

# PENGARUH SUHU TERHADAP KADAR AIR PADA *CRUDE PALM OIL* DI *VACUUM OIL DRYER* PADA STASIUN KLARIFIKASI DENGAN METODE RANCANGAN ACAK LENGKAP (RAL)

Fadilla Abdi Prianto, Bonar Harahap, Mahrani Arfah

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara, Indonesia

[fadilaabdi1234@gmail.com](mailto:fadilaabdi1234@gmail.com); [bonhar1968@gmail.com](mailto:bonhar1968@gmail.com); [maharani.arfah@ft.uisu.ac.id](mailto:maharani.arfah@ft.uisu.ac.id)

## Abstract.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap kadar air pada *crude palm oil* di *vacuum oil dryer* di PT. Umbul Mas Wisesa. Pada penelitian ini, digunakan jenis penelitian kualitatif. Sumber data ini didapatkan di Laboratorium PT. Umbul Mas Wisesa, dengan menggunakan metode regresi linier dan rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian ini dilakukan dengan satu kali pengulangan pada setiap percobaan, untuk menentukan data analisis kadar air pada CPO di *vacuum oil dryer*. Berdasarkan metode regresi linier yang telah dilakukan, diperoleh nilai koefisien sebesar 3,12 menunjukkan bahwa terjadi korelasi sangat sempurna antara suhu pengeringan ( $X$ ) dan kadar air ( $Y$ ). Nilai koefisien korelasi memiliki hubungan yang kuat (sangat sempurna) antara variabel  $X$  dan variabel  $Y$  yang berlawanan. Hal ini berarti bahwa semakin meningkatnya nilai variabel  $X$  (suhu) maka nilai dari variabel  $Y$  (kadar air) akan semakin menurun. Pada metode rancangan acak lengkap (RAL), diperoleh hasil bahwa  $F_{hitung} 19,97 > F_{tabel} 5,14$ , yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan terhadap unit-unit percobaan memberikan pengaruh yang nyata, terhadap respon yang diamati pada percobaan masing-masing. Suhu yang diberikan berpengaruh nyata terhadap kadar air yang dihasilkan.

**Kata-Kata Kunci :** Suhu, Kadar Air, Regresi Linier dan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

## I. Pendahuluan

PT. Umbul Mas Wisesa merupakan salah satu unit usaha dari PT. Tolan Tiga Indonesia. Yang secara administrasi pemerintahannya terletak di dua wilayah pemerintahan. Yaitu, Desa Tanjung Mulia, Kecamatan Kampung Rakyat, Kabupaten Labuhanbatu Selatan dan Desa Sei Siarti, Kecamatan Panai Tengah, Kabupaten Labuhanbatu, Sumatera Utara. Luas Areal yang dimiliki oleh PT. Umbul Mas Wisesa adalah 7.775,11 Ha.

Pabrik kelapa sawit PT. Umbul Mas Wisesa didirikan pada tahun 1970 dengan kapasitas 40 Ton TBS/jam. Selain pabrik tersebut, sarana lain seperti sarana olah raga, peribadahan, kesehatan seperti klinik berada pada satu area dan berlokasi di kebun PT. Umbul Mas Wisesa. Pembangunan PT. Umbul Mas Wisesa bertujuan untuk memanfaatkan potensi sumber daya alam, menciptakan lapangan kerja dan mendorong pembangunan wilayah, serta memberikan keuntungan bagi pemerintah daerah melalui pemasukan pajak.

Produksi CPO pada dasarnya dipengaruhi oleh dua faktor produksi yaitu, faktor pengolahan atau mesin, dan faktor sumber daya manusia. Minyak sawit yang dihasilkan dari produksi di pabrik kelapa sawit masih mengandung kadar air yang tinggi sekitar 15-18%. *Vacuum oil dryer* adalah alat berbentuk tabung yang berfungsi untuk mengeringkan atau menurunkan kandungan air atau *moisture* pada CPO. Prinsip kerja *vacuum oil dryer* yaitu, menyemprotkan minyak kemudian kandungan airnya akan dihisap dalam kondisi *vacuum*. Di dalam mesin *vacuum oil dryer* terdiri dari tabung hampa udara yang di dalamnya terdapat *nozzle*. Sebelum CPO masuk ke dalam *storage tank* akan diproses

