

ANALISIS TERHADAP *FREE FATTY ACID* (FFA) DAN KADAR AIR (*MOISTURE*) PADA CPO SEBELUM DAN SESUDAH *VACUUM DRYER*

Lingga Bayu Andana¹, Hermantoro², Harsunu Purwoto²

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper
Yogyakarta

Jl. Nangka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

Email : linggabayu398@gmail.com

ABSTRACT

penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas CPO pada *vacuum dryer*. Permasalahan dalam penelitian ini adalah Bagaimana tingkat *Free Fatty Acid* (FFA), dan kadar air (*moisture*) pada CPO sebelum dan sesudah masuk *vacuum dryer*. Penelitian ini menggunakan data primer yang mana pengambilan sampel dilakukan dengan meneliti langsung lalu data dikumpulkan dan dianalisis. Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan, Dari hasil penelitian didapat perubahan kadar FFA sebelum *vacuum dryer* masih di atas dari standar pabrik kelapa sawit yaitu dengan rata-rata 4,27% dan kadar FFA menurun setelah *vacuum dryer* dengan rata-rata 4,07%. Berdasarkan data perubahan kadar FFA yang meningkat setelah *vacuum dryer* sebesar 17% dan yang menurun sebesar 83%. Namun pada setelah *vacuum dryer* masih tinggi dari standar yang ditetapkan yaitu 3,00% yang disebabkan oleh tekanan dan temperatur yang tidak stabil. Dari hasil penelitian diperoleh perubahan kadar air sebelum *vacuum dryer* masih di atas dari standar pabrik kelapa sawit yaitu 0,35% dan setelah *vacuum dryer* menurun hingga di bawah standar yaitu 0,09%. Berdasarkan data perubahan kadar air yang masih di atas standar yaitu 3% dan yang di bawah standar yaitu 97%. Walau pun dengan temperatur yang masih dibawah standar yaitu 0,15%. Hasil dari analisis didapatkan perubahan *Free Fatty Acid* (FFA) dan kadar air (*Moisture*) dipengaruhi oleh besarnya tekanan dan temperatur yang sesuai dengan standar perusahaan. Oleh karena itu pada temperatur yang rendah tidak dapat menurunkan kadar FFA dengan optimal tetapi tekanan yang terlalu tinggi juga menyebabkan kadar air yang rendah di bawah standar dan akan menyebabkan kerugian oprasional pada pabrik kelapa sawit.

Keywords: kadar air (*moisture*), *Free Fatty Acid* (FFA), *vacuumn dryer*, tekanan, temperature

PENDAHULUAN

permasalahan yang sering terjadi pada pabrik CPO adalah penurunan mutu CPO yang disebabkan oleh peningkatan kadar asam lemak bebas (ALB). Kadar asam lemak bebas yang tinggi menyebabkan ketengikan, perubahan rasa dan warna pada minyak. Salah satu faktor

penyebab meningkatnya kadar asam lemak bebas pada minyak adalah kerusakan morfologi dan mikroorganisme pada buah kelapa sawit. Kerusakan pada buah kelapa sawit dipicu oleh proses pemanenan, pengangkutan hingga penimbunan buah kelapa sawit yang dilakukan secara sembrono. Buah kelapa sawit yang mengalami kerusakan morfologi dan ditempatkan dilingkungan yang kotor serta lembab sangat cocok tempat pertumbuhan mikroorganisme. Aktivitas mikroorganisme pada buah kelapa sawit sangat berpengaruh terhadap peningkatan kadar ALB minyak. Mikroorganisme menghasilkan enzim lipase yang berfungsi sebagai biokatalisator reaksi hidrolisis minyak menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas (Ayu et al. 2020).

