

# MARSELINA

*by* Kusno Kusno

---

**Submission date:** 21-Mar-2024 11:30AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2326381445

**File name:** jurnal\_AFSSAAE\_valni\_2\_1.docx (751.96K)

**Word count:** 4329

**Character count:** 26547

**Marselina Valni Afretis, Nuraeni Dwi Dharmawati, and Rengga Arnalis Renjani**

**I. First author:**

- 1. Name : Marselina Valni Afretis
- 2. Afiliation : Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
- 3. E-mail : valniafretis09@gmail.com
- 4. Contribution to this Manuscript:  
Author – data curation, validation, and writing-original draft preparation

**II. Second author:**

- 1. Name : Nuraeni Dwi Dharmawati
- 2. Afiliation : Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
- 3. E-mail : nuraeni.dwi.dharmawati@gmail.com
- 4. Contribution to this Manuscript:  
Author – Conceptualization, writing-original draft preparation, visualization, and supervision

**III. Third author:**

- 1. Name : Rengga Arnalis Renjani
- 2. Afiliation : Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
- 3. E-mail : rengga\_tepins@instiperjogja.ac.id
- 4. Contribution to this Manuscript:  
Author – methodology, writing-review and editing, formal analysis, and project administration

**IV. Acknowledgement**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Reviewer Candidates**

**Requirements for the candidates:**

- 1. The candidates should have speciality in authors' research topic
- 2. The candidates should come from different institutions with authors  
(especially from different countries)
- 3. The candidates should not join the authors' research project

- 1. .... Scopus/Orcid ID: ..... E-mail: ..
- 2. .... Scopus/Orcid ID: ..... E-mail: ..
- 3. .... Scopus/Orcid ID: ..... E-mail: ..
- 4. .... Scopus/Orcid ID: ..... E-mail: ..

# ANALISIS *OIL LOSSES* DI BRONDOLAN PADA JANJANG KOSONG DI STASIUN *THRESHER* DENGAN BERBAGAI TINGKAT KEMATANGAN DAN DIMENSI TBS

## ABSTRAK

Tandan Buah Segar (TBS) yang diolah dipabrik kelapa sawit umumnya dengan tingkat kematangan dan dimensi dalam fraksi 00 (matang). Namun, TBS yang diolah beraneka ragam fraksi maupun dimensinya, hal ini mengakibatkan tingginya *oil losses* brondolan pada janjang kosong. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan antara diameter TBS, berat TBS, waktu bantingan, dan jumlah bantingan terhadap *oil losses* di brondolan pada janjang kosong tingkat kematangan antara lain buah kurang matang, matang dan lewat matang. Metode digunakan berdasarkan Rancang Ancak Lengkap (RAC) kuantitatif deskriptif, data disajikan secara grafis dan regresi linear berganda. Hasil penelitian berupa diameter TBS, berat TBS, waktu bantingan, dan jumlah bantingan pada tingkat kematangan buah terhadap *oil losses* di brondolan pada JJK memiliki hubungan yang kuat. Persentase pengaruh antara diameter TBS, berat TBS, waktu bantingan, dan jumlah bantingan pada tingkat kematangan kurang matang, matang, dan lewat matang terhadap *oil losses* di brondolan pada JJK. Diameter TBS terhadap nilai *oil losses* brondolan JJK dengan buah kurang matang sebesar 23,40%, buah matang 89,22% dan buah lewat matang sebesar 78,40%. Pengaruh berat buah kategori kurang matang sebesar 33,50%, buah matang sebesar 64,67% dan buah lewat matang sebesar 56,48%. Pengaruh waktu bantingan buah kurang matang sebesar 28,53%, buah matang sebesar 49,11%, dan buah lewat matang sebesar 48,32%. Pengaruh jumlah bantingan tingkat kematangan buah kurang matang sebesar 33,25%, buah matang sebesar 61,18%, dan buah lewat matang sebesar 74,56%.

**Kata Kunci** : Dimensi TBS, jumlah bantingan, *oil losses*, tingkat kematangan, waktu bantingan

## PENDAHULUAN

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) memiliki peran penting dalam mengekstraksi tandan buah segar menjadi CPO. Tandan Buah Segar (TBS) merupakan bahan baku utama yang diolah di PKS. Pengolahan tersebut menghasilkan dua produk utama yaitu CPO dan Palm Kernel (PK). Ada beberapa tahapan untuk proses produksi CPO yaitu melewati proses di stasiun penerimaan TBS, stasiun *sterilization* (rebusan), stasiun bantingan (*threshing*), stasiun press, stasiun klarifikasi (*clarification*), dan stasiun *nut and kernel*. Faktor utama yang mempengaruhi keberhasilan pengolahan kelapa sawit salah satunya adalah kualitas TBS dan efektivitas proses pengolahan di pabrik (Ismail, 2017).

Dalam proses pengolahan TBS dibutuhkan stasiun *Thresher* (stasiun pemipilan) yang berfungsi untuk memisahkan brondolan dari tandannya. Mesin pemipil ini berbentuk drum silinder memiliki panjang sekitar 5-8 m yang berputar secara horizontal dengan kecepatan putar 22-24 rpm. Drum dirancang dengan jarak kisi-kisi 8 cm yang berfungsi sebagai jalur brondolan setelah melalui proses bantingan. *Thresher* ini berkapasitas 60 ton/jam, dengan diameter  $\pm 2$  m. Pada drum *thresher* dipasang pelat pelempar (*stripper*) memiliki sudut atau kemiringan *plate lifting* ini biasanya  $7^{\circ}$ - $15^{\circ}$

15 dengan panjang  $\pm 80$  cm, proses pelepasan brondolan ini terjadi akibat gear berputar pada sumbu mendatar yang kemudian membawa TBS tersebut dan menyebabkan brondolannya lepas dari tandannya (Dr. Ir. H. Bambang Purwantoro, 2016).

Tingkat kematangan TBS menjadi hal yang sangat penting pada saat proses panen kelapa sawit. Tingkat kematangan TBS memiliki beberapa kategori yaitu mentah, kurang matang, matang dan terlalu matang. Penentuan TBS secara umum dapat dilakukan dengan cara manual yaitu dengan melihat secara langsung dan juga citra visual atau gambar. Kematangan TBS menjadi suatu penentu kualitas hasil olah kelapa sawit nantinya dimana indeks kematangan dapat berupa kekerasan buah, warna dan ukuran. Kematangan kelapa sawit sangat bergantung untuk tahap laju ekstraksi minyak (TBS). TBS yang matang akan menghasilkan OER (*Oil Extraction Rate*) yang tinggi sedangkan TBS yang kurang matang menghasilkan OER lebih sedikit (Sari et al., 2022). Hal ini disebabkan oleh brondolan dengan tingkat kematangan yang lebih tinggi memiliki kandungan minyak lebih banyak dan lebih mudah pada saat proses pemipilan dari janjang kosong pada saat proses bantingan berlangsung di stasiun *thresher* (A. Ginting, R. Nasution, 2019).