terlebih dahulu di dalam mesin *vacuum oil dryer*. Proses pengolahan CPO dilakukan dengan menggunakan tekanan udara, kemudian akan terjadi proses penyemprotan pada *nozzle*. Tinggi suhu pengeringan maka kadar air akan menurun, karena penguapan air pada CPO lebih banyak dan cepat. Pada saat pengeringan, kondisi ini membuat kadar air akan semakin rendah. Kadar air akan semakin rendah seiring. Kenaikan suhu pengeringan. Sedangkan pada suhu yang rendah, kadar air akan tinggi karena penguapan air pada CPO lebih sedikit. Produk CPO di PT. Umbul Mas Wisesa pernah mengalami kadar air yang tinggi, sehingga melebihi batas standart yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Akibatnya, semakin tinggi kadar air maka semakin rendah mutu CPO sehingga dapat menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis yang akan merubah minyak menjadi asam lemak bebas. Oleh karena itu, suhu sangat perlu diperhatikan agar CPO yang dihasilkan dapat memenuhi standart dengan kualitas yang baik. Untuk itu, peneliti menggunakan metode pemanasan menggunakan *oven fisher scientific* untuk mengetahui kadar air.

## II. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) adalah salah satu jenis tanaman dari family *Arecaeae* yang menghasilkan minyak nabati yang dapat dimakan (*edible oil*). Saat ini, kelapa sawit sangat diminati untuk dikelola dan ditanam. Daya tarik penanaman kelapa sawit masih merupakan andalan sumber minyak nabati dan bahan agroindustri (Sukamto, 2008).

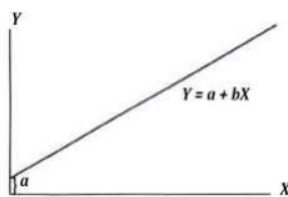
Dalam perekonomian Indonesia komoditas kelapa sawit memegang peranan yang cukup strategis karena komoditas ini mempunyai prospek yang cerah sebagai sumber devisa. Disamping itu, minyak sawit merupakan bahan baku minyak utama minyak goreng yang banyak di pakai di seluruh dunia, sehingga secara terus menerus dapat menjaga stabilitas harga minyak sawit. Komoditas ini pun mampu menciptakan kesempatan kerja yang luas dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Mangoensoekarjo dan Semangun, 2003).

### 2.2 Minyak Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit diperoleh dari pengolahan buah kelapa sawit (*Elaeishhguinensis JACQ*). Secara garis besar buah kelapa sawit terdiri dari serabut buah (pericarp) dan inti (kernel). Serabut buah kelapa sawit terdiri dari tiga lapis yaitu, lapisan luar atau kulit buah yang disebut pericarp, lapisan sebelah dalam disebut mesocarp atau pulp dan lapisan paling dalam disebut endocarp[1].

### 2.3 Regresi Linier

Persamaan regresi linier sederhana merupakan suatu model persamaan yang menggambarkan hubungan satu variabel bebas atau predictor (X) dengan satu variabel tak bebas atau response (Y), yang biasanya digambarkan dengan garis lurus, seperti disajikan pada Gambar 1 [3].



Gambar 1. Ilustrasi Garis Regresi Linier

Persamaan regresi linier sederhana secara matematik diekspresikan oleh:

$$Y = a + bx$$

Yang mana:

- Y = Nilai terhitung dari variable kadar air (variable terikat)
- a = Persilangan sumbu y (kadar air)
- b = Kemiringan garis regresi tingkat perubahan pada y (kadar air) untuk perubahan yang terjadi di x (suhu)
- x = Nilai variabelsuhu

### 2.4 Analisis Korelasi

Analisis korelasi dapat didefinisikan sebagai metode statistika yang digunakan untuk mengukur keeratan hubungan antara dua variabel. Kata variable sendiri dapat diartikan sebagai karakteristik dari objek yang diteliti. Pada analisis korelasi peneliti mengukur keeratan hubungan antara dua variabel saja tanpa memperhatikan variabel yang dipengaruhi atau variabel yang mempengaruhi dan berapa besar pengaruh suatu variabel terhadap

variabel yang lain. Dari analisis korelasi yang dilakukan didapatkan suatu nilai yang disebut sebagai koefisien korelasi. Koefisien korelasi bisa bernilai positif atau negatif dan nilai koefisien korelasi berkisar antara -1 sampai dengan +1. Berikut ini merupakan interpretasi terhadap koefisien korelasi[4].

