pada rendemen perusahaan.

Berikut ini merupakan grafik hubungan antara tekanan terhadap *oil losses* in fiber dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Grafik hubungan tekanan terhadap *oil losses in fiber*

Berdasarkan hasil analisis persamaan regresi pada gambar 2 pada mesin press 1 didapatkan persamaan  $Y = 0,0738x + 7,5243$  Dapat diartikan bahwa setiap kenaikan tekanan pada mesin press maka akan menurunkan jumlah *oil losses in fiber* sebesar 0,0738%. Nilai R<sup>2</sup> Didapatkan sebesar 0,7777 yang dimana berartri koefisien destiminasinya 77,77%. Keragaman tekanan pada mesin press pada rentang 42-52 bar dapat menjelaskan 77,77% dari keragaman jumlah *oil losses in fibre* dalam rentang 2-4%. Nilai R<sup>2</sup> yang dapat menjelaskan bahwa besar tekanan pada mesin press mempengaruhi kenaikan terhadap *oil losses in fibre*.

Berdasarkan hasil analisis persamaan regresi pada gambar 2 pada mesin press 2 didapatkan persamaan  $Y = 0,0757x + 7,3654$  Dapat diartikan bahwa setiap kenaikan tekanan pada mesin press maka akan menurunkan jumlah *oil losses in fiber* sebesar 0,0757%. Nilai R<sup>2</sup> Didapatkan sebesar 0,4681 yang dimana berartri koefisien destiminasinya 46,81%. Keragaman tekanan pada mesin press pada rentang 42-52 bar dapat menjelaskan 46,81% dari keragaman jumlah *oil losses in fibre* dalam rentang 2-4%. Nilai R<sup>2</sup> yang dapat menjelaskan bahwa besar tekanan pada mesin press mempengaruhi kenaikan terhadap *oil losses in fibre*.

Berdasarkan hasil analisis persamaan regresi pada gambar 2 pada mesin press 3 didapatkan persamaan  $Y = 0,0757x + 7,3654$  Dapat diartikan bahwa setiap kenaikan tekanan pada mesin press maka akan menurunkan jumlah *oil losses in fiber* sebesar 0,0757%. Nilai R<sup>2</sup> Didapatkan sebesar 0,4681 yang dimana berartri koefisien destiminasinya 46,81%. Keragaman tekanan pada mesin press pada rentang 42-52 bar dapat menjelaskan 46,81% dari keragaman jumlah *oil losses in fibre* dalam rentang 2-4%. Nilai R<sup>2</sup> yang dapat menjelaskan bahwa besar tekanan pada mesin press mempengaruhi kenaikan terhadap *oil losses in fibre*.

## Hubungan umur worm screw terhadap oil losses in fibre

Tabel 4. Umur worm screw dan presentase oil losses

No	Umur Worm Screw (jam)	Oil Losses	Tekanan (bar)
1	1024	4,4%	45
2	1124	4%	45
3	1272	4,3%	45

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis pada data ditabel diatas dapat dilihat ketika penambahan usia pada worm screw maka akan menaikkan jumlah oil losses. Ketika usia worm screw 1024 jam terjadi oil losses sebanyak 4,4%, di usia worm screw 1124 jam kerja terjadi oil losses sebanyak 4%, diusia kerja worm screw terjadi oil losses sebanyak 4,3% dengan semua tekanan yang sama sebesar 45 bar.

Tabel 5 Umur worm screw dan presentase oil losses pada mesin press tekanan 48.

No	Umur Worm Screw (jam)	Oil Losses	Tekanan (bar)
1	1072	3.3%	48
2	1172	4%	48
3	1416	4%	48

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis pada data ditabel diatas dapat dilihat ketika penambahan usia pada worm screw maka akan menaikkan jumlah oil losses. Ketika usia worm screw 1072 jam terjadi oil losses sebanyak 3.3%, di usia worm screw 1172 jam kerja terjadi oil losses sebanyak 4%, diusia kerja worm screw 1416 terjadi oil losses sebanyak 4% dengan semua tekanan yang sama sebesar 48 bar.

Tabel 6. Umur worm screw dan presentase oil losses pada mesin press tekanan 50.

