

Teknik Kimia

# PERHITUNGAN OIL LOSSES PADA AMPAS PRESS DI PROSES PENGEPRESAN UNIT SCREW PRESS PT. XYZ

Rosmiati<sup>1</sup>, Dian Kurnia<sup>2</sup>, Sorta Lumbantoruan<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Kimia, Politeknik Teknologi Kimia Industri, Medan, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Agribisnis Kelapa Sawit, Politeknik Teknologi Kimia Industri, Medan, Indonesia

<sup>3</sup> Program Studi Teknik Mekanika, Politeknik Teknologi Kimia Industri, Medan, Indonesia

## INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 22 Maret 2024  
Revisi Akhir: 22 Maret 2024  
Diterbitkan Online: 23 Maret 2024

## KATA KUNCI

Neraca Massa, Oil Losses, Screw Press, Sokletasi

Keywords:

Mass Balance, Oil Losses, Screw Press, Soxhletation

## KORESPONDENSI

E-mail: [Sortatoruan0702@gmail.com](mailto:Sortatoruan0702@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ. Kehilangan minyak (oil losses) ialah jumlah persen minyak yang tidak ada atau tidak terikut ke dalam proses pengolahan minyak selanjutnya tetapi terikut ke dalam proses launtut. Tujuan dan penelitian ini ialah untuk mengetahui persentase kehilangan minyak yang terdapat pada ampas press dengan menggunakan metode ekstraksi sokletasi. Berdasarkan hasil perhitungan neraca massa diperoleh jumlah komponen yang masuk pada screw press yaitu cacahan digester sebesar 22.401 kg/jam dan air delusi sebesar 6000 kg/jam. Jumlah komponen keluar dari Screw press yaitu ampas press sebesar 8.400 kg/jam dan Delution crude oil sebesar 20.001 kg/jam. Hasil penelitian ini menunjukkan oil losses yang diperoleh pada proses pengepressan sebesar 4,45 % atau sebesar 373,80 kg/jam Hal ini telah sesuai dengan standart pabrik dimana oil losses yaitu sebesar 4-6%.

## ABSTRACT

This research was conducted at PT. XYZ. Oil losses are the percentage of oil that is absent or not included in the subsequent oil processing process but is included in the waste process. The aim of this research is to determine the percentage of oil loss contained in press dregs using the soxhletation extraction method. Based on the results of mass balance calculations, it was obtained that the number of components entering the screw press was 22,401 kg/hour of digester chopping and 6000 kg/hour of delusion water. The number of components coming out of the Screw press, namely press dregs, is 8,400 kg/hour and Delution crude oil is 20,001 kg/hour. The results of this research show that the oil losses obtained during the pressing process were 4.45% or 373.80 kg/hour. This is in accordance with factory standards where oil losses are 4-6%.

## PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditi utama yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi Indonesia. Pengolahan Tandan Buah Sawit di Pabrik Kelapa Sawit dimaksudkan untuk memperoleh minyak sawit dari daging buah (*mesocarp*) dan inti sawit (*kernel*) dari biji (*Nut*). Mutu minyak kelapa sawit dipengaruhi oleh buah di kebun, pada proses pengolahan kelapa sawit hanyalah untuk mengekstraksinya dan menekan sekecil mungkin kehilangan minyak. Buah yang telah dicacah dalam unit digester kemudian di press pada unit *screw press*[1]. Proses pengempaan merupakan proses penekanan terhadap massa buah untuk memisahkan minyak dari daging buah. Selama proses pengempaan berlangsung air panas ditambahkan ke dalam *screw press* sebagai sumber energi panas. Hal ini bertujuan untuk pengenceran (*dilution*) sehingga massa buah bubur yang dikempa tidak terlalu rapat. Jika massa bubur buah terlalu rapat, maka akan dihasilkan cairan dengan viskositas tinggi yang akan menyulitkan proses pemisahan sehingga mempertinggi kehilangan minyak. Untuk itu disiramkan air pengencer kedaging buah yang telah lumat agar kandungan minyak yang ada didaging buah keluar. Pemberian air pengencer yang digunakan biasanya 18-20 % dari jumlah TBS yang diolah. Jumlah air pengencer yang diberi berpengaruh terhadap *oil losses* pada *fibre*. Jika jumlah air pengencer yang diberi sedikit, maka minyak yang dihasilkan lebih

