

ANALISA PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN AIR TERHADAP *OIL LOSSES* AMPAS *PRESS* DAN KADAR AIR CPO PADA STASIUN *SCREW PRESS* DENGAN METODE LINIER BERGANDA DI PT. EASTERN SUMATRA INDONESIA BUKIT MARADJA KOTA PEMATANG SIANTAR

Ellawati Sitanggang¹, Abdurrozzaq Hasibuan², Wirda Novarika³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) Medan – Indonesia

^{2,3}Dosen Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) Medan – Indonesia

Email: ellawati0211@gmail.com; rozzaq@uisu.ac.id; wirda@ft.uisu.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk menentukan berapa volume penambahan air secara optimum yang digunakan sebagai air pengencer terhadap persen *oil losses* dan kadar air pada pabrik kelapa sawit. Hasil perhitungan variasi penambahan air terhadap persen *oil losses* dan kadar air yang dilakukan di PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Kota Pematang Siantar. Data dikumpulkan dengan metode sampling kelapangan dengan jumlah data 12 yang dianalisis dengan metode regresi linier berganda pada SPSS 21. Variasi jumlah air yang ditambahkan ialah 0 ton/jam; 0,6 ton/jam; 0,9 ton/jam; 1,3 ton/jam; 1,6 ton/jam; 1,9 ton/jam; 2,2 ton/jam; 2,5 ton/jam; 2,7 ton/jam; 2,9 ton/jam; 3,1 ton/jam; dan 3,4 ton/jam. Berdasarkan hasil perhitungan antara variasi penambahan air terhadap persen *oil losses* dan kadar air diperoleh jumlah penambahan air optimum adalah 2,9 ton/jam dengan kadar *oil losses* ialah 2,1% dan kadar air ialah 2,92% . Dari hasil analisa data diperoleh bahwa pengaruh penambahan air di unit *screw press* berbanding lurus terhadap kenaikan kadar air dan berbanding terbalik terhadap persen *oil losses* pada CPO yang dihasilkan.

Kata-kata kunci: *Regresi Linier Berganda, Kadar Air, Persen Oil Losses, Jumlah Air.*

ABSTRACT

This research is a quantitative study that aims to determine the optimum volume of addition of water used as water diluent to the percent oil losses and water content in the palm oil mill. The results of the calculation of variations in the addition of water to the percent oil losses and water content carried out at PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja City Pematang Siantar. Data were collected by field sampling method with a total of 12 data which were analyzed by multiple linear regression method on SPSS 21. The variation in the amount of water added was 0 tons/hour; 0.6 ton/hour; 0.9 ton/hour; 1.3 tons/hour; 1.6 tons/hour; 1.9 tons/hour; 2.2 tons/hour; 2.5 tons/hour; 2.7 tons/hour; 2.9 tons/hour; 3.1 ton/hour; and 3.4 tons/hour. Based on the results of calculations between variations in the addition of water to the percent oil losses and water content, the optimum amount of additional water is 2.9 tons/hour with the oil losses content is 2.1% and the water content is 2.92%. From the results of data analysis, it is found that the effect of adding water in the screw press unit is directly proportional to the increase in water content and inversely proportional to the percent oil losses in the resulting CPO.

Key words: *Multiple Linear Regression, Moisture Content, Percent Oil Losses, Total Water.*

PENDAHULUAN

Pengolahan kelapa sawit merupakan salah satu faktor menentukan keberhasilan usaha perkebunan kelapa sawit. Hasil utama yang dapat di peroleh ialah minyak sawit mentah CPO, minyak inti sawit, serabut, cangkang dan tandan kosong sawit. Produksi CPO memiliki kaitan erat dengan luas areal perkebunan yang produktif, disamping itu juga ada faktor lain yang mempengaruhi seperti kondisi dan iklim.

