

Pengaruh Temperatur Air Delusi Terhadap Komposisi Fraksi Pada Cairan Dan Ampas Keluaran Screw Press

Rafael Remit Winardi (1), Healthy Aldriany Prasetyo (2)

⁽¹⁾ Prodi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan

⁽²⁾ Fakultas Teknik, Prodi Teknik Industri, Universitas Medan Area, Medan

rafaelwinardi@gmail.com (1), healthyprasetyo@gmail.com (2)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data komposisi fraksi-fraksi pada cairan screw press dan kadar minyak dan non minyak pada ampas screw press. Metode yang digunakan adalah penambahan air panas delusi pada screw press dengan temperature 85°C, 90°C, 95°C dengan debit 1,8 ton/jam. Parameter yang dimati adalah fraksi dan kadar minyak, emulsi, air dan NOS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi temperature air delusi maka semakin besar fraksi minyak pada cairan dan berbanding terbalik dengan kadar minyak pada cake (fiber) yang semakin rendah. Semakin tinggi temperatur air delusi maka semakin rendah fraksi NOS pada cairan dan fiber. Fraksi minyak tertinggi pada cairan press terdapat pada air delusi 95°C (58,00%) dan terendah pada cairan hasil air delusi 85°C (37,67%).

Kata Kunci : temperatur, air delusi, slurry, screw press

ABSTRACT

This research aims to obtain data on the composition of the fractions in the screw press liquid and the oil and non-oil content in the screw press cake. The method used is the addition of hot water delusional to a screw press with a temperature of 85°C, 90°C, 95°C with a flow rate of 1.8 tons/hour. The parameters observed were the fraction and content of oil, emulsion, air and NOS. The results of the research show that the higher the temperature of the delusional air, the greater the oil fraction in the liquid and this is inversely proportional to the lower the oil content in the cake (fiber). The higher the air temperature, the lower the NOS fraction in the liquid and fiber. The highest oil fraction in the press fluid was found in 95°C delusion water (58,00%) and the lowest was in the resulting fluid from 85°C delusion water (37,67%).

Keywords: temperature, water delution, screw press

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Proses pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi minyak kasar (*Crude Palm Oil/ CPO*) di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) melalui beberapa tahapan (stasiun). Keseluruhan dari proses pengolahan TBS adalah untuk menghasilkan *CPO* sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan. Salah satu stasiun proses pengolahan yang terdapat di PKS adalah stasiun pengepresan. Stasiun ini berfungsi untuk memisahkan cairan dari bagian yang padat (*cake*). Alat yang digunakan untuk memisahkan kedua bagian tersebut adalah *screw press* dengan teknik memberikan tekanan pada *slurry* (adonan) yang berasal dari digester, gerakan screw dan *cone hydraulic*. Tekanan kepada *slurry* oleh unit *screw press* tergantung pada desain screw. Bentuk screw dengan model *Constant Pitch Screw* akan menghasilkan tekanan yang sama dan konstan (Firdaus *et al.*, 2017). Hasil optimal dari proses ekstraksi bagian cairan dan padat pada screw press tergantung pada beberapa faktor, seperti; tekanan screw dan cone hydraulic, kepadatan *slurry*, kontinuitas pengumpanan dan air delusi (Hikmawan *et al.*, 2020). Kontinuitas pengumpanan *slurry* ke *screw press* sulit untuk dipertahankan ketika volume digester berkurang dari $\frac{3}{4}$ (Sarip *et al.*, 2023). Air delusi (pengencer) diperlukan untuk menurunkan viskositas *slurry* agar terpisah bagian cair dan padat. Air delusi yang digunakan adalah air panas dengan laju aliran tertentu dan rasio tertentu. Hasil penelitian (Reza *et al.*, 2023) menunjukkan bahwa rasio air delusi 20% efektif untuk memperoleh minyak 49,8%, emulsi 2,0%, air 20,7%, sludge 27,5%. Temperatur air delusi yang digunakan berkisar antara 85°C sampai dengan 95°C. Pada kenyataannya sulit untuk mengontrol dan menetapkan temperatur air delusi karena letak *Hot Water Tank* berada jauh di atas *digester*. Penelitian untuk mengendalikan air delusi secara otomatis sudah dilakukan dengan menggunakan metode *Near Infra Red (NIR)* secara *on line system*, tetapi belum dapat aplikasikan di PKS (Manaf & Chung, 2018). Pengendalian air delusi juga telah dikaji dengan menghitung laju aliran dinamis (Mohammad Fauzi *et al.*, 2021). Kemampuan untuk memisahkan minyak dan bahan bukan minyak akan menurunkan derajat kehilangan minyak (*oil losses*) (Ginting & Tarigan, 2022) dan (Rosmiati, 2023).

