

Analisis Rendemen Minyak Kelapa Sawit (CPO) berdasarkan Tingkat Kematangan Buah di PT. Bumitama Gunajaya Agro (Karya Bakti Agro Sejahtera)

Dian Bayu P.*, Priyambada, Gani Supriyanto

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*}Email korespondensi: priyatamabayu@gmail.com

ABSTRAK

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati. Salah satu produk oleokimia yang diperoleh dari minyak sawit yaitu asam lemak. Penelitian ini dilakukan di salah satu pabrik kelapa sawit di Provinsi Kalimantan Barat. Tujuan penelitian ini yakni menentukan kriteria untuk mengklarifikasikan terhadap kematangan buah kelapa sawit, mengetahui parameter yang akan mempengaruhi rendemen dan kualitas minyak yang dihasilkan. Peneliti ini menggunakan kelapa sawit buah mentah, matang dan lewat matang. Hasil penelitian yaitu semakin tinggi tingkat kematangan kelapa sawit, maka semakin tinggi rendemen yang dihasilkan. Hasil pemantauan mutu tandan buah segar diperoleh yaitu, untuk Buah Mentah sebesar 15,498%, Buah Matang sebesar 78,734% dan Buah Lewat Matang sebesar 5,762%. Hasil pengujian ANOVA dapat disimpulkan bahwa perbandingan kadar air, minyak, kotoran, kernel berbeda dari masing – masing fraksi. Sedangkan untuk FFA dinyatakan bahwa ada pengaruh namun tidak signifikan antara ketiga fraksi tersebut. Untuk efisiensi ekstraksi terhadap TBS dengan masing – masing fraksi mentah, matang, dan lewat matang didapatkan nilai efisiensi ekstraksi sebesar 88.30%. Semakin tinggi tingkat kematangan kelapa sawit, maka semakin tinggi persentase komponen asam lemak yang terkandung. Dapat dikatakan bahwa komponen asam lemak hasil maserasi memiliki kesamaan dengan komponen asam lemak dari minyak kelapa sawit.

Kata Kunci: Crude Palm Oil, Kelapa Sawit, Kematangan buah, Kandungan minyak

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan perkebunan penting di Indonesia dan masih memiliki prospek yang cerah, komoditas kelapa sawit baik berupa minyak mentah maupun hasil olahannya menduduki peringkat ke-3 penghasil devisa non migas setelah karet dan kopi (Priyono, 2008). Minyak kelapa sawit juga digunakan pada industri oleokimia sebagai bahan baku pada pembuatan ban, sabun, detergen, kosmetik, dan bahan bakar biodiesel.

Pabrik kelapa sawit selalu berusaha untuk menghasilkan rendemen ekstraksi kelapa sawit yang tinggi serta berkualitas. Salah satu cara untuk mencapai hal ini adalah dengan menggunakan bahan baku yang baik. Salah satu indikasi bahan baku yang baik yaitu tingkat kematangan optimal. Buah dengan tingkat kematangan yang optimal dapat menghasilkan rendemen dan ekstraksi dan kualitas minyak yang tinggi. Selain dengan kualitas buah potensi *Oil Extraction Rate* (OER) di pengaruhi oleh varietas buah. Tingkat kematangan buah kelapa sawit digolongkan menjadi buah mentah, buah matang, dan buah lewat matang.

Pada setiap aktivitas produksi minyak kelapa sawit / crude palm oil (CPO) suatu perusahaan harus menjaga mutu yang sesuai dengan standar pemerintah. Samping itu, rendemen produksi yang diperhatikan harus sesuai standar (20-24%). Pengawasan terhadap kualitas CPO merupakan suatu kewajiban yang harus dilakukan oleh setiap perusahaan. Hal

ini dilakukan untuk menjaga kestabilan kualitas CPO sesuai dengan yang ditetapkan oleh pemerintah.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium PT. Karya Bakti Agro Sejahtera, Desa Bangkal Serai, Kecamatan Kendawangan, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah terbagi menjadi alat grading dan proses dan alat pengujian di laboratorium. Alat grading dan proses terdiri dari gancu, karung, spidol, timbangan berat (max 150 kg), timbangan perebusan/sterilizer. Alat pengujian di laboratorium terdiri dari oven, alat distilasi soxhlet, plastic sampel, botol timbang/labu ukur, timbangan analitik, timble, desikator, cawan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Tandan Buah Segar (TBS) berdasarkan fraksi mentah, matang, dan lewat matang, n-hexane.