murni tetapi *losses* tinggi. Selain perlu dilakukan pengenceran dalam proses kempa yang perlu diperhatikan juga adalah tekanan dan suhu adonan kelapa sawit. Standar suhu proses kempa pada pabrik pengolahan kelapa sawit (PKS) antara 90-95 °C. Suhu dibawah 90°C akan menyebabkan hasil yang kurang baik pada saat adonan kelapa sawit diekstraksi. Hasil yang kurang baik seperti ini masih terdapat banyaknya minyak sawit yang melekat pada serabut hasil ekstraksi. Sebaliknya, suhu adonan kelapa sawit diatas 95°C akan menyebabkan adonan kelapa sawit Hangus kering[2]. Tekanan pada stasiun *screw press* pada proses pengepresan buah kelapa sawit 50-60 bar. Hasil samping dari pengempaan adalah ampas. Proses pengempaan merupakan stasiun pertama dimulainya pengambilan minyak dari daging buah dengan jalan melumat dan mengempa brondolan. Neraca massa suatu sistem oprasi proses dalam industri merupakan perhitungan kuantitatif dari semua bahan-bahan yang keluar terakumulasi (tersimpan) dan terbuang dalam sistem itu. Perhitungan neraca digunakan untuk mencari variabel proses yang belum diketahui berdasarkan data variabel proses yang ingin dicari. Untuk mencegah terjadinya peningkatan *losses* pada *screw press* dapat diperhatikan beberapa hal seperti tekanan pada press, temperatur dan juga penambahan air delusi. Metode penentuan kehilangan minyak pada proses pengepresan kali ini dilakukan dengan metode ekstraksi *sokhlet*. Dalam standard atau norma *losses* CPO, batas *oil losses* pada ampas press (*press cake*) harus berkisar 4 – 6 %.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Digester*

Digester merupakan sebuah tabung silinder berlapis dan mempunyai as putar yang dilengkapi dengan pisau pengaduk. Pisau - pisau ini dibuat bersilang antara satu dengan yang lainnya agar daya aduk pisau ini cukup besar dan letak pisau dibuat miring, sehingga buah yang diaduk turun naik agar proses pelumatan menjadi lebih sempurna. Alat ini berfungsi untuk melumatkan *Loose Fruit* sebelum diproses di dalam mesin *screw press*[3]. Tujuan utama dari proses *digesting* yaitu mempersiapkan daging buah untuk penngempaan (*pressing*) sehingga minyak dengan mudah dapat dipisahkan dari daging buah dengan kerugian yang sekecil-kecilnya. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam proses pengadukan. Minyak yang terbentuk dalam proses pengadukan harus dikeluarkan karena jika minyak dan air tersebut tidak dikeluarkan maka akan bertindak sebagai bahan pelumas sehingga gaya gesekan akan berkurang di mesin press. *Digester* harus selalu penuh atau sedikitnya  $\frac{3}{4}$  dari kapasitas *digester*, hal ini dilakukan agar terjadi penekanan buah didalam *digester* untuk masuk ke dalam *screw press* sehingga akan terjadi pengepresan yang sempurna. Hasil cacahan dari *digester* akan masuk ke dalam *screw press*, dimana Fungsi dari *screw press* adalah untuk memeras berondolan yang telah dicincang dan dilumat dari *digester* untuk mendapatkan minyak kasar. Mesin ini terdiri dari 2 batang besi campuran yang berbentuk spiral (*screw*) dengan susunan horizontal dan berputar berlawanan arah. Sawit yang telah dilumatkan akan terdorong dan ditekan oleh *cone* pada sisi lainnya, sehingga buah sawit menjadi terperas. Alat ini dipakai untuk memisahkan minyak kasar (*crude oil*) dari daging buah (*pericarp*)[4].