Salah satu faktor penentu proses pengolahan di pabrik kelapa sawit adalah stasiun *thresher*. Stasiun ini juga bertujuan untuk mempermudah proses pengolahan di stasiun selanjutnya termasuk bunch press, dan press station, hal ini berkaitan dengan *losses* di proses pengolahan, rendemen yang didapatkan, serta mutu CPO yang dihasilkan. Proses di stasiun *thresher* harus sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) baik dari jumlah bantingan dan lama waktu proses bantingan yang terjadi secara berulang ulang. Salah satu *losses* yang terjadi dan mempengaruhi perolehan minyak dan inti yaitu *losses* tandan kosong yang masih terdapat brondolan yang tidak terpipil atau terikut pada janjang yang disebut dengan USB (*unstripped bunch*).

USB sering menjadi sorotan di setiap PKS, karena selain berdampak pada kerugian *losses* minyak dan inti juga berkaitan dengan kinerja dari *thresher* yang tidak maksimal (Nugroho, 2019). Hal ini disebabkan karena adanya buah mentah (fraksi 00) serta buah sakit atau buah batu (Ramli, 2022). *Oil losses* merupakan kehilangan minyak pada hasil dari suatu proses pengolahan khususnya pada *empty bunch* yang tidak bekerja secara maksimal (Nurrahman et al., 2021). Untuk dapat meminimalisir *oil losses* maka dari itu perlu dilakukan penelitian tentang “Analisis *Oil losses* di Brondolan Pada Janjang Kosong di Stasiun *Thresher* Dengan Berbagai Tingkat Kematangan Dan Dimensi TBS”.

## METODE PENELITIAN

### 9 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada salah satu pabrik kelapa sawit swasta yang berlokasi di Desa Petapahan Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar –Riau. Pelaksanaan penelitian pada Oktober hingga November 2023 yang dilakukan di *grading*, stasiun *loading ramp*, stasiun *sterilizer*, *hoist crane*, dan stasiun *thresher*.

### 17 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan saat penelitian *thresher*, *sterileizer*, pengait besi, plat besi, tali rafia, gancu, gojok, karung, timbangan datar, timbangan digital, meteran, pisau. Bahan yang digunakan adalah TBS kelapa sawit.

### Metode Penelitian

Proses penelitian serta pengambilan data dilakukan sebagai berikut :

1. Siapkan alat dan bahan, kemudian mencari sumber buah dari Kebun Plasma.
2. Pengambilan sampel TBS dari 3 variasi tingkat kematangan buah masing-masing menggunakan 45 janjang.
3. Melakukan penyortiran tingkat kematangan buah, kemudian mengukur ukuran TBS termasuk diameter menggunakan meteran dan berat menggunakan timbangan datar.
4. Kemudian buah masuk kedalam karung dan ditandai. Selanjutnya melaksanakan proses perebusan dengan mengamati dan mencatat suhu, lama perebusan, dan tekanan steam dan menentukan spesifikasi dan ukuran alat *thresher*.
5. Selanjutnya buah hasil perebusan diangkut menggunakan hoist crane, setelah itu buah dikeluarkan dari karung dan dikasih tanda menggunakan tali raffia dan plat besi.
6. Menghitung jumlah dan waktu bantingan secara acak dengan pengulangan.
7. Dan jangkos hasil dari *thresher* dikutip, lalu ditimbang.
8. Kemudian jika ada brondolan yang masih menempel di *empty buch* maka kita cangkil brondolannya dan asil brondolan ditimbang. Lalu menghitung kehilangan minyak dibrondolan pada JJK.
9. Dengan cara ini, peneliti dapat memeriksa hubungan antara tingkat kematangan buah dan ukuran TBS terhadap efektivitas proses pelepasan brondolan di stasiun *thresher*.

#### Parameter Yang Diuji

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu antara lain :

- a. Karakteristik TBS
  1. Tingkat kematangan
  2. Berat
  3. Diameter
- b. Parameter kinerja *thresher*
  1. Presentase brondolan yang tertinggal di jangkos (USB)
  2. Spesifikasi *thresher* : RPM dan diameter
  3. Jumlah bantingan
  4. Waktu bantingan

#### 11 Analisis Data

Teknik yang digunakan dalam menganalisis data dengan menggunakan aplikasi excel dengan analisis regresi untuk mengetahui hubungan dan keterkaitan antara sumbu X dan sumbu Y (Paiman, 2019), pada analisa regresi ini akan didapatkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang artinya seberapa besar sumbu X dapat mempengaruhi sumbu Y. Jika besarnya nilai dari  $R^2$  mendekati angka 1 atau sama dengan 1 maka variabel X sangat berpengaruh terhadap variabel Y. Yang dianalisis pada penelitian ini adalah hubungan antara tingkat kematangan buah (Ripeness) terhadap *oil loss* di brondolan di janjang kosong agar dapat diketahui seberapa besar pengaruh tingkat kematangan tersebut, dan mencari hubungan berdasarkan variasi diameter, berat TBS, lama waktu bantingan dan jumlah bantingan terhadap persentase *oil loss* di brondolan di janjang kosong melalui analisis uji korelasi dan uji regresi berganda (Studi & Industri, n.d.).

Menghitung nilai r, dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini.

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x \sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Menentukan koefisien determinasi

$$KD = (r^2) \times 100$$

Persamaan regresi linier berganda terdapat 4 variabel bebas, yaitu X1, X2, X3, X4, maka bentuk persamaan regresinya adalah :

5

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4$$

Keterangan :

Y= Variabel tak bebas (nilai variabel yang akan diprediksi)

a= konstanta

b<sub>1</sub>,b<sub>2</sub>,b<sub>3</sub> . b<sub>n</sub> = nilai koefisien regresi

X<sub>1</sub>,X<sub>2</sub>,..., X<sub>n</sub> = variabel bebas

## HASIL DAN PEMBAHASAN

18

### Karakteristik Tandan Buah Segar Kelapa Sawit

Tandan buah segar digolongkan kedalam buah normal dan buah abnormal. Buah kurang matang, buah matang, dan buah lewat matang merupakan termasuk dalam buah normal yang kualitas yang dibutuhkan di pabrik kelapa sawit. Tingkat kematangan tandan buah segar memiliki standar sesuai SOP perusahaan. Untuk penelitian yang sudah dilaksanakan terdapat 3 variasi tingkat kematangan buah yang digunakan sebagai sampel saat meneliti. Tingkat kematangan dengan kriteria ; kurang matang, matang, dan lewat matang. Dengan asal/sumber buah dari kebun plasma batasan masalah.