Prosedur Penelitian

Tahap 1. Pengujian mas balanced TBS

Rontokan brondolan dari tandanya hingga semua material terlepas dan terpisah dari tandanya. Pisahkan semua material berdasarkan kriteria, yaitu brondolan atas, brondolan bawah bawah, dan brondolan dalam dan tandan kosong. Timbang masing-masing material dan catat hasilnya.

Tahap 2. Pengujian kandungan nut dan mesocarp pada berondolan

Ambil sampel 15 biji brondolan (bagian luar tengah dan bawah). Kupas mesocarp sehingga terlepas dari bijinya. Timbang mesocarp dan nut serta catat hasilnya. Lakukan perhitungan.

$$\% \text{ nut} = \frac{\text{berat nut (gr)}}{\text{berat brondolan (gr)}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ mesocarp} = \frac{\text{berat mesocarp (gr)}}{\text{berat brondolan (gr)}} \times 100 \%$$

Tahap 3. Pengujian kadar minyak

Sampel yang telah direbus akan dikeluarkan minyaknya dengan cara ekstraksi dengan menggunakan *soxhlet*. Langkah-langkah pengujian sampel adalah sebagai berikut: Mengambil sampel mesocarp yang telah dikupas (luar, tengah dan dalam) kemudian timbang masing-masing 15 gram, Masukkan sampel ke dalam oven pada suhu 150C selama 12 jam sampai kandungan air pada sampel habis menguap, Mendinginkan sampel di dalam desikator selama kurang lebih 30 menit, kemudian sampel ditimbang kembali untuk mengetahui beratnya, Timbang thimble + kapas + sampel kering dan catat berikutnya, Falat bottom flask ditimbang masing-masing dengan timbangan analitik dan catat berikutnya, kemudian diisi dengan pelarut n-hexane sebanyak 250 ml, Selubung ekstraksi dimasukkan ke dalam soxhlet, lalu dirangkai alat soxhlet dengan beating, Sampel diekstrak selama 4 jam dan pastikan bahwa air pendingin mengalir selama ekstraksi berlangsung, Panaskan flat bottom flask + minyak dengan menggunakan oven pada suhu 1500 selama 30 menit, Timbang flat bottom flask + minyak dan cat air beratnya, Kemudian lakukan perhitungan kadar minyak.

$$\text{Kadar minyak} = \frac{(\text{berat wadah+minyak})(\text{gr}) - \text{berat wadah (gr)}}{\text{berat sampel (gr)}} 100 \%$$

Tahap 4. Pengujian kandungan Kernel

Timbang sampel *nut* (luar, tengah dan dalam) dan catat hasilnya.. Panaskan pada oven selama 1 jam pada suhu 150°C. Dinginkan di desikator selama 30 menit. Pecahkan *nut* menggunakan alat tumbuk sampai kernel dan cangkang terpisah, kemudian timbang dan catat berat *kernel*nya. Lakukan perhitungan kandungan inti sawit (*kernel*) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ kernel} = \frac{\text{berat total kernel (gr)}}{\text{berat total nut (gr)}} \times 100 \%$$

Analisis Data

Data yang diperlukan fraksi buah mentah, matang, dan lewat matang (*Moisture (%)*, *Oil (%)*, *Dirt (%)*, *Kernel (%)*, *FFA (%)*). Data tersebut kemudian dianalisis dengan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan Microsoft Excel yang kemudian jika berpengaruh nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Mutu TBS (Tandan Buah Segar)

Tujuan dari pengolahan TBS dipabrik ini bertujuan untuk menghasilkan *Crude Palm Oil*, *Palm Kernel* (PK), cangkang, dan Tandan kosong yang optimal. Untuk memastikan bahwa TBS (Tandan buah Segar) yang diterima oleh PKS sesuai dengan kriteria untuk mendapatkan mutu CPO dan Palm Kernel yang telah ditetapkan, maka dilakukan sortasi atau grading. Berdasarkan hasil pengamatan dan pemantauan mutu TBS di areal grading selama 5 hari dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1 Hasil TBS Olah di Pabrik Kelapa Sawit