Selama proses pengempaan berlangsung, air panas ditambahkan kedalam *screw press*. Hal ini bertujuan untuk pengenceran (*dilution*) sehingga massa bubur buah 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. Jumlah penambahan air panas berkisar 10-15% dari berat TBS yang diolah dengan temperatur air sekitar 90°C. Proses pengempaan akan menghasilkan minyak kasar dengan kadar 50% minyak, 42% air, dan 8% zat padat. (Pahan, 2012)

Salah satu faktor yang mempengaruhi *oil losses* pada *screw press* adalah jumlah air panas. Dimana jumlah air panas mempengaruhi kehilangan minyak yang masih terdapat di dalam ampas. Pada ampas masih diperoleh jumlah kadar minyak, Sehubungan dengan faktor yang menyebabkan kehilangan minyak tersebut, maka penulis merasa tertarik untuk mempelajari mengenai kehilangan minyak tersebut karena masalah kehilangan minyak merupakan suatu kerugian bagi perusahaan. PT. Eastern Sumatra Indonesia adalah salah satu perusahaan pabrik kelapa sawit dengan kapasitas olah 30 ton/jam dimana pabrik tersebut menggunakan air panas sebagai air delusi di stasiun *screw press*.

Air pengencer yang diberikan pada alat *Screw Press* tergantung dari alat *Screw Press*. Pemberian air pengencer dilakukan dengan cara menyiram *cake* yang berada pada press dari atas atau dari *chute Screw Press*. Jumlah air pengencer yang diberikan tergantung pada suhu air tersebut semakin tinggi suhu pengencer semakin sedikit dan sebaliknya jika suhu air pengencer rendah maka air yang digunakan harus dalam jumlah yang besar dan dapat menimbulkan masalah terhadap proses berikutnya.

Masalah yang terjadi antara lain:

1. Pemisahan serabut yang lebih sulit yang terjadi di *cake breaker conveyor* (CBC).
2. Menurunnya kalor bakar yang terjadi di stasiun boiler yang disebabkan tingginya kadar air pada serat yang menjadi bahan bakar boiler.
3. Mempengaruhi kualitas nut yang terdapat dalam silo nut.
4. Penurunan kapasitas *screw press* akibat penambahan air yang terlalu banyak.

Suhu air yang terdapat dalam tangki air panas tidak tercapai maka dilakukan pemberian panas langsung kedalam kempa air, cara ini tidak dibenarkan karena akan terjadi kerusakan minyak yakni derajat pemucatan yang jelek.(Naibaho, 2016)

Air panas yang diberikan kedalam cairan bermanfaat :

1. Untuk menurunkan viskositas cairan, sehingga zat yang dimiliki BJ >1,0 akan mudah mengendap sedangkan zat yang memiliki <1,0 akan mengapung.
2. Untuk mempermudah pemisahan fraksi yang terdapat dalam cairan minyak berdasarkan polaritas.
3. Untuk memisahkan emulsi minyak yang dalam bentuk butiran halus dan sering melekat dengan NOS. Juga berperan untuk melemahkan fungsi emulsifier yang terdapat dalam minyak.

Pemberian air panas yang terlalu banyak, banyak berakibat terhadap :

- 1). Kandungan air *cake*

Kandungan air *cake* yang tinggi dapat menyebabkan proses :

- a. Pemecahan *cake* yang lebih sulit dalam *cake breaker conveyor* (CBC) hal ini sering mengakibatkan beban CBC yang terlalu berat.
- b. Semakin tinggi kandungan air ampas maka kalor bakarnya akan semakin menurun yang dapat memperkecil kapasitas dari efisiensi boiler.
- c. Pemecahan biji yang berkadar air tinggi dalam silo biji akan dapat menyebabkan penurunan efisiensi ekstraksi biji yang lebih rendah.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di PKS PT. Eastern Sumatra Indonesia Kota Pematang Siantar, secara spesifik di Laboratorium PT. Eastern Sumatra Indonesia Kota Pematang Siantar. Dilakukan analisa kadar oil losses dengan metode sokletasi ampas press dan analisa kadar air dengan metode pengeringan oven listrik pada laboratorium PT. Eastern Sumatra Indonesia Bukit Maradja Kota Pematang Siantar.