Alat ini terdiri dari sebuah silinder yang berlubang-lubang dan didalamnya terdapat dua buah ulir (*screw*) yang berputar dengan arah yang berlawanan sehingga mendasak bubur buah akan tertahan di cones. Minyak keluar dari ketel adukan melalui *feeder screw* atau bagian *pressing* yang berlubang-lubang, dan kemudian ditampung dalam talang-talang minyak (*oil gutter*). Sedangkan serabut dan biji diangkut oleh *cake breaker conveyor* (CBC) menuju pemisahan dan pengaliran minyak pada *feed screw* dilakukan injeksi uap dan penambahan air panas atau air delusi dengan tekanan hidrolik pada akumulator 50-70 bar. Ekstrak *crude oil* dari mesin *screw press* kemudian ditambahkan dengan kondensat sebagai *dilution water*. Campuran *crude oil* dan *dilution water* ini dinamakan *diluted crude oil* (DCO)[5]. *Dilution water* yang ditambahkan berfungsi untuk mempermudah proses pemisahan antara *crude oil* dengan *sludge* pada *Clarification Station* Di dalam proses pengempaan, bubur buah yang telah lumat akan diperas dari ampas secara padat dari segala arah serta mendapat gaya perlawanan hidrolik. Putaran *screw* juga akan membawa ampas keluar dari *pressan* menuju *Cake Breaker Conveyor* untuk proses selanjutnya. Untuk mengefisiensikan proses ekstraksi minyak pada *screw press* maka hal-hal yang harus diperhatikan ialah:

1. Tekanan proses. Jika tekanan proses tidak maksimal maka dapat menyebabkan *losses* minyak yang tinggi atau persentase broken kernel yang tinggi.
2. Suhu daging buah yang keluar dari digester harus 90-95°C sehingga pemisahan minyak dapat berjalan sempurna.
3. Kondisi *worm screw*, *press cage* maupun *cone* harus diperhatikan meliputi pengecekan keausannya, karena mempengaruhi hasil minyak yang didapat, jika lubang pori *press cage* tersumbat maka minyak akan terbawa keluar bersama dengan ampas[6].

Daging buah yang telah dilumatkan, kandungan minyaknya tidak boleh terlalu sedikit (karena telah keluar dari digester). Hal ini dapat menyebabkan *worm screw* mudah mengalami keausan dan jika kandungan minyak tidak dikutip dari digester juga akan menyebabkan *losses* minyak akan tinggi. Oleh karena itu pengawasan pada pengutipan minyak harus dijaga dengan teliti. Air delusi yang diberikan pada alat tergantung pada jenis alat. Pemberian air pengencer dilakukan dengan cara menyiram *cake* dalam *pressan* dari atas bagian tengah dan atau di *chute screw press*[7]. Jumlah air delusi yang

diberikan tergantung pada suhu air delusi, semakin tinggi suhu air pengencer maka jumlah air yang diberikan semakin sedikit. Pemberian air pengencer yang terlalu banyak dapat berakibat terhadap:

1. Kandungan air *cake* yang tinggi dapat menyebabkan proses:
  - a. Pemecahan *cake* yang lebih sulit dalam *cake breaker conveyer* (CBC). Hal ini sering menyebabkan beban CBC yang terlalu berat.
  - b. Semakin tinggi kandungan air ampas maka kalor bakarnya akan semakin menurun yang dapat memperkecil kapasitas dan efisiensi boiler.
  - c. Pemeraman biji berkadar air tinggi dalam silo biji akan lebih dan dapat menyebabkan penurunan efisiensi ekstraksi biji yang lebih rendah.
2. Penurunan kapasitas *screw press* akibat bertambahnya kandungan air dan kecepatan gerak *cake* dalam *worm*. Jumlah air pengencer yang diberikan, menurut hasil percobaan pada beberapa alat *screw press* yaitu 50- 70 % terhadap kandungan minyak dalam adonan tersebut, misalnya jika rendemen minyak 22% dengan kapasitas *screw press* 10 ton TBS/jam maka air yang disemprotkan sebagai air pengencer sebanyak 1,1-1,65 m<sup>3</sup>. Kehilangan berasal dari kata “hilang” yang menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia artinya tidak ada lagi atau tidak kelihatan. Bila dikaitkan dengan proses produksi kelapa sawit menjadi *crude palm oil* (CPO), kehilangan minyak (*oil losses*) ialah jumlah persen minyak yang tidak ada atau tidak terikut ke proses pengolahan minyak selanjutnya tetapi terikut ke proses lainnya. Angka kehilangan/ kerugian minyak sawit merupakan banyaknya minyak yang tidak terambil pada proses pengolahan. Pada analisa *oil losses* ini menggunakan metode ekstraksi soklet. Ekstraksi soklet adalah ekstraksi yang memisahkan antara minyak dan heksan. prinsip ekstraksi pada *oil losses* tersebut adalah memisahkan antara dua zat dengan massa jenis berbeda yaitu minyak dan heksana. Neraca massa pada stasiun *press* adalah neraca massa tidak bereaksi. Neraca massa pada stasiun *press* dihitung pada unit digester dan *screw press* terdiri dari neraca massa total dan neraca massa komponen. Neraca massa total di *digester* terdiri dari bahan yang masuk dan bahan yang keluar dimana bahan yang masuk adalah brondolan dan steam sedangkan bahan yang keluar adalah cacahan digester terdiri dari minyak air dan uap. Neraca komponen pada digester terdiri dari minyak air dan NOS. Neraca massa di *screw press* juga terdiri dari neraca massa total dan neraca massa komponen, neraca massa totalnya terdiri dari bahan yang masuk dan bahan yang keluar dimana bahan yang masuk adalah cacahan digester dan air delusi sedangkan bahan yang keluar adalah ampas *press* dan minyak kasar. Neraca komponen pada *screw press* terdiri dari minyak, air, inti, cangkang, serabut dan lumpur. Neraca massa adalah suatu perhitungan yang tepat dari semua bahan-bahan yang masuk, yang terakumulasi dan yang keluar dalam waktu tertentu. Pernyataan tersebut sesuai dengan hukum kekekalan massa yakni : massa tak dapat dijumlahkan atau dimusnahkan. Prinsip umum neraca massa adalah membuat sejumlah persamaan-persamaan yang saling tidak tergantung satu sama lain, dimana persamaan-persamaan yang saling tidak tergantung satu sama lain, dimana persamaan-persamaan tersebut jumlahnya sama dengan jumlah komposisi massa yang tidak diketahui[8].

## METODOLOGI

1. Tempat dan Waktu Penelitian  
Penelitian dilaksanakan di PT. XYZ . Penelitian dilakukan selama praktek kerja lapangan pada periode 05 juli 2021 sampai dengan 05 Agustus 2021.
2. Alat dan Bahan  
Alat yang digunakan pada dalam penelitian ini adalah *Digester*, *Screw Press*, desikator, labu ekstraksi, neraca analitik, oven, *hot plate*, *soklet* dan *timble*. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bbrondola kelapa kelapadan juga air delusi.
3. Prosedur Kerja Penelitian  
Prosedur kerja yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:
  1. Prosedur kerja yang dilakukan di laboratorium:
    - A. Analisa kadar air yang terkandung pada ampas *press* (*fibre*).
      - 1) Cawan kosong ditimbang beratnya sebagai W1.
      - 2) Ampas *press* (*fibre*) diambil sebanyak 10 gram lalu dimasukkan kedalam cawan dan ditimbang beratnya sebagai W2.
      - 3) Ampas *press* dikeringkan di dalam oven dengan suhu 103 OC selama 3 jam lalu didinginkan di dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang beratnya sebagai W3.
    - B. Analisa pada ampas *press* untuk menghitung kehilangan minyak.
      - 1) Labu ekstraksi kosong ditimbang beratnya sebagai W4.
      - 2) *Timble* yang telah dikeringkan dimasukkan ke dalam *sokhlet*.
      3. Labu ekstraksi dirangkai bersama dengan kondensor *sokhlet* dan alat pemanas (*hot plate*).

4. Ekstraksi dilakukan selama 5 jam menggunakan pelarut N-heksan.
5. N-heksan dan labu yang berisi minyak diuapkan dalam oven selama 15 menit.
6. Labu didinginkan didalam desikator kemudian ditimbang
7. berat labu yang berisi minyak sebagai  $W_5$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Analisa Data

$$a. \text{Kadar Air} = \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1} \times 100\%$$