Tabel 1. Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi

Besar Koefisien Korelasi (Positif Atau Negatif)	Interpretasi Koefisien Korelasi
0,00	Tidak ada korelasi
0,01 -0,20	Korelasi sangat lemah
0,021 -0,40	Korelasi lemah
0,41 -0,70	Korelasi sedang
0,071 -0,99	Korelasi tinggi
1,00	Korelasi sempurna
+1,00	Korelasi sangat sempurna
-1,00	Korelasi sempurna negatif

### 2.5 Rancangan Acak Lengkap

Rancangan Acak Lengkap (RAL) merupakan rancangan yang paling sederhana jika dibandingkan dengan rancangan-rancangan percobaan lainnya. Dalam rancangan ini tidak terdapat local kontrol, sehingga sumber keragaman yang diamatinya perlakuan dan galat [5].

Berikut ini merupakan perhitungan jumlah kuadrat untuk ulangan sama :

FK= Faktor koreksi

$$FK = \frac{Y^2}{tr} - \sum Y_{ij}^2 - FK$$

JKK = Jumlah kuadrat kelompok

$$\sum \frac{Y_j^2}{t} - FK$$

JKP=Jumlah kuadrat perlakuan

$$\sum \frac{Y_i^2}{r} - FK$$

JKG=Jumlah kuadrat galat

### 2.6 Uji Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara sebelum percobaan dilaksanakan yang didasarkan pada hasil studi. Hipotesis biasanya memuat pertanyaan-pertanyaan yang bersifat netral atau hal yang umum terjadi [6].

## III. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif yang teknik

pengumpulan datanya menggunakan metode survei. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi: data primer dan skunder. Adapun data primer yang diperlukan untuk penelitian ini adalah suhu (temperature awal), kandungan pada CPO, alat dan bahan, serta berat awal sampel. Sedangkan data sekunder pada penelitian ini, adalah data-data produksi dan kadar air yang teruapkan. Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu: tahap awal melakukan studi lapangan dan studi literatur. Tahap selanjutnya identifikasi masalah, perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, analisa dan evaluasi, lalu tahapan terakhir adalah kesimpulan dan saran.

**IV. Hasil Dan Pembahasan**

Pengumpulan data meliputi data suhu (temperatur awal), alat dan bahan, serta berat awal sampel. Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan September 2022 hingga selesai.

**Tabel 2. Kandungan Pada CPO**

No.	Spesifikasi	Kandungan
1.	Kadar Asam Lemak Bebas	3,00 – 4,5 %
2.	Kadar Zat Pengotor	0,01 – 0,04 %
3.	Kadar air	18 %

Data analisa kadar air CPO di *vacuum oil dryer* dilakukan dengan satu kali pengulangan pada setiap percobaan. Berdasarkan perhitungan dari data yang diperoleh di PT. Umbul Mas Wisesa maka diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 3. Hasil Analisis Kadar Air Pada CPO**

No	Tdb (°C)	Twd (°C)	Kadar Air Yang Teruapkan (%)	Kadar Air (%)
1.	50	40	5,0	13
2.		42	9,0	9,0
3.		44	10	8,0
4.	70	40	8,0	10
5.		42	10	8,0
6.		44	15	3,0
7.	90	40	10	8,0
8.		42	12	6,0
9.		44	15	3,0

Berikut ini merupakan rata-rata (%) kadar air pada CPO dari setiap percobaan berdasarkan

masing-masing suhu pengeringan dari setiap pendinginan :

**Tabel 4. Rata-rata Hasil Analisis Kadar Air Pada CPO**

Kondisi Pengeringan (°C)	Tdb (°C)	Kadar Air (%)
50	40	10
	42	
	44	
70	40	7,0
	42	
	44	
90	40	5,6
	42	
	44	

**4.1 Rancangan Acak Lengkap (RAL)**

Rancangan Acak Lengkap (RAL) merupakan rancangan yang paling sederhana jika dibandingkan dengan rancangan-rancangan percobaan lainnya. Dalam rancangan ini tidak terdapat lokal kontrol, sehingga sumber keragaman yang diamati hanya perlakuan dan galat.