Tanggal	TBS Terima Kg	B.Mentah Kg	B. Masak Kg	B. Lewat Masak Kg
27 September 2022	908.003	172,429	669,924	65,648
28 September 2022	1.039.830	136,841	850,268	52,407
1 Oktober 2022	1.907.477	269,907	1.516.444	120,934
3 Oktober 2022	1.124.340	163,029	908,579	52,731
5 Oktober 2022	1.121.692	187,210	872,788	61,693

Hasil Grading mengelompokkan buah bermutu buruk adalah buah mentah (*unripe*), buah masak (*ripe*), dan buah lewat matang (*over ripe*) (Tabel 1). Hasil penelitian pada PKS menunjukkan bahwa TBS yang diterima pada tanggal 27 September 908.003 kg, 28 September 1.039.830 kg, 1 Oktober 1.907.477 kg, 3 Oktober 1.124.340 kg, dan 5 Oktober 1.121.692 kg. TBS yang terima paling besar pada tanggal 1 Oktober dan terendah pada tanggal 27 September.

Tabel 2 Hasil TBS Aktual dan Teoritis Pengolahan di Pabrik Kelapa Sawit

Percobaan	Total Input	Rendemen Aktual (Kg)			Rendemen Teoritis (Kg)		
		Mentah	Matang	Lewat Matang	Mentah	Matang	Lewat Matang
1	908.003	172,429	669,924	65,648	27.588	174.18	19.037
2	1.039.830	136,841	850,268	52,407	21.894	221.069	15.198
3	1.907.477	269,907	1.516.444	120,934	43.185	394.274	35.070
4	1.124.340	163,029	908,579	52,731	26.084	237.23	15.291
5	1.121.692	187,210	872,788	61,693	29.953	226.924	17.875
Rata - Rata		185.883	963.601	70.683	29.740	250.535	20.494

Ket : Rendemen teoritis = rendemen actual x rendemen minyak pks : 100%

Tabel 3 Hasil Ekstraksi Pengolahan Minyak dari Laboratorium

Percobaan	Total Input	Rendemen Aktual (Kg)
1	908.003	207.569
2	1.039.830	236.873
3	1.907.477	439.101
4	1.124.340	259,834
5	1.121.692	258,325
Rata - rata		280.494

Berdasarkan hasil penelitian hasil ekstraksi pengolahan minyak yang ditunjukkan oleh (Tabel 3) diketahui bahwa rata – rata rendemen actual yang didapat dari proses laboratorium sebesar 280.494 Kg. Salah satu parameter kualitas CPO yang paling utama adalah OER (*Oil Extraction Rate*). OER biasanya disebut sebagai rendemen yang merupakan persentase produk yang dihasilkan dibanding dengan bahan baku yang terolah (Hermawan *et al*, 2015). Selanjutnya, dilakukan perhitungan efisiensi ekstraksi pada buah mentah, matang, dan lewat matang berdasarkan perbandingan rendemen actual dan teoritis yang ditunjukkan pada (Tabel 2).

Buah Mentah

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi ekstraksi} &= \frac{\text{Jumlah rata rendemen teoritis}}{\text{Jumlah rata rendemen aktual}} \times 100\% \\ &= \frac{29.740}{185.888} \times 100\% \\ &= 15.998\% \end{aligned}$$

Buah Matang

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi ekstraksi} &= \frac{\text{Jumlah rata rendemen teoritis}}{\text{Jumlah rata rendemen aktual}} \times 100\% \\ &= \frac{250.535}{963.601} \times 100\% \\ &= 25.99\% \end{aligned}$$