Pada pengolahan minyak kelapa sawit perlu diperhatikan kualitas minyak kelapa sawit sebelum masuk ke tangki penyimpanan akhir yaitu *storage tank*. Pada proses pengolahan ini ada beberapa tahapan pemurnian minyak kelapa sawit salah satunya pada alat yang dinamakan *vacuum dryer*. *Vacuum dryer* ini merupakan alat yang berada di stasiun pemurnian yang berfungsi menurunkan kadar air pada CPO. Tingginya kadar ALB, dan kadar air yang perlu diperhatikan, hal ini juga sering menjadi permasalahan bagi suatu pabrik kelapa sawit. Kadar air pada CPO yang tinggi dapat meningkatkan tingginya asam lemak bebas yang mengakibatkan kerusakan pada CPO. Asam lemak bebas yang cukup tinggi dapat mengakibatkan bau tengik. Hal ini perlu dilakukan pengecekan secara rutin pada kualitas CPO pada *vacuum dryer*, sehingga tidak mengakibatkan kerusakan pada saat penyimpanan di storage tank.

Pada kualitas CPO memiliki standar yang harus dicapai oleh suatu pabrik kelapa sawit. Standar yang terdapat pada kualitas CPO terdiri dari kandungan asam lemak bebas yaitu <3,00%, dan kandungan air < 0,15%. Dari standar yang ditetapkan terdapat kendala yang sering terjadi pada saat pengolahan, sehingga harus diperhatikan lebih untuk menjaga kualitas CPO pada sebelum dan sesudah *vacuum dryer*. Supaya hasil yang diperoleh dapat memuaskan dan sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan.

Berdasarkan dari tingginya kadar FFA dan kadar air pada CPO penelitian ini ingin menganalisa terhadap kadar FFA dan kadar air sebelum dan sesudah *vacuum dryer*. Peneliti juga melakukan pengamatan terhadap pengaruh tekanan dan temperature pada *vacuum dryer* terhadap penurunan kadar FFA dan kadar air.

METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di PT Bina Sawit Abadi Pratama Perdana Mill, Kalimantan Tengah. pada tanggal 16-23 Juni 2023.

Alat dan Bahan Penelitian

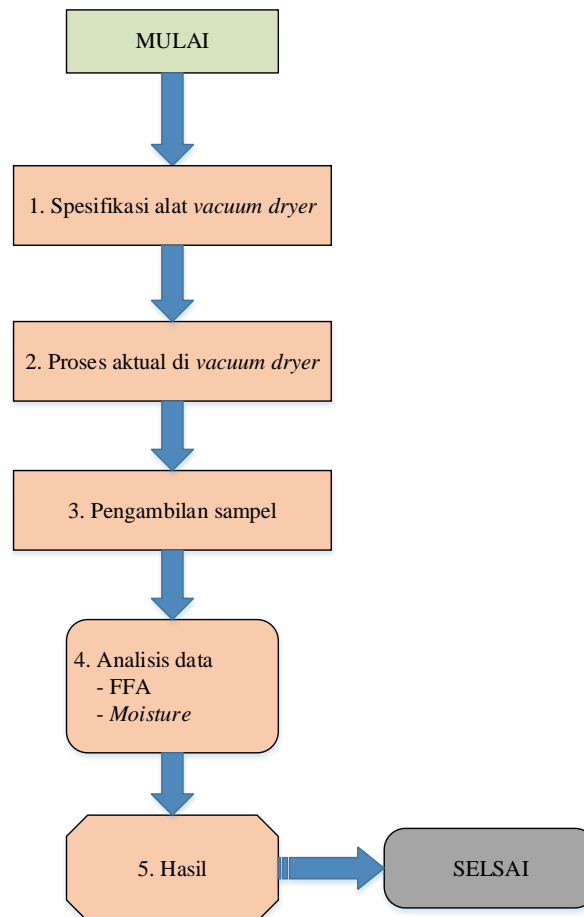
- a) Alat
 - i). Botol sample
 - ii). *Elenmayer*
 - iii). Timbangan *analitik*
 - iv). *Crystallizing dish*
 - v). Oven atau microwave
 - vi). Disikator
 - vii). Gelas ukur
 - viii). Thermometer

- b) Bahan
 - i). Sample CPO
 - ii). Iso propyl alkohol (IPA), NaOH 0,1 N, indikator PP

Parameter yang diamati

- a). *Free Fatty Acid* (FFA) dan kadar air (*moisture*) sebelum dan sesudah masuk *vacuum dryer*.
- b). Tekanan *vacuum dryer*.
- c). Temperatur.