Setelah data diperlukan dianggap cukup, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data yaitu :

1. Menentukan kadar minyak maupun kadar air pada sampel tanpa penambahan air panas.
2. Menentukan kadar minyak maupun kadar air pada sampel setelah penambahan air panas dengan variasi volume yang berbeda-beda.
3. Rumus perhitungan yang digunakan
 1. Menghitung Persentase Kehilangan Air

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Berat sampel basah} - \text{berat sampel kering}}{\text{Berat sampel basah}} \times 100\%$$

2. Menghitung Persentase Kehilangan Minyak Dalam sampel

$$\% \text{ Kehilangan Minyak} = \frac{\text{Berat minyak}}{\text{Berat sampel basah}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Tabulasi Hasil Perhitungan Data

No	Jumlah Air Ton/Jam	Suhu °C	<i>Oil Losses</i> %	Kadar Air %
1	0	0	8,9	1,5
2	0,6	85	8,2	1,7
3	0,9	86	7,4	1,8
4	1,3	87	7,1	2,1
5	1,6	88	5,9	2,2
6	1,9	89	5,1	2,4
7	2,2	90	4,7	2,5
8	2,5	91	4,2	2,65
9	2,7	92	3,8	2,79
10	2,9	93	2,1	2,92
11	3,1	94	1,9	3,2
12	3,4	95	1,5	3,5

Sumber : Pengolahan Data.

a. Analisa Regresi Linier Berganda
Analisa Regresi Linier Berganda Pada Kadar Minyak (*Oil Losses*) Dengan Aplikasi SPSS 21.

1. Asumsi Klasik

a. Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

Tabel 2 Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

		Unstandardized Residual
N		12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.37030322
Most Extreme Differences	Absolute	.176
	Positive	.176
	Negative	-.161
Kolmogorov-Smirnov Z		.608
Asymp. Sig. (2-tailed)		.853

Sumber : Output Spss 21.

pada uji normalitas data di peroleh nilai Sig ialah 0,853 maka $0,853 > 0,05$ artinya data berdistribusi normal

b. Uji Multikolinieritas

Tabel 3. Uji Multikolinieritas

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	67.337	16.157		4.168	.002		
JUMLAH AIR	.023	.657	.010	.035	.973	.017	57.924
SUHU	-.696	.195	-1.004	-3.579	.006	.017	57.924

Sumber: Output SPSS 21

pada uji Multikolinieritas dapat diketahui bahwa nilai tolerance jumlah air dan suhu adalah 0,017 dan nilai VIF nya adalah 57,924 dimana nilai *tolerance* $0,017 < 0,100$ dan VIF $57,924 > 10,00$ artinya data mengalami gejala multikolinieritas

c. Uji Heteroskedastisitas

Pada uji Heterokedastsitas diketahui bahwa data pada scatterplot tidak membentuk pola bergelombang atau melebar yang artinya data tidak mengalami heterokedastisitas

2. Penentuan Persamaan Regresi.

Tabel 4 Tabel *Coefficients*

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	67.337	16.157		4.168	.002
	JUMLAH AIR	.023	.657	.010	.035	.973
	SUHU	-.696	.195	-1.004	-3.579	.006

Sumber :Output spss 21

Dari tabel 8 *coefficients* dapat diketahui persamaan regresi ialah:

$$Y = 67,337 + 0,023X_1 - 0,696X_2$$

Nilai konstanta sebesar 67,337 dimana jika $X_1, X_2=0$ maka $Y=67,337$.

2. Pengambilan Keputusan

Hipotesa:

H1= Terdapat Pengaruh x_1 terhadap y

H2= Terdapat pengaruh x_2 terhadap y

H3= Terdapat pengaruh x_1, x_2 terhadap y

Dimana :

x_1 = Jumlah Air Panas Yang Ditambahkan (Ton/Jam)

x_2 = Perbedaan Suhu Air Ketika Penambahan Air ($^{\circ}C$)

y = *Oil Losses* pada Ampas Press (%)

A. Pengambilan Keputusan Berdasarkan Uji t pada Nilai Sig:

a. Nilai sig X_1 ialah 0,973 dimana $0,973 > 0,05$ yang artinya tidak adanya pengaruh X_1 terhadap Y secara parsial dan hipotesa H1 ditolak

b. Nilai sig X_2 ialah 0,006 dimana $0,006 < 0,05$ yang artinya ada pengaruh X_2 terhadap Y secara parsial dan hipotesa H2 diterima

Uji t Berdasarkan Nilai Perbandingan t Hitung dan t Tabel:

Cara mencari nilai t tabel = $\alpha/2; n-k-1$

$$\begin{aligned} \text{Maka t tabel} &= 0,05/2; 12-2-1 \\ &= 0,025; 9 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel distribusi t maka dapat dilihat nilai t tabel ialah 2,262

a. Nilai t hitung X_1 ialah 0,035 dimana $0,035 < 2,262$ yang artinya tidak adanya pengaruh X_1 terhadap Y secara parsial dan hipotesa H1 ditolak

b. Nilai t hitung X_2 ialah -3,579 dimana $-3,579 > -2,262$ yang artinya ada pengaruh X_2 terhadap Y secara parsial dan hipotesa H2 diterima

Uji f

Tabel 5 Uji Anova

		ANOVA ^b				
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	67.986	2	33.993	363.855	.000 ^a
	Residual	.841	9	.093		
	Total	68.827	11			

Sumber : output spss 21.