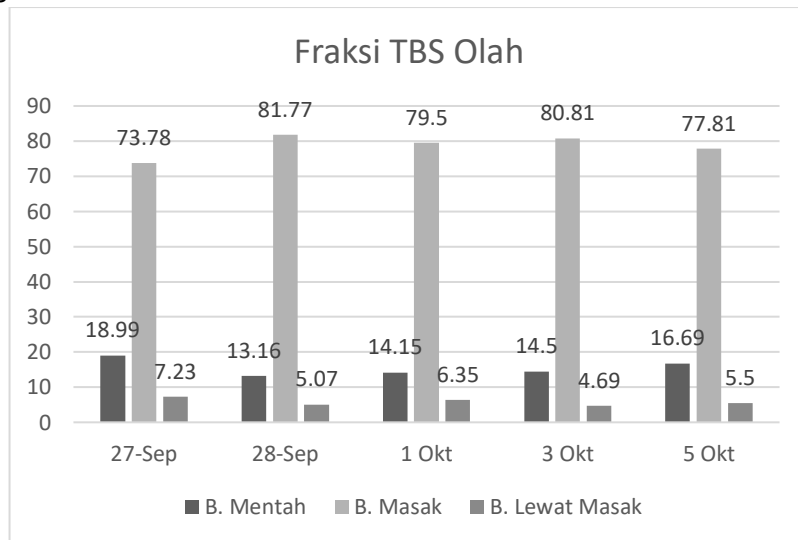
Buah Lewat Matang

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi ekstraksi} &= \frac{\text{Jumlah rata rendemen teoritis}}{\text{Jumlah rata rendemen aktual}} \times 100\% \\ &= \frac{20.494}{70.683} \times 100\% \\ &= 28.99\% \end{aligned}$$

Berdasarkan rendemen potensial yang didapat dari perhitungan rumus dalam penelitian (Subagya dan Suwondo, 2018) didapatkan efisiensi ekstraksi sebesar 7.63% untuk buah

mentah, 5.75% untuk buah matang, dan 5.43% untuk buah lewat matang dengan menghitung perbandingan antara rendemen actual dan rendemen potensial perusahaan.

Berdasarkan data penelitian yang ditunjukkan pada (Tabel 1) dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui potensi kandungan minyak dan inti sawit pada TBS berdasarkan tingkat kematangan tandan buah sawit.



Gambar 1 Grafik Perbandingan Jumlah TBS Olah berdasarkan tingkat Kematangan

(Gambar 1) menunjukkan bahwa masih banyaknya TBS fraksi mentah dan fraksi lewat matang yang ikut terolah dengan rata – rata mentah sebesar , rata – rata buah lewat matang sebesar dalam pengamatan lima hari. Hal ini dapat berpengaruh terhadap kualitas, efesiensi ekstraksi dan potensi OER menurun yang diakibatkan masih terlalu banyaknya TBS fraksi mentah dan fraksi lewat matang yang ikut terolah sehingga berpengaruh terhadap efesiensi ekstraksi yang mendapat nilai dari hasil pengolahan. Ini menunjukkan bahwa tidak tercapainya target disebabkan oleh mutu TBS olah yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dimana standart untuk fraksi buah mentah 0%, buah fraksi lewat matang tidak lebih dari 5%.

Kualitas Buah Terhadap Kualitas Minyak

Analisis uji kesukaan aroma mi kering glukomanan dapat dilihat Tabel 2.

Tabel 2 Hasil uji jarak berganda *Duncan* (JBD) kesukaan aroma mi kering

Penambahan air kapur (mL)	Konsentrasi Glukomanan (%)			Rerata K
	G1 (6)	G2 (9)	G3 (12)	
K1 (5)	4,50±0,14	4,63±0,07	4,58±0,11	4,63±0,09 ^b
K2 (10)	4,63±0,04	4,55±0,07	4,60±0,07	4,57±0,09 ^c
K3 (15)	4,78±0,04	4,65±0,07	4,75±0,07	4,64±0,07 ^a
Rerata G	4,53±0,14	4,59±0,09	4,73±0,09	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Sumber: Data *Duncan* Kesukaan Aroma 2023

Konsentrasi glukomanan tidak berbeda nyata terhadap uji kesukaan aroma mi kering. Ini dikarenakan konsentrasi glukomanan terendah tidak mempengaruhi aroma dari mi kering. Menurut Faridah (2013), penambahan tepung porang 2-6% tidak berpengaruh nyata terhadap cita rasa mie basah.