Tabel 1 Kriteria tandan buah segar sumber plasma

Fraksi	Tingkat kematangan	Jumlah brondolan	Warna buah
1	Kurang matang	3 brondolan	Warna orange kemerahan atau merah keunguan Berwarna orange
3	Matang	50% brondolan lepas	kemerahan, dan brondolan terluar daging berwarna orange
4	Lewat matang	>50 brondolan lepas	Berwarna merah kehitaman

Sumber: Data *Primer* Penelitian

Kriteria tingkat kematangan buah di pabrik kelapa sawit tempat penelitian berlangsung pada tabel 1. Tingkat kematangan buah yang digunakan buah kurang matang, buah matang, buah lewat matang. Buah kelapa sawit yang kurang matang memiliki fraksi 1 dengan jumlah brondolan yang lepas 3 brondol dan memiliki warna buah dengan ciri-ciri warna orange kemerahan atau warna merah keunguan. Tingkat kematangan buah matang memiliki jumlah fraksi 3, dengan jumlah brondolan yang lepas sekitar 50% serta berwarna orange kemerahan serta lapisan brondolan terluar memiliki daging buah berwarna orange.

Tingkat kematangan buah lewat matang jumlah brondolan yang lepas lebih dari 50% telah lepas dari total brondolan per janjang, sampai batas kriteria janjang kosong. Biasanya memiliki brondolan berwarna merah kehitaman. Ukuran buah yang digunakan dengan ukuran besar dengan berat 20-30 kg, ukuran sedang dengan berat 10-20 kg dan ukuran kecil dengan berat 7- 10 kg.

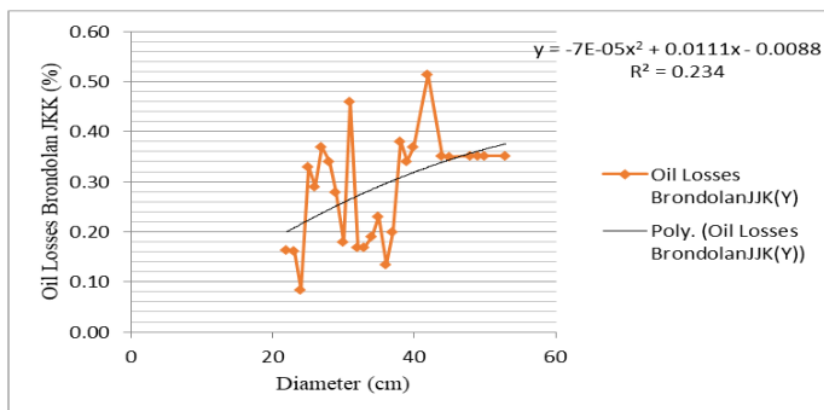
Tabel 2 Rata-rata tingkat kematangan dan ukuran TBS

Tingkat Kematangan	Perlakuan Ukuran	Rata-Rata Hasil Pengamatan	
		Diameter (Cm)	Berat (kg)
Kurang Matang	Kecil	27.67	8.29
	Sedang	34.07	14.10
	Besar	42.80	24.45
Matang	Kecil	27.73	8.05
	Sedang	34.93	15.50
	Besar	44.20	25.36
Lewat Matang	Kecil	28.60	8.47
	Sedang	36.93	15.79
	Besar	49.20	25.70

Ukuran TBS berdasarkan tingkat kematangan, buah kurang matang memiliki rata-rata dengan ukuran kecil diameter buah 27,67 cm dan berat buah 8,29 kg, ukuran sedang 34,07 cm dan berat buah 14,10 kg, dan ukuran besar 42,80 cm serta berat buah 24,45 kg. Buah matang memiliki rata-rata dengan ukuran kecil diameter buah 27,73 cm dan berat buah 8,05 kg, ukuran sedang 34,93 cm dan berat buah 15,50 kg, dan ukuran besar 44,20 cm serta berat buah 25,36 kg. Buah lewat matang memiliki rata-rata dengan ukuran kecil diameter buah 28,60 cm dan berat buah 8,47 kg, ukuran sedang 36,93 cm dan berat buah 15,79 kg, dan ukuran besar 49,20 cm serta berat buah 25,70 kg.

#### Hasil korelasi dan pengaruh tingkat kematangan TBS terhadap *oil losses* dibrondolan pada JJK

Korelasi dan pengaruh antara diameter buah kurang matang dengan *oil losses* di brondolan pada JJK kategori buah kurang matang. Hubungan diameter buah dengan *oil loss* di brondolan pada JJK hasil menentukan nilai r pada lampiran 1 hubungan antara diameter TBS dengan *oil losses* di brondolan pada JJK memiliki korelasi sebesar 0.383. Nilai korelasi ini tergolong lemah positif.

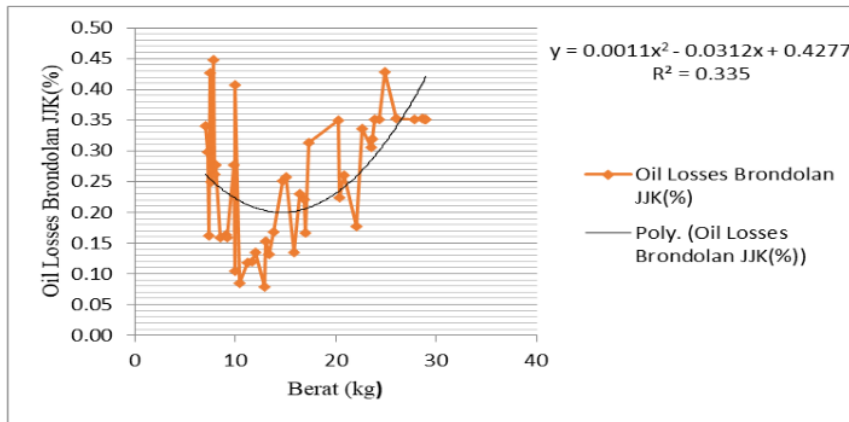


Gambar 1 Perubahan diameter buah kurang matang terhadap *oil losses* brondolan JJK