B. Pengambilan Keputusan Berdasarkan Uji F pada Nilai Sig :

Nilai sig ialah 0,00 dimana $0,00 < 0,05$ yang artinya ada pengaruh simultan antara variable X_1, X_2 terhadap Y

Uji F Berdasarkan Nilai Perbandingan F Hitung dan F Tabel:

Cara mencari nilai F tabel = $k; n-k$

$$\begin{aligned} \text{Maka F tabel} &= 2; 12-2 \\ &= 2; 10 \end{aligned}$$

Nilai F hitung ialah 363,855 dimana $363,855 > 4,10$ yang artinya ada pengaruh simultan antara variable X_1, X_2 terhadap Y

Kesimpulan Pengambilan Keputusan:

H1 = Ditolak artinya tidak adanya pengaruh penambahan air terhadap *oil losses* secara parsial.

H2= Diterima artinya ada pengaruh suhu air terhadap *oil losses* secara parsial.

H3= Diterima artinya ada pengaruh simultan antara penambahan air dan suhu terhadap *oil losses*.

4. Koefisien Determinasi

Tabel 6 Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.994 ^a	.988	.985	.30565	2.357

Sumber :Output spss 21.

Diperoleh nilai koefisien determinasi ialah 0,988 artinya 98% Variabel Y dipengaruhi oleh variable X1 dan X2 secara simultan

Analisa Regresi Linier Berganda Pada Kadar Air Dengan Aplikasi SPSS 21.

1. Asumsi Klasik

a. Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

Tabel 7 Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

	Unstandardized Residual	
N	12	
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.000000
	Std. Deviation	.06666479
Most Extreme Differences	Absolute	.129
	Positive	.129
	Negative	-.069
Kolmogorov-Smirnov Z	.446	
Asymp. Sig. (2-tailed)	.989	

Sumber: output spss 21.

Pada uji normalitas data di peroleh nilai Sig ialah 0,989 maka $0,989 > 0,05$ artinya data berdistribusi normal

c. Uji Multikolinieritas

Tabel 8 Uji Multikolinieritas

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-13.250	3.896		-3.401	.008		
	JUMLAH AIR	-.024	.159	-.042	-.154	.881	.017	57.924
	SUHU	.176	.047	1.036	3.748	.005	.017	57.924

Sumber: output spss 21.

Pada uji Multikolinieritas dapat diketahui bahwa nilai tolerance jumlah air dan suhu adalah 0,017 dan nilai VIF nya adalah 57,924 dimana nilai tolerance $0,017 < 0,100$ dan VIF $57,924 > 10,00$ artinya data mengalami gejala multikolinieritas

d. Uji Heteroskedastisitas

Pada uji Heterokedastsitas diketahui bahwa data pada scatterplot tidak membentuk pola bergelombang atau melebar yang artinya data tidak mengalami heterokedastisitas

2. Penentuan Persamaan Regresi

Tabel 9 Tabel Coefficients

Model		Coefficients ^a				
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-13.250	3.896		-3.401	.008
	JUMLAH AIR	-.024	.159	-.042	-.154	.881
	SUHU	.176	.047	1.036	3.748	.005

Sumber :output Spss 21.

Dari tabel diatas dapat diketahui persamaan regresi ialah:

$$Y = -13,250 - 0,024X_1 + 0,176X_2$$

Koefisien X1 sebesar -0,024 dimana setiap 1 unit nilai X1 akan mengurangi nilai Y sebesar 0,024

Koefisien X2 sebesar 0,176 dimana setiap 1 unit nilai X2 akan menambah nilai Y sebesar 0,176

Nilai konstanta sebesar -13,250 dimana jika X1,X2=0 maka Y=-13,250.