No	Umur Worm Screw (jam)	Oil Losses	Tekanan (bar)
1	1042	3,8%	50
2	1268	3,5%	50
3	1350	3,5%	50

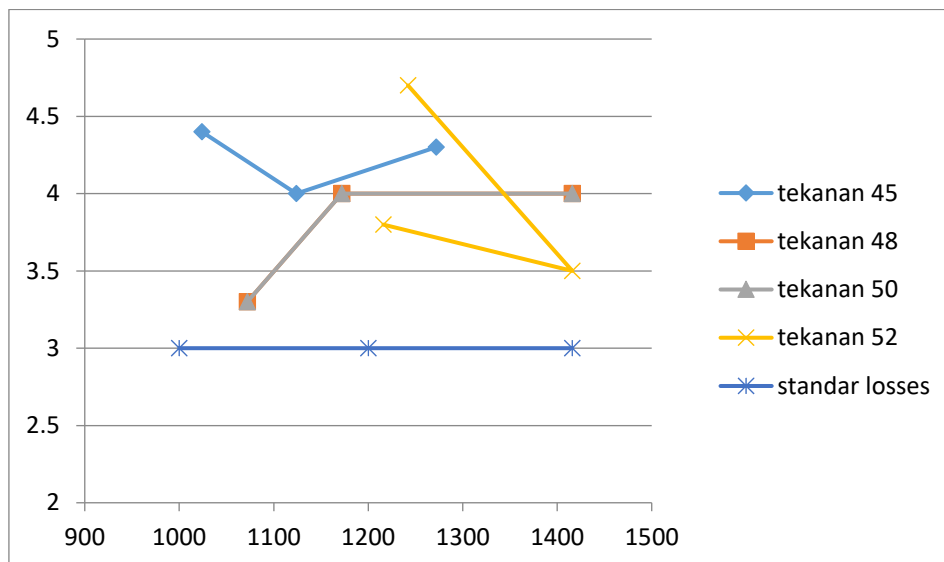
Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis pada data ditabel diatas dapat dilihat ketika penambahan usia pada worm screw maka akan menaikkan jumlah oil losses. Ketika usia worm screw 1042 jam terjadi oil losses sebanyak 3,8%, di usia worm screw 1268 jam kerja terjadi oil losses sebanyak 3,5%, diusia kerja worm screw 1350 terjadi oil losses sebanyak 3,5% dengan semua tekanan yang sama sebesar 50 bar.

Tabel 7. Umur worm screw dan presentase oil losses pada mesin press tekanan 52.

No	Umur Worm Screw (jam)	Oil Losses	Tekanan (bar)
1	1216	3,8%	52
2	1416	3,3%	52
3	1242	4,7%	52

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis pada data ditabel diatas dapat dilihat ketika penambahan usia pada *worm screw* maka akan menaikkan jumlah *oil losses*. Ketika usia *worm screw* 1216 jam terjadi *oil losses* sebanyak 3,8%, di usia *worm screw* 1416 jam kerja terjadi *oil losses* sebanyak 3,3%, diusia kerja *worm screw* 1242 terjadi *oil losses* sebanyak 4,7% dengan semua tekanan yang sama sebesar 52 bar.

Berikut ini merupakan grafik umur worm screw terhadap *oil losses in fiber* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik umur screw terhadap *oil losses* pada mesin press tekanan 45 bar, 48 bar, 50 bar dan 52 bar.

Berdasarkan hasil analisis persamaan regresi pada gambar 3 pada tekanan 45 bar didapatkan persamaan  $Y = 0,0002x + 4,4823$  Dapat diartikan bahwa setiap kenaikan umur *worm screw* pada mesin *press* maka akan menaikkan jumlah *oil losses in fiber* sebesar 0,2%. Nilai  $R^2$  Didapatkan sebesar 0,0171 yang dimana berartri koefisien destiminasinya 1,71% menjelaskan 1,71% dari keragaman jumlah *oil losses in fibre* dalam rentang 1-3%. Nilai  $R^2$  yang dapat menjelaskan bahwa umur worm screw mempengaruhi kenaikan terhadap *oil losses in fibre*.

Berdasarkan hasil analisis persamaan regresi pada gambar 3 pada tekanan 48 bar didapatkan persamaan  $Y = 0,0002x + 4,4823$  Dapat diartikan bahwa setiap kenaikan umur worm screw pada mesin *press* maka akan menaikkan jumlah *oil losses in fiber* sebesar 0,2%. Nilai  $R^2$  Didapatkan sebesar 0,0171 yang dimana berartri koefisien destiminasinya 1,71% menjelaskan 1,71% dari keragaman jumlah *oil losses in fibre* dalam rentang 1-3%. Nilai  $R^2$  yang dapat menjelaskan bahwa umur worm screw mempengaruhi kenaikan terhadap *oil losses in fibre*.