2. Perumusan Masalah

Ekstraksi bagian cairan dan bahan padat pada *slurry* dibantu dengan penambahan air delusi di screw press. Ketidakstabilan pengenceran akan menyebabkan kehilangan minyak (*oil losses*). Ketidakstabilan pengenceran bisa disebabkan oleh temperatur air delusi yang berubah-ubah dan kemungkinan akan mempengaruhi separasi minyak dan non minyak.

3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data tentang variasi temperatur air delusi yang terjadi di PKS PT. XXX terhadap komposisi fraksi cairan keluaran *screw press* dan kadar minyak dan non minyak pada ampas keluaran *screw press*.

4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian bermanfaat bagi perusahaan untuk mengontrol temperatur air delusi pada level minimal *oil losses*.

II. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan selama 1 bulan (Juni 2024) di Pabrik Kelapa Sawit PT.XXX, Aceh Tamiang – Provinsi Aceh.

Rancangan Penelitian atau Model

Desain penelitian adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dan dilakukan 3 kali pengulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah variasi temperatur air delusi pada screw press, yaitu 85 °C, 90°C dan 95 °C. Parameter yang

diamati adalah komposisi fraksi dan kadar minyak, emulsi, air dan *Non Oily Solids (NOS)* pada cairan dan ampas keluaran screw press.

Uji pengaruh perlakuan menggunakan *Analysis of Variance (ANOVA)*. Jika hasil uji ANOVA menunjukkan berbeda nyata atau sangat nyata maka analisis data dilanjutkan dengan pengujian beda rata-rata antar perlakuan dengan menggunakan uji Duncan (*Duncan Mean Range Test, DMRT*) dengan menggunakan *software Statistical Product and Service Solution (SPSS)* versi 23.

Bahan dan Peralatan

Bahan

Cairan dan ampas keluaran *screw press*, aquabides (Water One)

Peralatan

Centrifuge 2000 g, thermogun, Foss Nir, timbangan digital (Ohaus 1000g), gelas ukur 100 ml (pyrex), erlenmeyer (pyrex)

Tahapan Penelitian

a. Persiapan bahan (sampel)

Bahan atau sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah cairan hasil press dan ampas press (*fiber*).

b. Pengambilan Sampel

Cairan diambil dari hasil press ke Crude Oil Gutter sebanyak 100 ml dan ditempatkan dalam botol. Ampas press diambil dari hasil press (*fiber*) sebanyak 1 kg pada tekanan 40 bar.

c. Analisa Cairan Press

1. Cairan sampel merupakan hasil pengepresan dengan penambahan air delusi pada temperatur 85°C, 90°C, 95°C.
2. Setiap pengambilan sampel tekanan pada *screw press* adalah sama yaitu 40 bar.
3. Debit air delusi ke screw press 1,8 ton/jam pada setiap press (diantara 8cm-9cm garis V-Notch)
4. Sampel diletakkan pada Centrifuge dengan putaran 2000 g selama 5 menit dan didiamkan.
5. Fraksi komponen yang terbentuk dicatat dan dihitung proporsinya.
6. Pengulangan pengambilan sampel sebanyak 3 kali percobaan dengan perlakuan dan kondisi yang sama.

d. Analisa Ampas Press

1. Diambil cake sebanyak 1 kg hasil press yang telah melalui proses delusi dengan temperatur air; 85°C, 90°C, 95°C.
2. Dilakukan analisa kadar minyak, kadar emulsi, kadar air dan kadar NOS dari sampel hasil delusi cake (*fiber*).
3. Pengulangan pengambilan sampel sebanyak 3 kali percobaan dengan kondisi yang sama

Perhitungan kadar minyak, kadar emulsi, kadar air dan NOS adalah sebagai berikut;

$$\text{Kadar Minyak} = Vm/Vt \times 100\%$$

$$\text{Kadar Emulsi} = Ve/Vt \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air} = Va/Vt \times 100\%$$

$$\text{Kadar NOS} = Vn/Vt \times 100\%$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Komposisi fraksi pada cairan press

Hasil perhitungan atas data yang diperoleh sebagai pengaruh perlakuan air delusi dengan temperatur 85°C, 90°C dan 95 °C, seperti tercantum pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 3.