Berikut ini merupakan tabulasi data perlakuan dan pengulangan antara suhu dan kadar air yang dihasilkan sebagai berikut :

**Tabel 5. Tabulasi Data Perlakuan dan Pengulangan Antara Suhu dan Kadar Air**

No	Perlakuan	Ulangan			Total Keseluruhan
		Percobaan Ke-1	Percobaan Ke-2	Percobaan Ke-3	
1.	50	13	9,0	8,0	30
2.	70	10	8,0	3,0	21
3.	90	8,0	6,0	3,0	17
Σ		31	23	14	68
Rata - Rata		10,33	7,66	4,66	22,66

Berikut ini merupakan perhitungan jumlah kuadrat untuk ulangan sama yaitu :

$Y = 68$

$Y^2 = 4.624$

$T = 3$

$R = 3$

FK= Faktor koreksi

$FK = \frac{Y^2}{tr}$

$FK = \frac{68^2}{3.3}$

$FK = 513,77$

JKT=Jumlah kuadrat total

$JKT = \sum Y_{ij}^2 - FK$

$JKT = 13^2 + 9,0^2 + 7,5^2 + 8,0^2 + \dots + 3,0^2 - 513,77$

$JKT = 82,33$

JKK = Jumlah kuadrat kelompok

$$JKK = \sum_t \frac{Y_t^2}{t} - FK$$

$$JKK = \frac{31^2 + 23^2 + 14^2}{3} - 513,77$$

$$JKK = \frac{1.686}{3} - 513,77$$

$$JKK = 562 - 513,77$$

$$JKK = 48,23$$

JKP=Jumlah kuadrat perlakuan

$$JKP = \sum_r \frac{Y_r^2}{r} - FK$$

$$JKP = \frac{30^2 + 21^2 + 17^2}{3} - 513,77$$

$$JKP = 29,56$$

JKG=Jumlah kuadrat galat

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$JKG = 82,23 - 48,23 - 29,56$$

$$JKG = 4,44$$

Berikut ini merupakan table analisis variansi yaitu :

**Tabel 6. Analisis Variansi**

Sumber Keceragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F - Hitung
Ulangan Sama				
Pendinginan	t-1 3-1 = 2	JKP 29,56	KTP = JKP/ (t-1) = 29,56/2 = 14,78	F = KTP/KTG = 14,78/0,74 = 19,97
	t (r-1) 3(3-1) = 6	JKG 4,44	KTG = JKG/ t (r-1) = 4,44/6 = 0,74	
Total	tr - 1 3.3 - 1 = 8	JKT 82,33		

Defenisi Hipotesis :

- H<sub>0</sub> dan H<sub>1</sub>  
H<sub>0</sub> :Suhu tidak berpengaruh terhadap kadar air  
H<sub>1</sub> :Suhu berpengaruh terhadap kadar air
- Taraf Signifikan (α) 5% = 0,05
- Perbandingan nilai Ftabel dan nilai F hitung :
  - Jika F<sub>hitung</sub> > F<sub>tabel</sub> hipotesis di terima (H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima)
  - Jika F<sub>hitung</sub> < F<sub>tabel</sub> hipotesis tidak terima (H<sub>0</sub> diterima dan H<sub>1</sub> ditolak)

Berdasarkan perhitungan di atas, maka diperoleh pengujian hipotesis sebagai berikut :

$$F_{hitung} = 19,97$$

$$F_{tabel} = 5,14$$

Maka diperoleh F<sub>hitung</sub> 19,97 > F<sub>tabel</sub> 5,14, yang berarti H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima. Dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan terhadap unit-unit percobaan memberikan pengaruh yang nyata, terhadap respon yang diamati atau percobaan masing-masing. Suhu yang diberikan berpengaruh nyata terhadap kadar air yang dihasilkan.