Berdasarkan hasil analisis persamaan regresi pada gambar 3 pada tekanan 50 bar didapatkan persamaan  $Y = 0,0001x + 4,8802$  Dapat diartikan bahwa setiap kenaikan umur worm screw pada mesin *press* maka akan menaikkan jumlah *oil losses in fiber* sebesar 0,1%. Nilai  $R^2$  Didapatkan sebesar 0,9339 yang dimana berartri koefisien destiminasinya 93,39% menjelaskan 93,39% dari keragaman jumlah *oil losses in fibre* dalam rentang 1-3%. Nilai  $R^2$  yang dapat menjelaskan bahwa umur *worm screw* mempengaruhi kenaikan terhadap *oil losses in fibre*.

Berdasarkan hasil analisis persamaan regresi pada gambar 3 pada tekanan 52 bar didapatkan persamaan  $Y = 0,0035x + 8,4663$  Dapat diartikan bahwa setiap kenaikan umur

worm screw pada mesin press maka akan menaikkan jumlah *oil losses in fiber* sebesar 0,35%. Nilai  $R^2$  Didapatkan sebesar 0,3627 yang dimana berarti koefisien determinasinya 36,27% menjelaskan 36,27% dari keragaman jumlah *oil losses in fibre* dalam rentang 1-3%. Nilai  $R^2$  yang dapat menjelaskan bahwa umur worm screw mempengaruhi kenaikan terhadap *oil losses in fibre*

## KESIMPULAN

1. Pada tekanan 45 bar rata-rata *oil losses*nya adalah 4,2%. Pada tekanan 48 bar rata-rata *oil losses*nya adalah 3,7%. Pada tekanan 50 bar rata-rata *oil losses*nya adalah 3,6%. Pada tekanan 52 bar rata-rata *oil losses*nya adalah 3,9%.
2. Pada tekanan 45 bar usia worm screw 1042 jam *oil losses* 4,4% usia worm screw 1124 jam *oil losses* 4% usia worm screw 1272 jam *oil losses* 4,3%. Pada tekanan 48 bar usia worm screw 1072 jam *oil losses* 3,3% usia worm screw 1172 jam *oil losses* 4% usia worm screw 1416 jam *oil losses* 4%. Pada tekanan 50 bar usia worm screw 1042 jam *oil losses* 3,8% usia worm screw 1268 jam *oil losses* 3,5% usia worm screw 1350 jam *oil losses* 3,5%. Pada tekanan 52 bar usia worm screw 1216 jam *oil losses* 3,8% usia worm screw 1416 jam *oil losses* 3,3% usia worm screw 1242 jam *oil losses* 4,7%.
3. Pada tekanan 45 bar nilai  $R^2$  didapatkan sebesar 0,0171 yang dimana berarti koefisien determinasinya 1,71%. Pada tekanan 48 bar nilai  $R^2$  Didapatkan sebesar 0,0171 yang dimana berarti koefisien determinasinya 1,71%. Pada tekanan 50 bar Nilai  $R^2$  Didapatkan sebesar 0,9339 yang dimana berarti koefisien determinasinya 93,39%. Pada tekanan 52 bar nilai  $R^2$  didapatkan sebesar 0,3627 yang dimana berarti koefisien determinasinya 36,27%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atta, K. dkk. (2021). *Oil Losses Pada Fibre From Press Cake Di 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 Pada Ampas Press di PTPNIV PABATU. Direktorat Jenderal Perkebunan. (2010). Peran Strategis Kelapa Sawit Indonesia Tahun 2008.
- Fauzi, Y. dkk. (2007). Kelapa Sawit, Budidaya, Pemamfaatan Hasil, Limbah Dan Analisa Usaha Dan 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* Pada Proses Pengepresan Daging Buah Menjadi *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 Pada Stasiun *Screw Press* Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Terhadap 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.

- Setiawa, Agus. (2015). Meningkatkan kinerja mesin *press* berdasarkan sistem operasional. *Teknik Pertanian*.
- Sitindaon, P. dkk. (2020). *Scale Up* dan Implementasi *Screw Press* Untuk Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik dan Teknologi Vol 15, No 29, Hal 2 (2020)*.
- Susriyati, Adelino. (2021). Analisis Kehilangan Minyak (*Oil losses*) Stasiun *Press* Menggunakan Metode *Statistical Process Control (SPC)*. *Jurnal Ekobistek, 10 (2), 146-150*.
- Taringan, K.dkk. (2020). Analisa Perhitungan Tekanan *Screw Press* pada Proses Pengepresan Daging Buah Menjadi *Crude Palm Oil* di *Unit Pressan* PT. PP. London Sumatera, TBK PKS Begerpang *Palm Oil Mill*. *Jurnal Teknologi Mesin Universitas Darma Agung, 1(1), 47–55*.