$$b. \text{Kadar Minyak} = \frac{W_5 - W_4}{W_2 - W_1} \times 100\%$$

Tabel 1. Tabulasi Data Hasil Perhitungan Neraca Massa di Unit Digester

NO.	Komponen	Masuk				Keluar	
		F <sup>1</sup> = 2.001 kg/jam		F <sup>2</sup> = 20.400kg/jam		F <sup>3</sup> = 22.401kg/jam	
		Persentase (%)	Laju Massa (kg/jam)	Persentase (%)	Laju Massa (kg/jam)	Persentase (%)	Laju Massa (kg/jam)
1.	Minyak	-	-	40,26	8.213,04	36,66	8.217,2066
2.	Air	100	2.001	4,69	956,76	13,20	2.956,9320
3.	Inti	-	-	3,96	807,84	3,61	808,6761
4.	Cangkang	-	-	9,93	2.025,72	9,04	2.025,0504
5.	Serabut	-	-	7,87	1.605,48	7,17	1.606,1517
6.	Lumpur	-	-	33,29	6.791,16	30,32	6.791,9832
Jumlah		2.001 kg/jam		20.400 kg/jam		22.401kg/jam	
Total		22.401kg/jam				22.401kg/jam	

Tabel 2. Tabulasi Data Hasil Perhitungan Neraca Massa di Unit Screw Press

No	Komponen	Masuk				Keluar			
		F <sup>3</sup> = 22.401 kg/jam		F <sup>4</sup> = 6.000 kg/jam		F <sup>5</sup> = 8.400 kg/jam		F <sup>6</sup> = 20001 kg/jam	
		Persentase (%)	Laju Massa (kg/jam)	Persentase (%)	Laju Massa (kg/jam)	Persentase (%)	Laju Massa (kg/jam)	Persentase (%)	Laju Massa (kg/jam)
1	Oil Losses	36,66	8.217,2066	-	-	4,45	373,80	39,19	7.838,3919
2	Air	13,20	2.956,9320	100	6.000	42,69	3.585,96	26,85	5.370,2685
3	Inti	3,61	808,6761	-	-	9,63	808,92	-	-
4	Cangkang	9,04	2.025,0504	-	-	24,11	2.025,24	-	-
5	Serabut	7,17	1.606,1517	-	-	19,12	1.606,08	-	-
6	Lumpur	30,32	6.791,9832	-	-	-	-	33,96	6.792,3396
Jumlah		22.401		6.000		8.400		20.001	
Total		28.401				28.401			

Stasiun pengempaan terdiri dari unit *Digester* sebagai tempat pencacahan berondolan dan *Screw Press* sebagai tempat pemisahan minyak kasar (*crude oil*) dari massa adukan dengan cara mengempa. Untuk mengetahui kesetimbangan antara umpan masuk dengan produk yang keluar pada unit pengempaan maka diperlukan perhitungan neraca massa.

Pada perhitungan neraca massa didasarkan pada kapasitas olah 30ton/jam bahwa pada alat *digester* brondolan yang masuk sebesar 68 % dari total olah TBS yaitu sebesar 20.400kg/jam yang terdiri dari 6 komponen yaitu minyak sebesar 8.213,04 kg/jam, air sebesar 956,76 kg/jam, inti sebesar 807,84 kg/jam, cangkang sebesar 2.025,72 kg/jam, serabut sebesar 1.605,48 kg/jam, dan lumpur sebesar 6.791,16 kg/jam, dengan temperatur 66°C. Kemudian dicacah di *digester* dengan penambahan *steam* sebanyak 2.001 kg/jam pada suhu 123°C. Setelah berondolan dicacah, lalu ditekan (*press*) didalam *screw press* dengan laju masuk sebesar 22.401 kg/jam. Selama proses pengempaan berlangsung air panas (airdelusi) ditambahkan sebanyak 6.000 kg/jam dengan suhu 95°C ke dalam *screw press* sebagai sumber energi panas. Hal ini bertujuan untuk pengenceran (*dilution*) sehingga massa bubuk yang dikempa tidak terlalu rapat dan mempermudah proses pengempaan. Produk utama dari *screw press* adalah minyak kasar yang terdiri dari minyak sebesar 7.838,3919 kg/jam, air sebesar 5.370,2685 kg/jam dan lumpur sebesar 6.792,3396 kg/jam. Dan produk sampingnya adalah ampas dengan komposisi minyak sebesar 373,80 kg/jam, air sebesar 3.585,96 kg/jam, inti sebesar 808,92 kg/jam, cangkang sebesar 2.025,24 kg/jam, dan serabut sebesar 1.606,08 kg/jam.