Faktor penambahan larutan kapur sangat berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan aroma. Dimana konsentrasi kapur sirih yang semakin tinggi maka menghasilkan kalsium yang tertinggal dalam bahan sehingga bau kapur sirih tetap ada (Saftner, 2003).

Uji Kesukaan Rasa

Analisis Laboratorium pada TBS Fraksi Mentah, Matang, dan Lewat Matang

Tabel 3 Hasil Uji Laboratorium pada TBS Fraksi Mentah, Matang, dan Lewat Matang

Fraksi	Moisture (%)	Oil (%)	Dirt (%)	Kernel (%)	FFA (%)
Mentah	37.59	67.22	0.058	48.63	4.78
Matang	17.71	73.07	0.040	17.07	3.97
Lewat Matang	20.78	72.24	0.039	34.29	4.28

a. Uji ANOVA untuk parameter Moisture

Tabel 4.8 ANOVA satu arah perbedaan *Moisture*

Source of Variation	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P-value	F crit
Between Groups	901,975	2	450,987	946,282	0,000000	19,405
Within Groups	4,289	9	0,477			
Total	906,264	11				

Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan metode ANOVA satu arah didapatkan nilai $F_{hitung} > F_{Tabel} = 946,282 > 19,405$ dan nilai p_{value} sebesar $0,000000 < 0,05$. Jika menggunakan prinsip pengambilan keputusan metode H_0 dan H_1 , maka dapat disimpulkan bahwa hasil F hitung yang lebih besar dari hasil F_{tabel} dan nilai signifikansi yang didapat lebih kecil daripada $0,05$. Dapat dinyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dinyatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan kualitas moisture antara ketiga fraksi tersebut.

b. Uji ANOVA untuk parameter Oil

Tabel 4.9 ANOVA satu arah perbedaan Oil

Source of Variation	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P-value	F crit
Between Groups	1575,752	2	787,876	57,693	0,000000	19,405
Within Groups	122,908	9	13,656			
Total	1698,660	11				

Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan metode ANOVA satu arah didapatkan nilai $F_{hitung} > F_{Tabel} = 57,693 > 19,405$ dan nilai p_{value} sebesar $0,000000 < 0,05$. Jika menggunakan prinsip pengambilan keputusan metode H_0 dan H_1 , maka dapat disimpulkan bahwa hasil F hitung yang lebih besar dari hasil F_{tabel} dan nilai signifikansi yang didapat lebih kecil daripada $0,05$. Dapat dinyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dinyatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan kualitas moisture antara ketiga fraksi tersebut.

c. Uji ANOVA untuk parameter Dirt

Tabel 4.10 ANOVA satu arah perbedaan Dirt

Source of Variation	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P-value	F crit
Between Groups	0,011	2	0,006	1,596	0,000255	19,405
Within Groups	0,032	9	0,004			
Total	0,044	11				

Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan metode ANOVA satu arah didapatkan nilai $F_{hitung} < F_{Tabel} = 1,596 < 19,405$ dan nilai $pvalue$ sebesar $0,000255 < 0,05$. Jika menggunakan prinsip pengambilan keputusan metode H_0 dan H_1 , maka dapat disimpulkan bahwa hasil F hitung yang lebih kecil dari hasil F_{tabel} dan nilai signifikansi yang didapat lebih kecil daripada $0,05$. Dapat dinyatakan bahwa H_0 diterima dan H_1 ditolak, sehingga dinyatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan kualitas moisture antara ketiga fraksi tersebut.

d. Uji ANOVA untuk parameter Kernel

Tabel 4.11 ANOVA satu arah perbedaan Kernel

Source of Variation	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P-value	F crit
Between Groups	2017,616	2	1008,808	370,639	0,000000	19,405
Within Groups	24,496	9	2,722			
Total	2042,112	11				

Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan metode ANOVA satu arah didapatkan nilai $F_{hitung} > F_{Tabel} = 370,639 > 19,405$ dan nilai $pvalue$ sebesar $0,000000 < 0,05$. Jika menggunakan prinsip pengambilan keputusan metode H_0 dan H_1 , maka dapat disimpulkan bahwa hasil F hitung yang lebih besar dari hasil F_{tabel} dan nilai signifikansi yang didapat lebih kecil daripada $0,05$. Dapat dinyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dinyatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan kualitas moisture antara ketiga fraksi tersebut.

e. Uji ANOVA untuk parameter FFA

Tabel 4.12 ANOVA satu arah perbedaan Oil

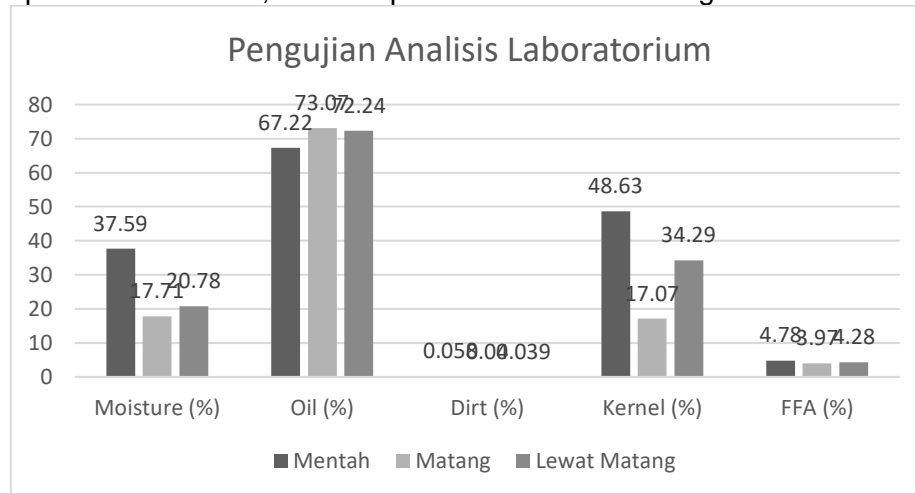
Source of Variation	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P-value	F crit
Between Groups	1,335	2	0,668	2,194	0,000167	19,405
Within Groups	2,738	9	0,304			
Total	4,073	11				

Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan metode ANOVA satu arah didapatkan nilai $F_{hitung} > F_{Tabel} = 2,194 > 3,982$ dan nilai $pvalue$ sebesar $0,000167 < 0,05$. Jika menggunakan prinsip pengambilan keputusan metode H_0 dan H_1 , maka dapat disimpulkan bahwa hasil F hitung yang lebih besar dari hasil F_{tabel} dan nilai signifikansi yang didapat lebih kecil daripada $0,05$. Dapat dinyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_1

diterima, sehingga dinyatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan kualitas moisture antara ketiga fraksi tersebut.

Pengaruh Tingkat Kematangan Terhadap Kualitas TBS

Berdasarkan analisis potensi minyak yang terdapat pada Tandan Buah Segar (TBS) yang dilakukan pada laboratorium, maka dapat dilihat Grafik 2 sebagai berikut:



Gambar 2 Grafik Rata – rata perbandingan potensi Moisture, Oil, Dirt, Kernel, dan FFA pada TBS berdasarkan tingkat Kematangan

Berdasarkan Grafik yang ditunjukkan pada (Gambar 2) dapat diketahui bahwa pada parameter kadar air (*moisture*) TBS fraksi mentah memiliki kadar air tertinggi dengan rata – rata sebesar 37,59%, sedangkan untuk kadar air terendah pada TBS Fraksi matang dengan rata – rata sebesar 17,71%. Hal ini menunjukkan bahwa jika buah mentah memiliki nilai kekerasan yang tinggi dibandingkan dengan buah matang (Sari *et al*, 2019).

Parameter kedua yang diamati yaitu oil (minyak). Dapat dilihat pada (Gambar 2) bahwa TBS Fraksi matang memiliki potensi kandungan minyak paling tinggi dengan rata – rata nilai sebesar 73,07%. Hal ini menyatakan bahwa fraksi kematangan TBS juga sangat berpengaruh terhadap OER. Nilai oil dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah dan ketebalan mesocarp pada berondolan. Semakin tebal mesocarp pada berondolan, maka potensi kandungan minyaknya juga semakin tinggi.