Tabel 1. Komposisi fraksi cairan dengan temperatur air delusi 85°C

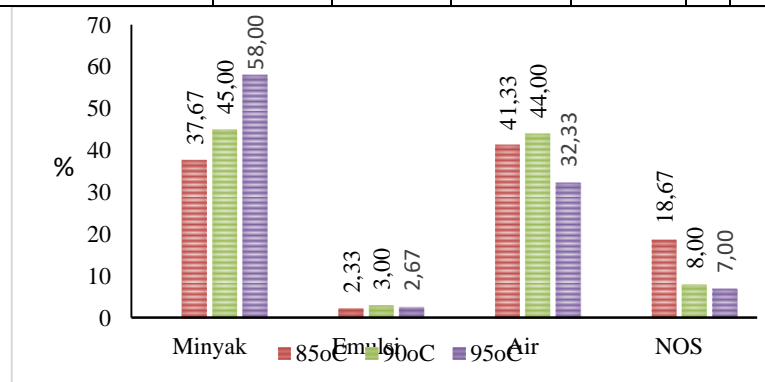
Komponen (%)	Ulangan			Rata-Rata		
	I	II	III		±	
Minyak	40	35	38	37,67	±	2,52
Emulsi	3	2	2	2,33	±	0,58
Air	39	43	42	41,33	±	2,08
NOS	18	20	18	18,67	±	1,15

Tabel 2. Komposisi fraksi cairan dengan temperatur air delusi 90°C

Komponen (%)	Ulangan			Rata-Rata		
	I	II	III		±	
Minyak	45	46	44	45,00	±	1,00
Emulsi	3	3	3	3,00	±	0,00
Air	44	43	45	44,00	±	1,00
NOS	8	8	8	8,00	±	0,00

Tabel 3. Komposisi fraksi cairan dengan temperatur air delusi 95°C

Komponen (%)	Ulangan			Rata-Rata		
	I	II	III		±	
Minyak	60	57	57	58,00	±	1,73
Emulsi	2	3	3	2,67	±	0,58
Air	31	34	32	32,33	±	1,53
NOS	7	6	8	7,00	±	1,00



Gambar 1. Perbandingan persentase fraksi pada temperatur air delusi 85°C, 90°C, 95 °C

Kadar minyak dan non minyak pada ampas press

Hasil perhitungan atas data yang diperoleh sebagai pengaruh perlakuan air delusi dengan temperatur 85°C, 90°C dan 95°C pada ampas press, seperti tercantum pada Tabel 4 sampai dengan Tabel 6.

Tabel 4. Kadar minyak dan non minyak ampas dengan temperatur air delusi 85°C

Komponen (%)	Ulangan			Rata-Rata		
	I	II	III		±	
Minyak	0,529	0,449	0,568	0,52	±	0,06
Emulsi	0,845	0,823	1,06	0,91	±	0,13
Air	3,739	3,935	4,644	4,11	±	0,48

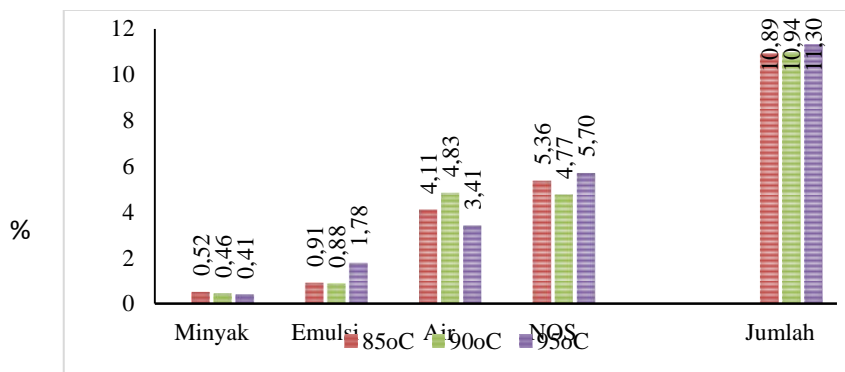
NOS	5,732	5,567	4,788	5,36	±	0,50
-----	-------	-------	-------	------	---	------