Alur Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh

Vacuum dryer merupakan alat yang berbentuk tabung yang berfungsi untuk mengurangi kadar air pada minyak kelapa sawit atau CPO. Pada vacuum ini terjadinya pengurangan kadar air pada minyak yang masuk dari OPT melalui float tank dengan temperatur 80-85°C. Dengan demikian CPO akan divakumkan dibawah tekanan atmosfer sehingga dapat memisahkan air dan minyak.

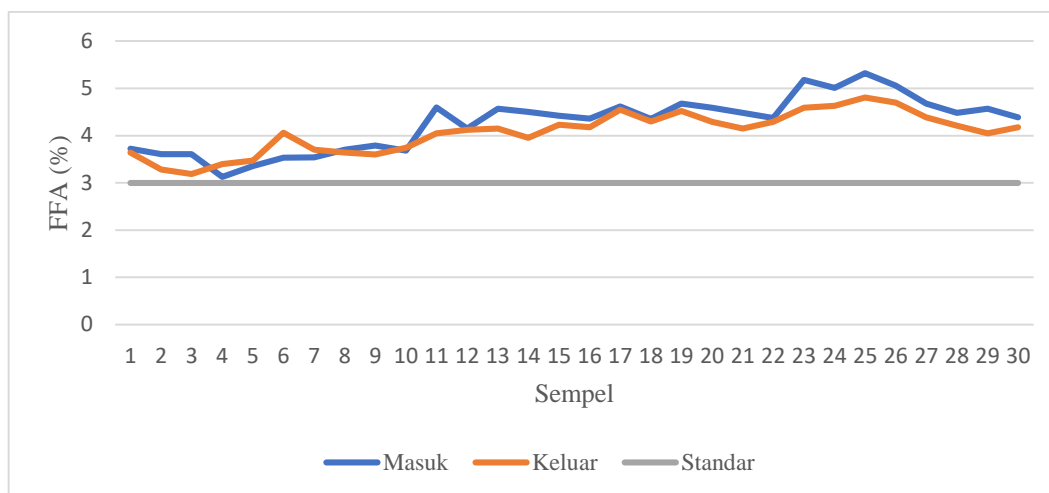
Selain penurunan kadar air *vacuum dryer* dapat menurunkan kadar ALB. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengoprasian *vacuum dryer* yaitu, tekanan *vacuum dryer* dan temperatur umpan. Tekanan *vacuum dryer* harus tercapai -0,9 bar, untuk memperoleh tekanan kerja *vacuum* tersebut dengan bantuan pompa *vacuum*. Untuk mempertahankan tekanan kerja *vacuum* ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu kebocoran instalasi pemipaan, dan air umpan pada pompa *vacuum dryer*. Temperatur umpan *vacuum dryer* harus mencapai 80⁰ C – 85⁰ C, karena pada temperatur tersebut air akan mudah menguap di *vacuum dryer*. Untuk mencapai

temperatur kerja yang diinginkan bisa dilakukan dengan mempertahankan temperatur umpan di *oil purification tank* (OPT) dengan cara membuka valve pada steam coil.

Hasil dari pengukuran yaitu asam lemak bebas (FFA) pada sebelum masuk *vacuum dryer* dan sesudah masuk *vacuum dryer* yang dilakukan pada laboratorium PT Bina Sawit Abadi Pratama Perdana Mill. Untuk menentukan hasil kadar asam lemak bebas pada penelitian ini, dilakukan dengan cara menggunakan metode titrasi. Dari hasil analisa dapat di lihat pada Tabel 4.2.