3. Pengambilan Keputusan

Hipotesa:

H1=Terdapat Pengaruh x1 terhadap y

H2=Terdapat pengaruh x2 terhadap y

H3=Terdapat pengaruh x1,x2 terhadap y

Dimana :

x1 = Jumlah Air Panas Yang Ditambahkan (Ton/Jam)

x2 = Perbedaan Suhu Air Ketika Penambahan Air (°C)

y = Kadar Air pada CPO (%)

A. Pengambilan Keputusan Berdasarkan Uji t pada Nilai Sig:

- Nilai sig X1 ialah 0,881 dimana $0,881 > 0,05$ yang artinya tidak adanya pengaruh X1 terhadap Y secara parsial dan hipotesa H1 ditolak.
- Nilai sig X2 ialah 0,005 dimana $0,005 < 0,05$ yang artinya ada pengaruh X2 terhadap Y secara parsial dan hipotesa H2 diterima

Uji t Berdasarkan Nilai Perbandingan t Hitung dan t Tabel:

Cara mencari nilai t tabel = $\alpha/2; n-k-1$

Maka t tabel = $0,05/2; 12-2-1$
 $= 0,025; 9$

Berdasarkan tabel distribusi t maka dapat dilihat nilai t tabel ialah 2,262

- Nilai t hitung X1 ialah -0,154 dimana $-0,154 < -2,262$ yang artinya tidak adanya pengaruh X1 terhadap Y secara parsial dan hipotesa H1 ditolak
- Nilai t hitung X2 ialah 3,748 dimana $3,748 > 2,262$ yang artinya ada pengaruh X2 terhadap Y secara parsial dan hipotesa H2 diterima.

Uji f

Tabel 10 Uji Anova

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4.068	2	2.034	374.506	.000 ^a
	Residual	.049	9	.005		
	Total	4.117	11			

Sumber: Output spss 21.

A. Pengambilan Keputusan Berdasarkan Uji F pada Nilai Sig.

Nilai sig ialah 0,00 dimana $0,00 < 0,05$ yang artinya ada pengaruh simultan antara variable X1,X2 terhadap Y

Uji F Berdasarkan Nilai Perbandingan F Hitung dan F Tabel:

Cara mencari nilai F tabel = k;n-k

Maka F tabel = 2;12-2

=2;10

Berdasarkan tabel distribusi F maka dapat dilihat nilai F tabel ialah 4,10

Nilai F hitung ialah 374,506 dimana $374,506 > 4,10$ yang artinya ada pengaruh simultan antara variable X1,X2 terhadap Y

Kesimpulan Pengambilan Keputusan:

H1 =Ditolak artinya tidak adanya pengaruh penambahan air terhadap kadar air secara parsial.

H2= Diterima artinya ada pengaruh suhu air terhadap kadar air secara parsial.

H3=Diterima artinya ada pengaruh simultan antara penambahan air dan suhu terhadap kadar air.

4.Koefisien Deteminasi

Tabel 11 Model Summary

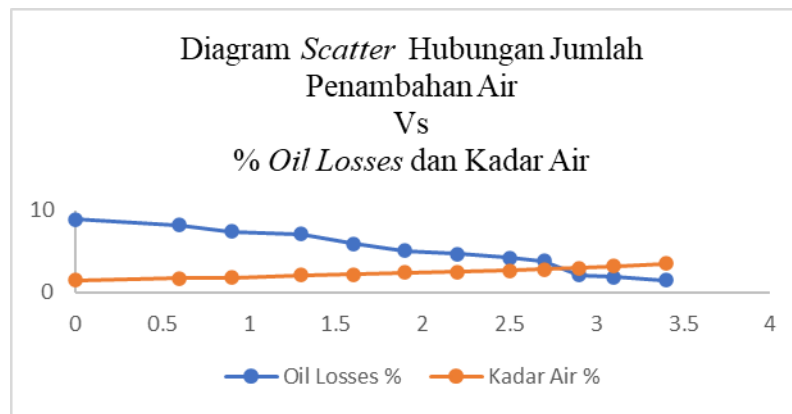
Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.994 ^a	.988	.985	.07370	1.364

Sumber :Output spss 21.

Diperoleh nilai koefisien determinasi ialah 0,988 artinya 98% Variabel Y dipengaruhi oleh variable X1 dan X2 secara simultan.