Tabel 5. Kadar minyak dan non minyak ampas dengan temperatur air delusi 90°C

Komponen (%)	Ulangan			Rata-Rata		
	I	II	III		±	
Minyak	0,432	0,471	0,466	0,46	±	0,02
Emulsi	0,83	0,956	0,868	0,88	±	0,06
Air	4,789	5,077	4,63	4,83	±	0,23
NOS	4,779	4,63	4,904	4,77	±	0,14

Tabel 6. Kadar minyak dan non minyak ampas dengan temperatur air delusi 95°C

Komponen (%)	Ulangan			Rata-Rata		
	I	II	III		±	
Minyak	0,339	0,463	0,432	0,41	±	0,06
Emulsi	0,451	0,784	4,092	1,78	±	2,01
Air	2,51	4,092	3,635	3,41	±	0,81
NOS	5,732	5,445	5,934	5,70	±	0,25



Gambar 2. Perbandingan kadar minyak dan non minyak pada ampas press

Uji signifikansi perlakuan temperatur air delusi pada cairan press

Hasil uji anova perlakuan variasi temperatur air delusi pada taraf kepercayaan 5% terhadap kadar minyak, kadar emulsi, kadar air dan kadar NOS pada cairan press, tercantum pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Hasil uji anova temperatur air delusi pada cairan press

Temperatur	Minyak	Emulsi	Air	NOS
85°C	37,67 ^a	2,33	41,33 ^b	18,67 ^b
90°C	45,00 ^b	3,00	44,00 ^b	8,00 ^a
95°C	58,00 ^c	2,67	32,33 ^a	7,00 ^a

Keterangan : huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada α .05

Fraksi minyak

Hasil uji anova perlakuan variasi temperatur air delusi terhadap fraksi minyak menunjukkan beda nyata pada taraf α .05 ($p < 0.05$) dimana setiap perlakuan temperatur berbeda nyata terhadap perlakuan yang lain. Fraksi minyak tertinggi diperoleh pada penambahan air delusi 95°C, yaitu sebesar 58,00%. Fraksi minyak terendah terdapat pada penambahan air delusi 85 °C, yaitu sebesar 37,67%.

Fraksi emulsi

Hasil uji anova perlakuan variasi temperatur air delusi terhadap fraksi emulsi menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf α .05 ($p > 0.05$). Fraksi emulsi tertinggi diperoleh pada

penambahan air delusi 90°C, yaitu sebesar 3,00%. Fraksi emulsi terendah terdapat pada penambahan air delusi 85 °C, yaitu sebesar 2,33%.

Fraksi air

Hasil uji anova perlakuan variasi temperatur air delusi terhadap fraksi air menunjukkan beda nyata pada taraf $\alpha .05$ ($p < 0.05$) dimana perlakuan temperatur air delusi 85°C dan 90 °C berbeda nyata terhadap perlakuan temperatur air delusi 95°C. Fraksi air tertinggi diperoleh pada penambahan air delusi 90°C, yaitu sebesar 44,00%. Fraksi air terendah terdapat pada penambahan air delusi 95°C, yaitu sebesar 32,33%.

Fraksi NOS

Hasil uji anova perlakuan variasi temperatur air delusi terhadap fraksi NOS menunjukkan beda nyata pada taraf $\alpha .05$ ($p < 0.05$) dimana perlakuan temperatur air delusi 90°C dan 95 °C berbeda nyata terhadap perlakuan temperatur air delusi 85°C. Fraksi NOS tertinggi diperoleh pada penambahan air delusi 85°C, yaitu sebesar 18,67%. Fraksi NOS terendah terdapat pada penambahan air delusi 95°C, yaitu sebesar 7,00%.

Uji signifikansi perlakuan variasi temperatur air delusi pada ampas press

Hasil uji anova perlakuan variasi temperatur air delusi pada taraf kepercayaan 5% terhadap kadar minyak, kadar emulsi, kadar air dan kadar NOS pada ampas press, tercantum pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Hasil uji anova temperatur air delusi pada ampas press

Temperatur	Minyak	Emulsi	Air	NOS
85°C	0,52	0,9	4,11ab	5,36ab
90°C	0,46	0,88	4,83b	4,77a
95°C	0,41	1,78	3,41a	5,70b

Keterangan : huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada $\alpha .05$

Kadar minyak

Hasil uji anova perlakuan variasi temperatur air delusi terhadap kadar minyak menunjukkan beda tidak nyata pada taraf $\alpha .05$ ($p > 0.05$). Kadar minyak tertinggi diperoleh pada penambahan air delusi 85°C, yaitu sebesar 0,52%. Kadar minyak terendah terdapat pada penambahan air delusi 95 °C, yaitu sebesar 0,41%.