Pada Gambar 1 diketahui bahwa hasil koefisien determinasi ( $R^2$ ) diperoleh sebesar 0,234. Hasil koefisien determinasi apabila dipersentasekan menjadi 23,40%. Hal ini berarti bahwa pengaruh diameter buah terhadap nilai *oil losses* brondolan JJK

memiliki pengaruh sebesar 23,40%, indikasi bahwa JJK kategori buah kurang matang sulit dilepaskan, walaupun sudah direbus dan dibanting (Almeida et al., 2016)

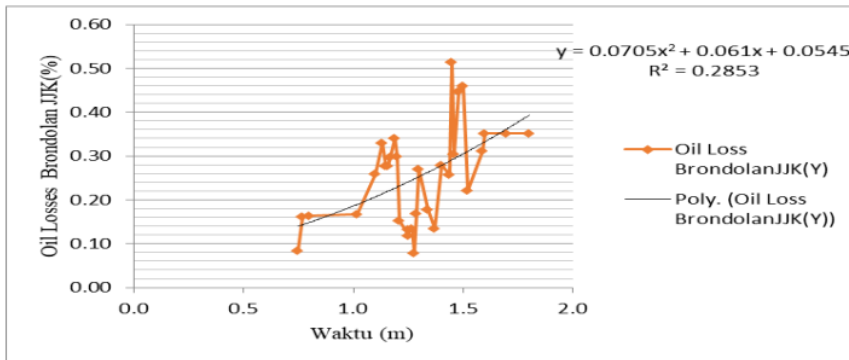
Korelasi dan pengaruh antara Berat buah kurang matang dengan *oil loss* di brondolan pada JJK kategori kurang matang. Hubungan antara berat buah terhadap *oil losses* dengan kategori kurang matang terdapat pada lampiran 2 hasil menentukan dengan nilai korelasi  $r = 0,388$  dengan hubungan yang lemah positif.



Gambar 2 Perubahan berat buah kurang matang terhadap *oil losses* brondolan JJK

Gambar 2 diketahui bahwa hasil koefisien determinasi ( $R^2$ ) diperoleh sebesar 0,335. Hasil pengolahan koefisien determinasi dapat persentase menjadi 33,50%. Hal ini berarti bahwa pengaruh berat buah terhadap nilai *oil loss* brondolan JJK memiliki pengaruh sebesar 33,50%, indikasi bahwa JJK kategori buah kurang matang sulit dilepaskan, walaupun sudah direbus dan dibanting (Almeida et al., 2016).

Korelasi dan pengaruh antara Waktu Bantingan buah kurang matang dengan *Oil losses* di brondolan pada JJK kategori kurang matang. Hasil menentukan nilai  $r$  hubungan antara waktu bantingan dengan *oil losses* di brondolan memiliki korelasi sebesar 0,4576. Nilai korelasi ini tergolong cukup positif.

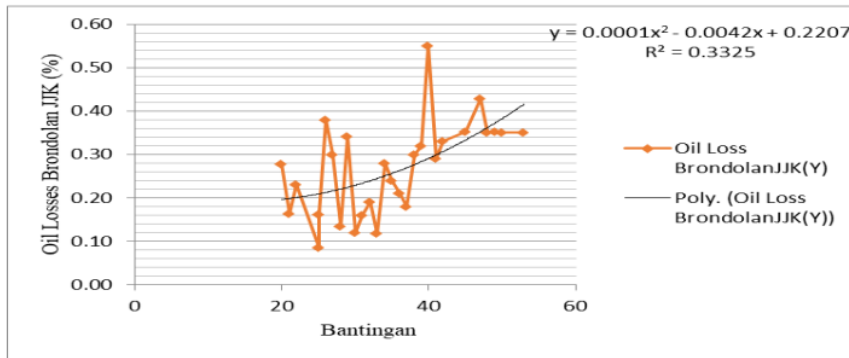


Gambar 3 Perubahan waktu bantingan buah kurang matang terhadap *oil losses* brondolan JJK



Hasil pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa hasil koefisien determinasi ( $R^2$ ) diperoleh sebesar 0,2853. Dengan hasil koefisien determinasi di persentase menjadi 28,53% berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 3. Pengaruh waktu bantingan terhadap nilai oil loss brondolan JJK memiliki pengaruh sebesar 28,53%, indikasi bahwa JJK kategori buah kurang matang sulit dilepaskan, walaupun sudah direbus dan dibanting (Almeida et al., 2016)

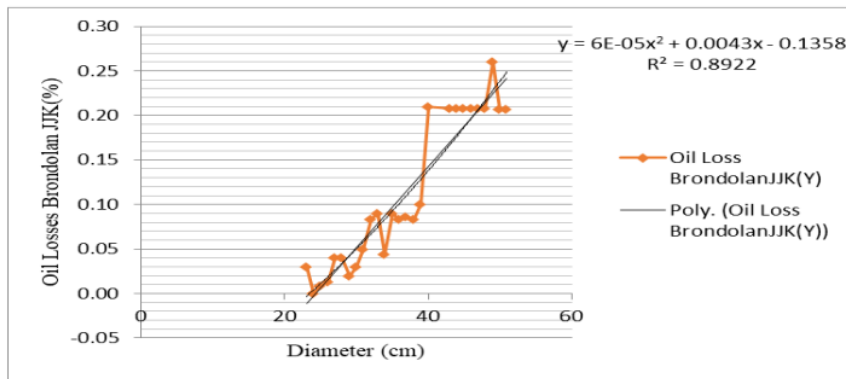
Korelasi dan pengaruh antara jumlah bantingan buah kurang matang dengan *Oil loss* di brondolan pada JJK. Hasil menentukan nilai  $r$  sebesar 0.403, nilai korelasi ini tergolong cukup positif.



Gambar 4 Perubahan jumlah bantingan buah kurang matang terhadap *oil losses* brondolan JJK

Hasil dari diagram perubahan jumlah bantingan terhadap *oil losses* brondolan JJK pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa hasil koefisien determinasi ( $R^2$ ) diperoleh sebesar 0,3325. Koefisien determinasi jika dipersentasekan menjadi 33,25%. Pengaruh jumlah bantingan terhadap nilai oil loss brondolan JJK memiliki pengaruh sebesar 33,25%, indikasi bahwa JJK kategori kurang matang sulit dilepaskan, walaupun sudah direbus dan dibanting (Almeida et al., 2016)

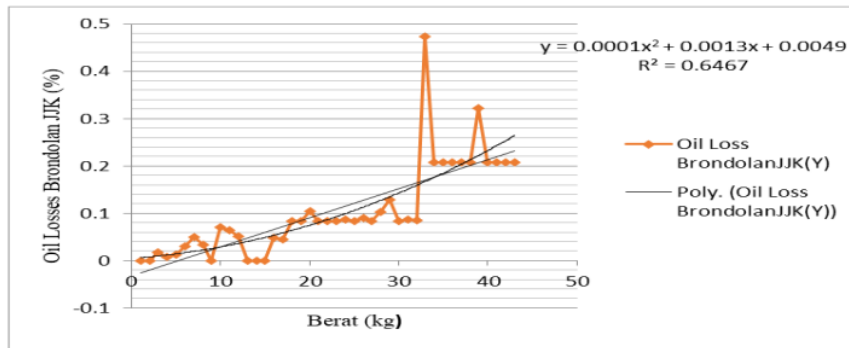
Korelasi dan pengaruh antara diameter buah matang dengan *oil losses* di brondolan pada JJK. Hasil menentukan nilai  $r$  sebesar 0.772, nilai korelasi ini tergolong kuat positif.