Pada parameter ketiga kadar kotoran (*dirt*) TBS Fraksi lewat matang memiliki potensi kadar kotoran (*dirt*) paling rendah dengan rata – rata sebesar 0,039%, sedangkan untuk potensi kadar kotoran tertinggi yaitu pada fraksi mentah sebesar 0,058%. Pada parameter keempat diketahui bahwa TBS Fraksi mentah memiliki potensi kandungan kernel paling tinggi dengan rata – rata nilai sebesar 48,63%.

Pada parameter kelima dapat diketahui bahwa TBS Fraksi mentah memiliki nilai kualitas FFA terhadap 4,78%, TBS Fraksi matang 3,97%, TBS Lewat matang 2,48%. Dengan rata – rata nilai FFA tersebut dapat diketahui TBS Fraksi matang memiliki kualitas minyak lebih baik dari ketiga fraksi tersebut. Hal ini dapat berpengaruh terhadap nilai jual minyak CPO, semakin rendah FFA yang dihasilkan maka nilai jual CPO akan semakin tinggi.

Jadi dapat di ketahui potensi kandungan minyak yang paling tinggi ialah pada TBS fraksi matang jenis dura dengan nilai rata - rata sebesar 72,56%, dan potensi kandungan kernel paling tinggi ialah pada TBS jenis dura fraksi matang dengan nilai rata - rata sebesar 50,58%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pemantauan mutu tandan buah segar diperoleh yaitu, untuk Buah Mentah sebesar 15,498%, Buah Matang sebesar 78,734% dan Buah Lewat Matang sebesar 5,762%.
2. Hasil pengujian ANOVA dapat disimpulkan bahwa perbandingan kadar air, minyak, kotora, kernel berbeda dari masing – masing fraksi. Sedangkan untuk FFA dinyatakan bahwa ada pengaruh namun tidak signifikan antara ketiga fraksi tersebut
3. Untuk efisiensi ekstraksi terhadap TBS dengan masing – masing fraksi mentah, matang, dan lewat matang didapatkan nilai efisiensi ekstraksi sebesar 88.30%

DAFTAR PUSTAKA

- Alfatni, M.S.M.; Shariff, A.R.M.; Shafri, H.Z.M.; Saaed, O.M.B.; Eshanta, O.M. Oil palm fruit bunch grading system using red, green and blue digital number. *J. Appl. Sci.* 2008, 8, 1444–1452.
- Alfiah C, Susanto WH. 2015. Penanganpasca panen kelapa sawit (penyemprotan CaCl₂ dan kalium sorbet terhadap mutu Crude Palm Oil). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Volume. 3, No 1, halaman : 61-72.
- Basyuni, M., Amri, N., Putri, L., Syahputra, I., & Arifiyanto, D. (2017). Characteristics of fresh fruit bunch yield and the physicochemical qualities of palm oil during storage in North Sumatra, Indonesia. *Indones. J. Chem.*, 17(2), 182–190.
- Darmawan F, Suswatiningsih TW, Dewi CWA. 2022. Manajemen Pengadaan Bahan Baku Tandan Buah Segar (TBS) di Pabrik Kelapa Sawit (Studi Kasus di PT Katingan Indah Utama Kotawaringin Timur Kalimantan Tengah). *Jurnal Agrifitua*. Vol. 2, No. 02, Halaman : 95 – 109.
- Fajrin J, Pathurahman, Pratama LG. 2016. Aplikasi metode Analysis of Variance (ANOVA) untuk mengkaji pengaruh penambahan silica fume terhadap sifat fisik dan mekanik mortar. *Jurnal Rekayasa Sipil*. VOLUME 12 NO. 1, Halaman : 11 – 23.
- Fauzi Y, 2008. Kelapa Sawit: Budidaya Pemanfaatan Hasil Dan Limbah. Penebaran Swadaya. Jakarta.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y.E., Satyawibawa, I., dan Hartono, R. 2004. Kelapa Sawit. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fitriyono, A. Yustaningwarno. 2012. Pengolahan dan Aplikasi Minyak Sawit Merah Pada Industri Pangan. *VITASPHERE* Volume II. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro. Semarang
- Hermawan B, Edison, Damayanti Y. 2015. Analisis faktor – faktor yang mempengaruhi produksi *Crude Palm Oil* (CPO) pada PT. Satya Kisma Usaha Sungai Bengkal Mill Kabupaten Tebo. *Sosio Ekonomika Bisnis*. Volume 18, Nomor 2, Halaman : 1 – 11
- Islamiah S, Rezeki S, Ivontianti WV. 2021. Studi Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Kelapa Sawit Terhadap Kandungan Asam Lemak Melalui Metode Maserasi. *Rafflesia Journal of Natural and Applied Sciences*. Volume 1, Nomor 1, Halaman : 40 – 49
- Julia, H. 2009. Analisis konsistensi mutu dan rendemen CPO dipabrik pengolahan kelapa sawit Tamiang PT. Padang Palma Permai. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/0123456789/7526/1/10E00088.pdf>. (30 Mei 2015).
- Ketaran, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Cetakan Pertama. Jakarta: UI-Press
- Kurniawan I, Lontoh AP. 2018. Manajemen Pemanenan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Divisi 2 Bangun Koling Estate, Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah. *Bul. Agrohorti*. Volume 6, Nomor 1, halaman : 151 – 161.
- Mangoensoekarjo S, Semangun H. 2007. Manajemen Agribisnis Kelapa sawit. Gajdah Mada University Press : Yogyakarta
- Murgianto F, Edyson, Ardiyanto A, Putra SK, Prabowo L. 2021. Potensi Kandungan Minyak Kelapa Sawit dengan Berbagai Tingkat Berondolan Lepas di Piringan. *Jurnal Agro*