Kadar emulsi

Hasil uji anova perlakuan variasi temperatur air delusi terhadap kadar emulsi menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha .05$ ($p > 0.05$). Kadar emulsi tertinggi diperoleh pada penambahan air delusi 95°C, yaitu sebesar 1,78%. Fraksi emulsi terendah terdapat pada penambahan air delusi 90 °C, yaitu sebesar 0,90%.

Kadar air

Hasil uji anova perlakuan variasi temperatur air delusi terhadap kadar air menunjukkan beda nyata pada taraf $\alpha .05$ ($p < 0.05$) dimana perlakuan temperatur air delusi 90°C dan 95 °C berbeda nyata, tetapi perlakuan temperatur air delusi 85°C berbeda tidak nyata terhadap perlakuan temperatur air delusi 90 °C dan 95 °C. Kadar air tertinggi diperoleh pada penambahan air delusi 90°C, yaitu sebesar 4,83%. Kadar air terendah terdapat pada penambahan air delusi 95°C, yaitu sebesar 3,41%.

IV. KESIMPULAN

1. Temperatur air delusi mempengaruhi jumlah fraksi minyak, emulsi, air dan NOS, dimana semakin tinggi temperatur air delusi jumlah fraksi minyak semakin besar, sebaliknya jumlah fraksi NOS semakin kecil.

2. Jumlah fraksi emulsi tidak tergantung kepada temperatur air delusi saja tetapi tergantung dari faktor lain, misalnya desain dari *screw press*.

DAFTAR PUSTAKA

- de Almeida, E. S., da Silva Damaceno, D., Carvalho, L., Victor, P. A., Dos Passos, R. M., de Almeida Pontes, P. V., Cunha-Filho, M., Sampaio, K. A., & Monteiro, S. (2021). Thermal and physical properties of crude palm oil with higher oleic content. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(15).
- Firdaus, M., Salleh, S. M., Nawi, I., Ngali, Z., Siswanto, W. A., & Yusup, E. M. (2017). Preliminary Design on Screw Press Model of Palm Oil Extraction Machine. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 166(1).
- Ginting, M., & Tarigan, N. B. (2022). Calculation of Oil Losses in Dampas Press in the Pressing Process of the Screw Press Unit PT . Sumber Bumi Sawit Jadi Jaya. *IJCSE*, 1(2), 95–100.
- Hikmawan, O., Naufa, M., & Tarigan, E. A. (2020). Pengaruh Tekanan Pada Stasiun Screw Press Pabrik pengolahan Kelapa Sawit Terhadap Kehilangan Minyak Dalam Ampas Press. *Agrohorti*, 2(1), 36–43.
- Manaf, F. Y. A., & Chung, A. Y. K. (2018). Automatic crude oil dilution control with premium oil segregation using near infrared (NIR) on-line system. *Journal of Oil Palm Research*, 30(2), 306–314.
- Mohammad Fauzi, A. H., Saifuddin, M. N. A. A., Kasim, F. H., & Zakaria, Z. Y. (2021). Simulation of crude palm oil dilution and clarification in a palm oil mill using computational fluid dynamics: Grid dependency and parametric studies. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 765(1).
- Reza, F. R., Dharmawati, N. D., & Hermantoro. (2023). Analisis Minyak Keluaran Digester and Press, Vibrating Screen dan Variasi Komposisi Air Pengencer terhadap Minyak. *Agroforetech*, 1(2), 1185–1193.
- Rosmiati. (2023). Pengaruh Penambahan Air Delusi Terhadap Pengenceran Dan Penyaringan Minyak Pada Vibro Separator Di PT XYX. *Reprokimia*, 9211(December 2022), 1–12.
- Sarip, M. S. M., Morad, N. A., Aziz, M. K. T. A., Saparin, N., & Nawi, M. A. H. M. (2023). Composition of Crude Palm Oil Extracted Using Hot Compressed Water Extraction. *Journal of Oleo Science*, 72(1), 33–38.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
19 Desember 2024	26 Desember 2024	05 Januari 2025	Ya