Penentuan *oil losses* dilakukan dengan metode ekstraksi *soxhletasi*. Dimana sampel (*fibre*) diambil sebanyak 10 g lalu dibawa ke laboratorium untuk diperiksa kadar air dan *oil losses*nya. *Fibre* dikeringkan di *oven* pada suhu 103°C selama 3 jam untuk menghilangkan kadar air. Lalu sampel yang sudah kering diekstraksi dengan N- heksan selama 5 jam untuk mengekstrak minyak pada sampel. Dan diperoleh *oil losses* sebanyak 4,45 % dan kadar air sebanyak 42,69 %. Dimana *Oil losses* yang diperoleh sesuai dengan normal kehilangan minyak di pabrik, yaitu 4-6%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa persentase kehilangan minyak yang diperoleh dari ampas *press* yaitu sebesar 4,45 % dan jumlah kehilangan minyak (*oil losses*) pada unit *screw press* dengan sampel ampas *press* (*fiber*) yaitu sebesar 373,80 kg/jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Darmadi, A. N. Savitri, and D. Halawa, "BESAR TEGANGAN GESER YANG TERJADI PADA SHAFT (POROS) AKIBAT PUTARAN MATA PISAU UNTUK MENCACAH BERONDOLAN PADA UNIT DIGESTER PT Z," *ATDS SAINTECH-Journal of Engineering E-ISSN2023*, vol. 4, no. 2, pp. 17–23, 2023.
- [2] H. Darmadi, M. Muttaqin, K. A. Tambunan, and R. A. Barus, "KEKUATAN DAN DAYA TAHAN PEGAS TERHADAP GETARAN BANDUL PADA VIBRATING SCREEN DI STASIUN PEMURNIAN PKS PT. X," *Jurnal Mekanova*, vol. 8, no. 1, pp. 73–85, 2022.
- [3] A. Purba, B. Bukhari, and A. Nurya Savitri, "Pemotongan Daun Worm Screw Setengah Lingkaran Untuk Mengurangi Broken Nut Pada Stasiun Press PT X," *Juvotek*, vol. 1, no. 1, pp. 17–23, 2023, doi: 10.12345/xxxxx.
- [4] M. Haris, G. Supriyanto, and H. Hermantoro, "Pengaruh Tekanan Press dan Umur Screw terhadap Kehilangan Minyak Kelapa Sawit (Oil Losses) di Stasiun Press," *AGROFORETECH*, vol. 1, no. 1, pp. 654–662, 2023.
- [5] H. Saputra and A. Susilawati, "ANALISA EFFECTIVENESS DAN OIL LOSSES PADA MESIN SCREW PRESS SERTA IMPLEMENTASI KAIZEN (CONTINUES IMPROVEMENT) UNTUK PENINGKATAN PROSES PRODUKSI DI PTPN V SEI GARO," 2018.
- [6] N. Nelza, D. Christine Silowaty Purba, A. Nurya Savitri, and L. Syarah Siregar, "Perhitungan Neraca Massa Pada Unit Screw Press di PT. XYZ," *Juvotek*, vol. 1, no. 1, pp. 32–39, 2023, doi: 10.12345/xxxxx.
- [7] Y. A. Matondang, B. Harahap, and S. R. Sibuea, "Analisis Kehilangan Minyak Sawit Pada Mesin Screw Press dengan Metode Statistical Process Control di PT PP London Sumatera Indonesia Tbk," *Blend Sains Jurnal Teknik*, vol. 2, no. 1, pp. 56–64, Jul. 2023, doi: 10.56211/blendsains.v2i1.252.
- [8] M. Taufik Siregar, Z. Effendi, B. Mulyara, F. A. Lubis, T. Pengolahan, and H. Perkebunan, "ANALISA PERSENTASE KEHILANGAN MINYAK SAWIT PADA AMPAS PRESS DI PTPN VI UNIT USAHA SOLOK SELATAN ANALYSIS OF PALM OIL LOSSES PERCENTAGE IN PRESS WASTE AT PTPN VI BUSINESS UNIT SOLOK SELATAN," *Agro Fabrica*, vol. 5, no. 1, pp. 14–21, 2023.