Berikut diagram scatter dari pengolahan data:



Sumber: Pengolahan Data

Gambar 1 Diagram *Scatter* Hubungan Jumlah Penambahan Air Vs % *Oil Losses* dan Kadar Air

Dari gambar 1 dapat diketahui bahwa hubungan penambahan air panas sebagai air pengencer terhadap *oil losses* ialah berbanding terbalik. Dimana semakin besar jumlah air yang ditambahkan maka akan semakin kecil *oil losses* pada ampas press. Sedangkan hubungan penambahan air panas sebagai air pengencer terhadap kadar air ialah berbanding lurus. Dimana semakin besar jumlah air yang ditambahkan maka kadar air akan semakin tinggi.

KESIMPULAN

1. Untuk mengurangi *oil losses* pada ampas press maka perlu dilakukan penambahan air panas sebagai air pengencer pada stasiun screw press.
2. Jumlah optimum penambahan air sebagai air pengencer 2,9 ton/jam dimana jumlah tersebut tidak melewati batas ketetapan *oil losses* dan kadar air yang ditetapkan oleh PT. Eastern Sumatra Indonesia.
3. Dari hasil analisi yang dilakukan terhadap pengaruh jumlah penambahan air terhadap *oil losses* dan kadar air diketahui pula suhu air optimum yang digunakan adalah 93⁰C. Suhu tersebut termasuk didalam antara suhu ketetapan yang ditetapkan oleh PT. Eastern Sumatra Indonesia, dimana suhu ketetapan ialah 90⁰C-95⁰C.
4. Berdasarkan hasil analisi dapat dilihat bahwa hubungan penambahan air panas sebagai air pengencer terhadap *oil losses* ialah berbanding terbalik. Dimana semakin besar jumlah air yang ditambahkan maka akan semakin kecil *oil losses* pada ampas press. Sedangkan hubungan penambahan air panas sebagai air pengencer terhadap kadar air ialah berbanding lurus. Dimana semakin besar jumlah air yang ditambahkan maka kadar air akan semakin tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkindy, dkk. 2020. *Analisis Faktor Penyebab Kehilangan Crude Palm Oil Menggunakan Regresi Linear Berganda dan Diagram Tulang Ikan*. Banda Aceh: UNSYAH.
- Anggiat. 2018. *Laporan Tahunan PT. Eastern Sumatra Indonesia*. Pematang Siantar: SIPEF
- Berthauli. 2018. *Analisis Penentuan Kehilangan Minyak Kelapa Sawit terhadap Proses Pengepresan (Screw Press) yang Terdapat Pada Ampas Press di PTPN IV Pabatu*. Skripsi. Program Studi D-3 Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Fernandus S. 2019. *Pengaruh Penambahan Air Delusi (Air Pengencer) Terhadap Pemisahan Minyak, Dan Nos Di Stasiun Screw Press Di PT. Perkebunan Nusantara III Sei Mengki*. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Hasballah T, & Enzo WB, Siahaan. 2018. *Pengaruh Tekanan Screw Press Pada Proses Pengepresan Daging Buah Menjadi Crude Palm Oil*. Universitas Darma Agung: Medan.
- Ketaren. 2016. *Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan*. Jakarta : UI- Press.
- Mangoensoekarjo S, Semangun H. 2008. *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. Mangoensoekarjo S, Tojib A.T, editor. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University.
- Melwita.E., Fatmawati, & Oktaviani.S. (2014). *Ekstraksi Minyak Biji Kapuk dengan Metode Ekstraksi Soxhlet*. Palembang : Universitas Sriwijaya.
- Naibaho, 2016 P. M. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Medan : Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Pahan, Iyung. 2012. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pardamean, Maruli. 2011. *Sukses Membuka Kebun dan Pambrik Kelapa sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sahriawati dan Ahmad Daud. 2016. *Optimasi Proses Ekstraksi Minyak Ikan Metode Soxhletasi Dengan Variasi Jenis Pelarut Dan Suhu Berbeda*. Bandung: Jurnal Galung Tropika
- Sampidar, 2011. *Pengaruh Variasi Lokasi Penambahan Air Pengencer Terhadap Kecepatan Pemisahan Minyak* Medan: STIPAP.
- Sibuea, Posman. 2014. *Minyak Kelapa Sawit*. Jakarta : Erlangga.