## 4.2 Regresi Linier

Kegunaan uji korelasi untuk mencari hubungan antara variable bebas (X) yaitu suhu dan variabel terikat (Y) yaitu kadar air pada CPO. Berikut ini merupakan interprestasi terhadap koefisien korelasi.

**Tabel 7. Perhitungan Korelasi Variabel Bebas X (Suhu) dan Variabel Terikat Y (Kadar Air)**

No	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X.Y
1	50	13	2500	169	650
		9,0		81	450
		8,0		64	400
2	70	10	4900	100	700
		8,0		64	560
		3,0		9,0	210
3	90	8,0	8100	64	720
		6,0		36	540
		3,0		9,0	270
Σ	210	68	15500	596	4500

$$\begin{aligned} \sum X &= 210 \\ \sum Y &= 68 \\ \sum X^2 &= 15.500 \\ \sum Y^2 &= 596 \\ \sum XY &= 4.500 \\ (\sum X)^2 &= 44.100 \\ (\sum Y)^2 &= 4.624 \\ \bar{X} &= 70 \\ \bar{Y} &= 7,55 \end{aligned}$$

Digunakan untuk menentukan besarnya koefisien korelasi jika data yang digunakan berskala interval atau rasio.

$$\begin{aligned} r &= \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \\ r &= \frac{9(4.500) - (210 \times 68)}{\sqrt{(9 \times 15.500) - (44.100) \sqrt{(9 \times 596) - (4.624)}}} \\ r &= \frac{26.220}{\sqrt{95.400} \sqrt{740}} \\ r &= \frac{26.220}{308,86 \times 27,20} \\ r &= \frac{26.220}{8.400,99} \\ r &= 3,12 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan koefisien antara suhu dan kadar air adalah 3,12. Yang menyatakan bahwa hubungan korelasinya sangat sempurna.

## 4.3 Perhitungan Regresi

Berikut ini merupakan perhitungan regresi yang digunakan untuk melihat pengaruh antara kadar air pada CPO :

$$\begin{aligned} b &= \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \\ b &= \frac{9(4.500) - (210)(68)}{9(15.500) - 44.100} \end{aligned}$$

$$b = \frac{26.220}{95.400} = 0,27$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n}$$

$$a = \frac{68}{9} - 0,27 \frac{210}{9}$$

$$a = 7,55 - 6,29$$

$$a = 1,26$$

Berikut ini merupakan persamaan regresi linier sederhana:

$$Y = a + bx$$

Maka diperoleh persamaan regresi linier sederhana sebagai berikut :

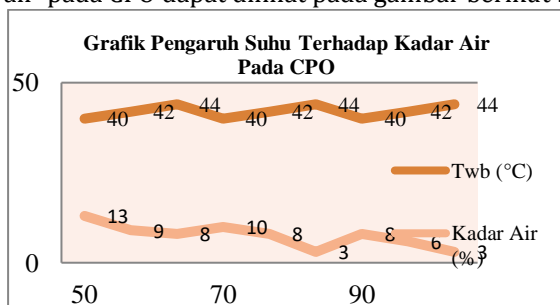
$$Y = a + bx$$

$$Y = 1,26 - 0,27x$$

Berdasarkan persamaan regresi di atas, jika suhu dinaikkan sebesar 1°C maka kadar air akan teruapkan sebesar 0,27 %.

#### 4.4 Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air Pada CPO

Berdasarkan dari hasil perhitungan diperoleh grafik pengaruh suhu terhadap kadar air pada CPO dapat dilihat pada gambar berikut :



Sumber: Pengolahan Data Excel

Gambar 2. Grafik Hubungan Suhu Terhadap Kadar Air Pada CPO

### V. Kesimpulan Dan Saran

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari analisa yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa suhu sangat berpengaruh terhadap kadar air pada CPO. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka kadar air yang dihasilkan semakin rendah, suhu pengeringan tidak boleh kurang atau lebih dari yang sudah ditetapkan. Jika suhu kurang maka kadar air pada CPO masih tinggi, sehingga dapat menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis yang akan merubah minyak menjadi asam lemak bebas. Sebaliknya, jika suhu terlalu tinggi akan menyebabkan kualitas CPO menjadi rendah.