Gambar 5 Perubahan diameter buah matang terhadap *oil losses* brondolan JJK

Hasil *scatter diagram* pada Gambar 5 dapat kita tentukan nilai koefisien determinasi. Tingkat hubungan antara diameter buah matang terhadap *oil loss* di brondolan pada janjang kosong memiliki nilai ( $R^2$ ) sebesar 0,8922. Jika koefisien determinasi di persentase menjadi 89,22%. Dengan demikian pengaruh diameter buah terhadap nilai *oil loss* brondolan JJK memiliki pengaruh sebesar 89,22%, indikasi bahwa JJK kategori buah matang sulit dilepaskan, walaupun sudah direbus dan dibanting (Almeida et al., 2016).

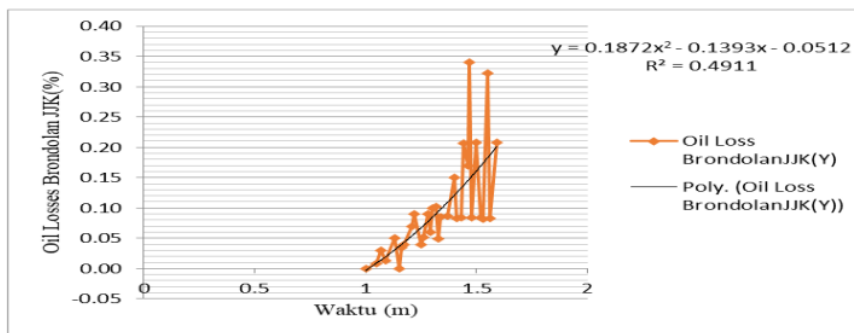
Korelasi dan pengaruh antara Berat buah matang dengan *oil loss* brondolan pada JJK kategori buah matang. Hasil menentukan nilai  $r$  hubungan antara berat tandan buah segar dengan kehilangan minyak di brondolan memiliki korelasi sebesar 0,8168, nilai korelasi ini tergolong sangat kuat positif.



Gambar 6 Perubahan berat buah matang terhadap *oil losses* brondolan JJK

Hasil Gambar 6 pengaruh berat buah terhadap *oil loss* di brondolan pada JJK memiliki koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,6467. Jika koefisien determinasi dipersenkan menjadi 64,67%. Dengan demikian pengaruh berat buah terhadap nilai *oil loss* brondolan JJK memiliki pengaruh sebesar 64,67%, indikasi bahwa JJK kategori buah matang sulit dilepaskan, walaupun sudah direbus dan dibanting (Almeida et al., 2016)

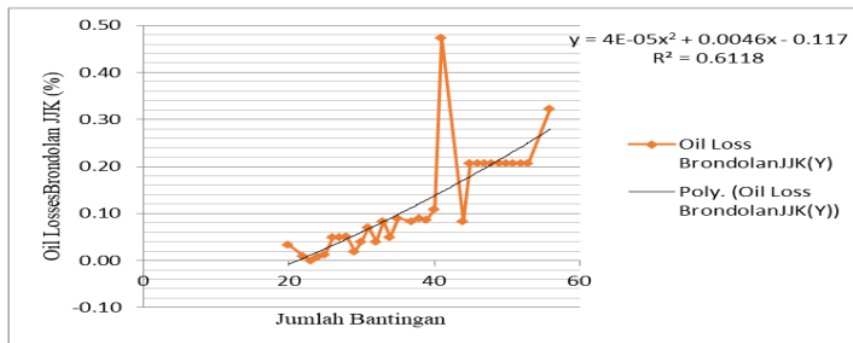
Korelasi dan pengaruh antara Waktu Bantingan buah matang dengan *Oil losses* brondolan pada JJK. Hasil menentukan nilai  $r$  hubungan antara waktu bantingan dengan *oil losses* di brondolan pada memiliki korelasi sebesar 0,606, nilai korelasi ini tergolong kuat positif.



Gambar 7 Perubahan waktu bantingan buah matang terhadap *oil losses* di brondolan pada JJK

Hasil Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa hasil koefisien determinasi ( $R^2$ ) diperoleh sebesar 0,4911. Untuk koefisien determinasi jika dipersentasekan menjadi 49,11%. Pengaruh waktu bantingan terhadap nilai oil loss brondolan JJK memiliki pengaruh sebesar 49,11%, indikasi bahwa JJK kategori buah matang sulit dilepaskan, walaupun sudah direbus dan dibanting (Almeida et al., 2016)

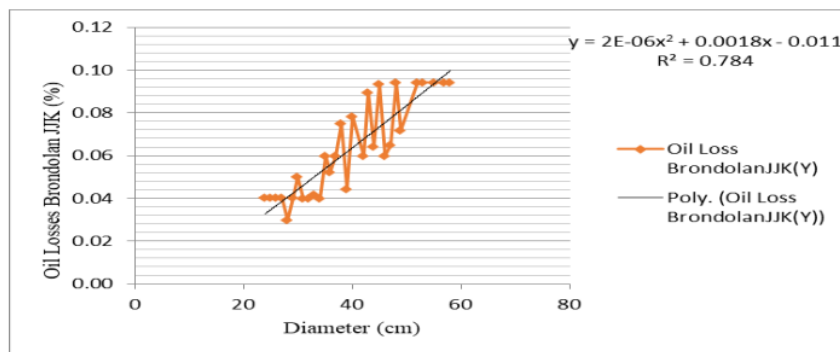
Korelasi dan pengaruh antara Jumlah Bantingan buah matang dengan *Oil losses* di brondolan pada JJK. Hasil menentukan nilai  $r$  hubungan antara Jumlah Bantingan dengan *oil losses* di brondolan memiliki korelasi sebesar 0.772, nilai korelasi ini tergolong kuat positif.