- Industri Perkebunan. Volume 9, Nomor 2, Halaman : 91 – 98.
- Najma AN. 2018. Validasi Analisis FFA (Free Fatty Acid) Untuk Mengetahui Validitas Metode Analisis yang Dipergunakan Sebagai Penentu Kualitas Minyak di Pabrik Minyak Kelapa Sawit. Buletin Profesi Insinyur. Volume 1, Nomor 2, Halaman 27 – 30.
- Ningsih T, Sibuea IL, Dongoran MS. 2020. Kajian manajemen mutu dalam pencapaian rendemen CPO (*Crude Palm Oil*) (studi kasus : PT. Bakrie Sumatera Plantation TBS Kisaran Palm Oil Mill). Agro Fabrica. Volume 2, Nomor 2, Halaman : 66 – 76.
- Priyono, herry. 2008. Budidaya Tanaman Kelapa sawit. [http:// btsmkn 2tgt. blogspot. com](http://btsmkn2tgt.blogspot.com). 18 mei 2011.
- Sari N, Shiddiq M, Fitra RH, Yasmin NZ. 2019. Klasifikasi Tingkat Kematangan Tandan Buah Segar Kelapa Sawit Menggunakan Probe Optik. J. Aceh Phys. Soc. Volume 8, Nomor 3, Halaman : 72 – 77.
- Septiadi A, Ramadhani WK. 2020. Penerapan Metode Anova untuk Analisis Rata-rata Produksi Donat, Burger, dan Croissant pada Toko Roti Animo Bakery. Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory. Volume 1, Nomor 2, Halaman : 60 – 64
- Silalahi RLR, Sari DP, Dewi IA. 2017. Pengujian Free Fatty Acid (FFA) dan Colour untuk Mengendalikan Mutu Minyak Goreng Produksi PT. XYZ. Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri. Volume 6, Nomor 1, Halaman : 41 – 50.
- Silvana D, Vera T. 2018. Profil asam lemak minyak sawit setelah proses penggorengan ikan. Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan. Volume 6, Nomor 1, Halaman : 30 – 32
- Subagya F, Suwondo E. 2018. Instabilitas rendemen PO pada industry minyak sawit. Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian. Volume 23, Nomor 2, Halaman : 82 – 88.
- Subagya, F dan E. Suwondo. 2018. Instabilitas Rendemen CPO pada Industri Minyak Sawit. Jurnal Agrobisnis Kelapa Sawit. UGM Press. Yogyakarta.