2. Dari hasil analisa yang telah dilakukan, diperoleh bahwa kandungan kadar air pada CPO di PT. Umbul Mas Wisesa sebesar 3,0 %, telah memenuhi standar perusahaan.
3. Dari analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kadar air terbaik, diperoleh pada Pada suhu 70°C dengan suhu pendinginan 44°C, dan pada suhu 90°C dengan suhu pendinginan 44°C. Karena pada suhu 70°C dan 90°C diperoleh kadar air sebesar 3,0 % adalah yang baik dan memenuhi standar di PT. Umbul Mas Wisesa.

#### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebaiknya perusahaan bias tetap mengatur dan menjaga suhu pengeringan pada CPO agar tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah.
2. Sebaiknya untuk perusahaan PT. Umbul Mas Wisesa agar lebih memantau dan member arahan kepada mahasiswa, yang akan melakukan penelitian untuk kedepannya.

#### Daftar Pustaka

- [1]. A. B. Rantawi, A. Mahfud, and E. R. Situmorang, “Korelasi Antara Kadar Air pada Kernel Terhadap Mutu Kadar Asam Lemak Bebas Produk Palm Kernel Oil Yang Dihasilkan (Studi Kasus pada PT XYZ),” *Ind. Eng. J.*, vol.6, no. 1, pp. 36–42, 2017.
- [2]. Amang, B., Pantjar, S., dan Anas, R. (1996). *Ekonomi Minyak Goreng di Indonesia*. Jakarta: IPB Press. Halaman 152 - 153
- [3]. Andoko, Agus dan Widodoro. (2013). *Berkebun Kelapa Sawit Si Emas Cair*. Jakarta: Agro Medika Pustaka. Halaman 10
- [4]. A.H.Primandari, “Percobaan satufaktor: rancangan acak lengkap (ral)”.
- [5]. B. S. Adinugraha and T. N. Wijayaningrum, “Rancangan Acak Kelompok Dan Rancangan Acak Kelompok Pada Bibit Ikan,” *Semin. Nas. UMS*, pp.47–56, 2004.
- [6]. C. C. Astuti, “Analisis Korelasi untuk Mengetahui Keeratan Hubungan antara Keaktifan Mahasiswa dengan Hasil Belajar Akhir,” *JICTE (Journal Inf. Comput. Technol. Educ.)*, vol.1, no.1, p.1, 2017, doi:10.21070/jicte.v1i1.1185.
- [7]. Direktorat Jenderal Perkebunan. 2010. *Luas Perkebunan dan Produksi Kelapa Sawit di Seluruh Indonesia*. [Internet] [diunduh 2012 Feb 15] tersedia pada [www.ditjenbun.deptan.go.id/index.php/teknik-budidaya.html](http://www.ditjenbun.deptan.go.id/index.php/teknik-budidaya.html).
- [8]. Ditjen POM. (1995). *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Halaman xlvi–xlix
- [9]. Fauzi, Y., dkk. (2012). *Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya. Halaman 3, 38 – 39, 178

- [10]. Ketaren, S. , 1986. *Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan*. Jakarta : Universitas Indonesia, Jakarta: 1986, { 17 - 260 ).
- [11]. Mangoensoekerjo, S. Dan H. Semangun. 2008. *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*. Yogyakarta (ID) : Universitas Gajah Mada press.
- [12]. Nurhidayah, N. 2007. *Kepustakaan Teknologi Pengolahan dan Mutu Kelapa Sawit di Pabrik Kelapa Sawit*. Medan. PPKS. Halaman 51 - 54
- [13]. Satyawibawa, Iman. 1992. *Kelapa Sawit Usaha, Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Aspek Pemasaran*. Jakarta: Penerbit Swadaya. Halaman 38 – 39
- [14]. Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty. Halaman 57 - 60, 63 - 68
- [15]. Sukanto, ITN. 2008. *58 Kiat Meningkatkan Produktivitas dan Mutu Kelapa Sawit*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- [16]. Yuliara I Made, “*Modul Regresi Linier Sederhana,*” *Fak. Mat. Dan Ilmu Pengetah. Alam Univ. Udayana*, pp. 1–10, 2016.
- [17]. Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. Halaman 13