Gambar 8 Perubahan jumlah bantingan buah matang terhadap *oil loss* di brondolan pada JJK

Hasil dari diagram pengaruh jumlah bantingan terhadap *oil losses* brondolan jangjang kosong pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa hasil koefisien determinasi ( $R^2$ ) diperoleh sebesar 0,6118. Dengan nilai koefisien determinasi tersebut dipersentasekan menjadi 61,18%. Dengan demikian pengaruh jumlah bantingan terhadap nilai oil loss brondolan JJK memiliki pengaruh sebesar 61,18%. indikasi bahwa JJK kategori buah matang sulit dilepaskan, walaupun sudah direbus dan dibanting (Almeida et al., 2016).

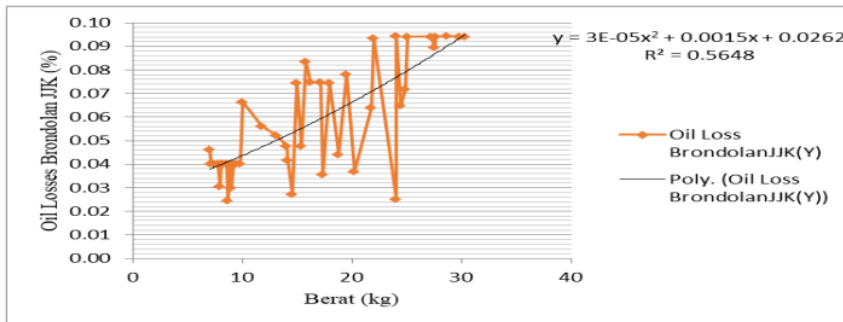
Korelasi dan pengaruh antara diameter buah lewat matang dengan *oil losses* di brondolan pada JJK kategori buah lewat matang. Hasil menentukan nilai  $r$  hubungan antara diameter dengan *oil losses* di brondolan pada JJK memiliki korelasi sebesar 0.762. Nilai korelasi ini tergolong kuat positif.



Gambar 9 Perubahan diameter buah lewat matang terhadap *oil losses* brondolan JJK

Pada Gambar 9 diketahui bahwa hasil koefisien determinasi ( $R^2$ ) diperoleh sebesar 0,784. Untuk koefisien determinasi jika dipersentasekan menjadi 78,40%. Dengan demikian bahwa pengaruh diameter buah terhadap nilai oil loss brondolan JJK memiliki pengaruh sebesar 78,40%, indikasi bahwa JJK kategori buah lewat matang sulit dilepaskan, walaupun sudah direbus dan dibanting (Almeida et al., 2016)

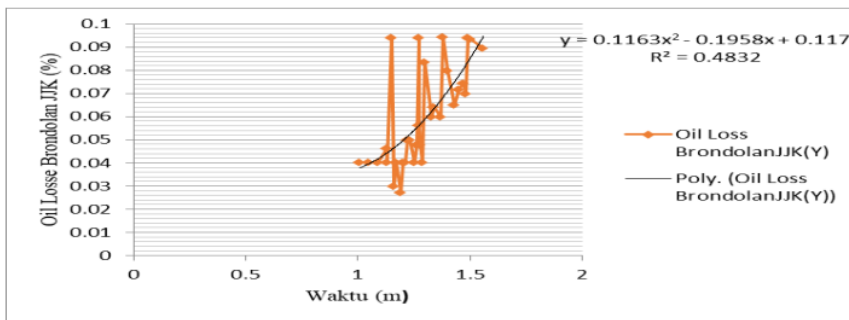
Korelasi dan pengaruh antara Berat buah lewat matang dengan *oil losses* brondolan pada JJK. Hasil perhitungan nilai korelasi pada hubungan antara berat tandan buah segar dengan *oil losses* di brondolan pada JJK memiliki korelasi sebesar 0.762, nilai korelasi ini tergolong kuat positif.



Gambar 10 Perubahan berat buah lewat matang terhadap *oil losses* brondolan JJK

Pada Gambar 10 diketahui bahwa hasil koefisien determinasi ( $R^2$ ) diperoleh sebesar 0,5648. Dengan yang mana nilai koefisien determinasi, jika dipersentasekan menjadi 56,48%. Hal ini berarti bahwa pengaruh berat buah terhadap nilai oil loss brondolan JJK memiliki pengaruh sebesar 56,48%, indikasi bahwa JJK kategori buah lewat matang sulit dilepaskan, walaupun sudah direbus dan dibanting (Almeida et al., 2016).

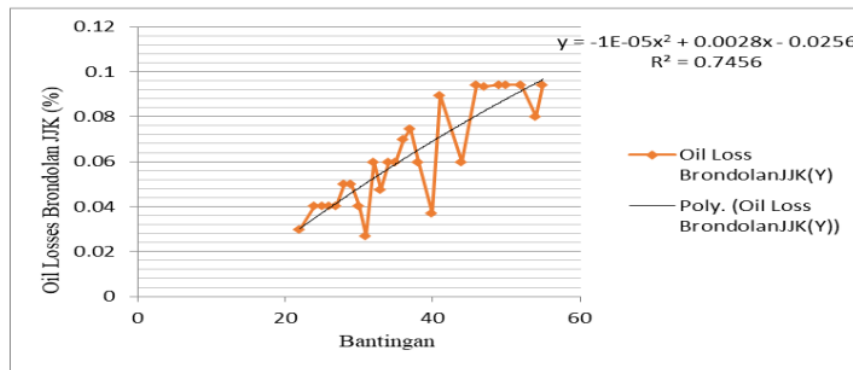
Korelasi dan pengaruh antara waktu bantingan buah lewat matang dengan *oil losses* di brondolan pada JJK. Hasil menentukan nilai r hubungan antara waktu bantingan dengan oil loss di brondolan pada JJK memiliki korelasi sebesar 0.639, nilai korelasi ini tergolong kuat positif.



Gambar 11 Perubahan waktu bantingan buah lewat matang terhadap *oil losses* brondolan JJK

Hasil pada Gambar 11 dapat dilihat bahwa hasil koefisien determinasi ( $R^2$ ) diperoleh sebesar 0,4832. yang mana jika dipersentasekan menjadi 48,32%. Dengan demikian pengaruh waktu bantingan terhadap nilai *oil loss* di brondolan pada JJK memiliki pengaruh sebesar 48,32%, indikasi bahwa JJK kategori buah lewat matang sulit dilepaskan, walaupun sudah direbus dan dibanting (Almeida et al., 2016).

Korelasi dan pengaruh antara jumlah bantingan buah lewat matang dengan *oil losses* di brondolan pada JJK. Hasil menentukan nilai  $r$  hubungan antara Jumlah Bantingan dengan *oil loss* di brondolan pada JJK memiliki korelasi sebesar 0.736, nilai korelasi ini tergolong kuat positif.



Gambar 12 Perubahan jumlah bantingan buah lewat matang terhadap *oil losses* brondolan JJK

Hasil dari diagram pengaruh jumlah bantingan terhadap *oil losses* brondolan JJK pada Gambar 12 dapat dilihat bahwa hasil koefisien determinasi ( $R^2$ ) diperoleh sebesar 0,7456. yang mana hasil koefisien determinasi jika dipersentasekan menjadi 74,56%. Pengaruh jumlah bantingan terhadap nilai *oil loss* brondolan JJK memiliki pengaruh sebesar 74,56%, indikasi bahwa JJK kategori buah lewat matang sulit dilepaskan, walaupun sudah direbus dan dibanting (Almeida et al., 2016).

#### **Analisa Regresi Linear Berganda Untuk Menentukan Persamaan Linear Diameter TBS, Berat TBS, Waktu Bantingan Buah, Dan Jumlah Bantingan Buah Terhadap Oil Loss Di Brondolan Pada Janjang Kosong Kategori Kurang Matang**

Persamaan regresi linear berganda telah didapatkan untuk menentukan hubungan antara tingkat kematangan TBS yang kurang matang dengan nilai *oil loss* di brondolan pada janjang kosong (empty jacket core loss). Persamaan ini akan digunakan sebagai prediktore untuk melihat nilai *oil loss* di brondolan pada janjang kosong. Standar perusahaan untuk *oil loss* di brondolan dalam sampel adalah 0,58% terhadap sampel atau 0,04% terhadap TBS. *Oil loss* di brondolan pada janjang kosong yang dicoba adalah 0,346% dengan diameter buah 38 cm, berat buah 23,5 kg, waktu bantingan 1.46, dan jumlah bantingan 39 bantingan. Namun, karena tingkat kematangan buah kurang matang memiliki *oil loss* yang tinggi lebih dari standar perusahaan, maka untuk mencapai standar perusahaan *oil loss* di brondolan pada JJK 0,04% terhadap TBS tidak dapat diprediksi secara langsung dengan cara yang ditanyakan, karena persamaan regresi hanya efektif bagi data yang memenuhi range variabelnya.

### **Analisa Regresi Linear Berganda Untuk Menentukan Persamaan Linear Diameter TBS, Berat TBS, Waktu Bantingan Buah, Dan Jumlah Bantingan Buah Terhadap Oil Loss Di Brondolan Pada Janjang Kosong Kategori Matang**

Hasil analisa regresi linier berganda menunjukkan persamaan regresi pada persamaan 4.3 dapat digunakan sebagai predictor untuk memprediksi nilai oil loss di brondolan pada janjang kosong. Standar perusahaan oil loss di brondolan pada janjang kosong adalah 0,04% terhadap tandan buah segar. Ditemukan bahwa oil loss di brondolan pada JJK kategori matang memiliki hasil oil loss sebesar 0,23%. Untuk mencapai standar perusahaan oil loss di brondolan pada JJK 0,04% terhadap TBS, dapat diprediksi jika diameter TBS sebesar 29 cm dengan berat TBS 10 kg, maka waktu bantingan buah yang diperlukan adalah sebesar 1,30 menit dengan jumlah bantingan sebanyak 30 bantingan. Namun, jika ingin mencapai hasil oil loss sebesar 0,23% dengan diameter TBS sebesar 51 cm dan berat 29,3 kg, maka waktu bantingan yang diperlukan adalah sebesar 1,44 menit dengan jumlah bantingan sebanyak 53 bantingan.

### **Analisa Regresi Linear Berganda Untuk Menentukan Persamaan Linear Diameter TBS, Berat TBS, Waktu Bantingan Buah, Dan Jumlah Bantingan Buah Terhadap Oil Loss Di Brondolan Pada Janjang Kosong Kategori Lewat Matang**

Analisa regresi linier berganda digunakan untuk memprediksi nilai oil loss di brondolan pada janjang kosong berdasarkan tingkat kematangan TBS yang lewat matang. Persamaan regresi linier berganda yang diperoleh adalah persamaan 4.4. Dalam persamaan tersebut, jika Diameter TBS sebesar 43 cm, dengan berat buah 27,6 kg maka waktu bantingan yang diperlukan adalah sebesar 1,56 menit dengan jumlah bantingan sebanyak 41 bantingan, dan hasil oil loss di brondolan pada JJK kategori matang sebesar 0,08%. Untuk mencapai standar perusahaan oil loss di brondolan pada JJK sebesar 0,04% terhadap TBS, dapat diprediksi bahwa jika Diameter TBS sebesar 29 cm, dengan berat 8,6 kg maka waktu bantingan yang diperlukan adalah sebesar 1,17 menit dengan jumlah bantingan sebanyak 29 bantingan. Dengan menggunakan persamaan regresi linier berganda ini, perusahaan dapat memprediksi nilai oil loss di brondolan pada janjang kosong berdasarkan tingkat kematangan TBS yang lewat matang. Hal ini dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan proses produksi dan mengurangi kerugian akibat oil loss di brondolan pada JJK.

## **KESIMPULAN**

1. Tingkat kematangan buah dan ukuran buah.
  - Buah kelapa sawit yang kurang matang memiliki brondolan lepas 3 brondol, warna orange kemerahan atau warna merah keunguan dengan diameter buah rata-rata ukuran kecil 27,67 cm, ukuran sedang 34,07 cm, dan ukuran besar 42,80 cm. Rata-rata berat buah dengan ukuran kecil 8,29 kg, ukuran sedang 14,10 kg, dan ukuran besar 24,45 kg.
  - Tingkat kematangan buah matang memiliki jumlah brondolan yang lepas sekitar 50%, berwarna orange kemerahan serta lapisan brondolan terluar memiliki daging buah berwarna orange dengan diameter buah rata-rata ukuran kecil 27,73 cm, ukuran sedang 34,93 cm, dan ukuran besar 44,20 cm. Rata-rata berat buah dengan ukuran kecil 8,05 kg, ukuran sedang 15,50 kg, dan ukuran besar 25,36 kg.
  - Tingkat kematangan buah lewat matang jumlah brondolan yang lepas Brondolan lebih dari 50% telah lepas dari total brondolan per janjang, sampai batas riteria janjang kosong. Brondolan berwarna merah kehitaman, dengan

diameter buah rata-rata ukuran kecil 28,60 cm, ukuran sedang 36,93 cm, dan ukuran besar 49,20 cm. Rata-rata berat buah dengan ukuran kecil 8,47 kg, ukuran sedang 15,79 kg, dan ukuran besar 25,70 kg. .

2. Buah matang dan buah lewat matang memiliki diameter TBS, berat TBS, waktu bantingan, dan jumlah bantingan mempunyai hubungan yang kuat terhadap oil loss di brondolan dan semua korelasi tersebut berkorelasi positif.
3. Persentase pengaruh antara diameter TBS, berat TBS, waktu bantingan, dan jumlah bantingan pada tingkat kematangan kurang matang, matang, dan lewat matang terhadap *oil losses* di brondolan pada JJK.
  - Pengaruh diameter buah terhadap nilai *oil losses* brondolan JJK dengan buah kurang matang sebesar 23,40% , buah matang 89,22% dan buah lewat matang sebesar 78,40%.
  - Pengaruh berat buah terhadap nilai oil loss brondolan JJK, pada buah kategori kurang matang sebesar 33,50% , buah matang sebesar 64,67% dan buah lewat matang sebesar 56,48%.
  - Pengaruh waktu bantingan buah terhadap nilai oil loss brondolan JJK memiliki buah kurang matang sebesar 28,53%, buah matang sebesar 49,11% , dan buah lewat matang sebesar 48,32%.
  - Pengaruh jumlah bantingan buah terhadap nilai oil loss brondolan JJK dengan tingkat kematangan buah kurang matang sebesar 33,25%, buah matang sebesar 61,18%, dan buah lewat matang sebesar 74,56%.
4. Model regresi linear berganda untuk memperoleh *oil losses* di brondolan pada JJK untuk mencapai standar perusahaan yaitu 0,04% terhadap TBS dengan 4 variabel yang mempengaruhi.

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$$

Dengan:

A : konstanta    X3 : waktu bantingan  
 X1: diameter buah                                      X4 : jumlah bantingan  
 X2 : berat buah

- Buah matang  
 $Y = -0.0354 - 0.0024(29) + 0.01147(10) - 0.0051(1.30) + 0.00125(30)$
- Buah lewat matang  
 $Y = -0.0289 + 0.000445(29) + 0.00096(10) + 0.02834(1,30) + 0.00053(30)$

#### DAFTAR PUSTAKA

- A. Ginting, R. Nasution, dan S. L. (2019). Pengaruh Tingkat Kematangan dan Dimensi TBS terhadap Oil Loss pada Brondolan di Stasiun Thresher. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Sumatera Utara*, 22(1), 1–10.
- Dr. Ir. H. Bambang Purwantoro, M. A. (2016). *Deskripsi Stasiun Thresher (Stasiun Pemipilan) dalam Pengolahan TBS*.
- Ismail. (2017). Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia Dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial Indonesia*, 43(1), 81–94. <http://jmi.ipisk.lipi.go.id/index.php/jmiipisk/article/view/717/521>
- Nugroho, A. (2019). Teknologi Agroindustri Kelapa Sawit. In *Lambung Mengkurat Universitas Press* (Issue August). [https://www.researchgate.net/profile/Agung-Nugroho-13/publication/337315913\\_Buku\\_Teknologi\\_Agroindustri\\_Kelapa\\_Sawit/links/5dd1694792851c382f469b34/Buku-Teknologi-Agroindustri-Kelapa-Sawit.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Agung-Nugroho-13/publication/337315913_Buku_Teknologi_Agroindustri_Kelapa_Sawit/links/5dd1694792851c382f469b34/Buku-Teknologi-Agroindustri-Kelapa-Sawit.pdf)
- Nurrahman, A., Permana, E., & Musdalifah, A. (2021). Analisa Kehilangan Minyak (Oil

- Losses) Pada Proses Produksi Di Pt X. *Jurnal Daur Lingkungan*, 4(2), 59.  
<https://doi.org/10.33087/daurling.v4i2.89>
- Paiman, M. P. T. (2019). *Korelasi Dan Regresi Ilmu-Ilmu Pertanian*.  
<http://repository.upy.ac.id/2068/1/paiman.pdf>
- Ramli, M. N. (2022). Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Denga Beberapa Pemberian Mikroorganismes Lokal (MOL), Composting Of Empty Bunches Of Oil Palm (*Elaeis Guineensis*) With Some Feeding Of Local Microorganisms (MOLES). *ARview Jurnal Ilmiah*, 1, 27–37.  
<https://ejurnal.unisan.ac.id/index.php/arview/index>  
<https://ejurnal.unisan.ac.id/index.php/arview/index>
- Sari, W. E., Muslimin, M., Franz, A., & Sugiartawan, P. (2022). Deteksi Tingkat Kematangan Tandan Buah Segar Kelapa Sawit dengan Algoritme K-Means. *SINTECH (Science and Information Technology) Journal*, 5(2), 154–164.  
<https://doi.org/10.31598/sintechjournal.v5i2.1146>
- Studi, P., & Industri, T. (n.d.). *Regresi Linier Berganda Regresi Berganda*.



# MARSELINA

---

## ORIGINALITY REPORT

---

11%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

1	<a href="https://repository.polinela.ac.id">repository.polinela.ac.id</a> Internet Source	2%
2	<a href="https://media.neliti.com">media.neliti.com</a> Internet Source	1%
3	<a href="https://pdfcoffee.com">pdfcoffee.com</a> Internet Source	1%
4	<a href="https://repository.unri.ac.id">repository.unri.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="https://repo.palcomtech.ac.id">repo.palcomtech.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="https://teorionline.wordpress.com">teorionline.wordpress.com</a> Internet Source	1%
7	Wahyuni Eka Sari, Muslimin Muslimin, Annafi Franz, Putu Sugiartawan. "Deteksi Tingkat Kematangan Tandan Buah Segar Kelapa Sawit dengan Algoritme K-Means", SINTECH (Science and Information Technology) Journal, 2022 Publication	1%

---

8	<a href="http://dspace.uui.ac.id">dspace.uui.ac.id</a> Internet Source	<1 %
9	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	<1 %
10	<a href="#">Submitted to Universitas Sebelas Maret</a> Student Paper	<1 %
11	<a href="http://fr.scribd.com">fr.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="http://repository.umsu.ac.id">repository.umsu.ac.id</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://etheses.uin-malang.ac.id">etheses.uin-malang.ac.id</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://minyak-sawit.blogspot.com">minyak-sawit.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://mistono0424.blogspot.com">mistono0424.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
16	<a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://jurnal.unigal.ac.id">jurnal.unigal.ac.id</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="http://vdocuments.pub">vdocuments.pub</a> Internet Source	<1 %

20

blogs.uajy.ac.id

Internet Source

<1 %

---

21

repositorio.ufra.edu.br

Internet Source

<1 %

---

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On