No	FFA (%)		Selisih (%)	Tekanan (bar)	Standar (bar)	Suhu (C)	Standar (°C)	Standar (%)
	Masuk (%)	Keluar (%)						
1	3,72	3,64	0,08	-0,84	-0,90	70	85	3,00
2	3,61	3,28	0,33	-0,84	-0,90	69	85	3,00
3	3,61	3,19	0,42	-0,83	-0,90	70	85	3,00
4	3,13	3,40	-0,27	-0,83	-0,90	70	85	3,00
5	3,36	3,47	-0,11	-0,84	-0,90	70	85	3,00
6	3,53	4,06	-0,53	-0,84	-0,90	70	85	3,00
7	3,54	3,70	-0,16	-0,84	-0,90	70	85	3,00
8	3,70	3,64	0,06	-0,84	-0,90	70	85	3,00
9	3,79	3,60	0,19	-0,83	-0,90	70	85	3,00
10	3,68	3,74	-0,06	-0,83	-0,90	70	85	3,00
11	4,60	4,05	0,55	-0,95	-0,90	67	85	3,00
12	4,15	4,12	0,03	-0,95	-0,90	66	85	3,00
13	4,57	4,15	0,42	-0,95	-0,90	62	85	3,00
14	4,50	3,95	0,55	-0,95	-0,90	70	85	3,00
15	4,42	4,23	0,19	-0,90	-0,90	72	85	3,00
16	4,36	4,18	0,18	-0,90	-0,90	72	85	3,00
17	4,62	4,55	0,07	-0,90	-0,90	74	85	3,00
18	4,35	4,30	0,05	-0,90	-0,90	70	85	3,00
19	4,68	4,52	0,16	-0,90	-0,90	70	85	3,00
20	4,59	4,29	0,30	-0,90	-0,90	70	85	3,00
21	4,48	4,15	0,33	-0,90	-0,90	72	85	3,00
22	4,37	4,29	0,08	-0,90	-0,90	72	85	3,00
23	5,18	4,59	0,59	-0,90	-0,90	70	85	3,00
24	5,01	4,63	0,38	-0,90	-0,90	70	85	3,00
25	5,32	4,81	0,51	-0,90	-0,90	72	85	3,00
26	5,06	4,70	0,36	-0,90	-0,90	74	85	3,00
27	4,68	4,39	0,29	-0,90	-0,90	70	85	3,00
28	4,48	4,21	0,27	-0,90	-0,90	70	85	3,00
29	4,57	4,05	0,52	-0,90	-0,90	70	85	3,00
30	4,39	4,18	0,21	-0,90	-0,90	70	85	3,00
RATA-RATA	4,27	4,07	0,20	-0,89	-0,90	70	85	3,00

Dari hasil Tabel 4.2 data telah diuji di laboratorium untuk mengetahui kadar asam lemak bebas pada CPO sebelum dan sesudah masuk *vacuum dryer*. Hasil analisis yang didapatkan pada sebelum *vacuum dryer* kadar ALB pada CPO masih terlalu tinggi dan kadar ALB pada sesudah masuk *vacuum dryer* sudah ada penurunan. Hal ini dibuktikan dengan kadar ALB sebelum masuk *vacuum dryer* dengan rata-rata 4,27 % dan sesudah masuk *vacuum dryer* dengan rata-rata sebesar 4,07%.



Berdasarkan hasil pengukuran asam lemak bebas dari 30 sampel CPO sebelum masuk dan setelah keluar dari *vacuum dryer* yang diamati masih terlalu tinggi dari standar pabrik kelapa sawit. Kenaikan pada asam lemak bebas tertinggi terdapat pada sampel ke 25 yang mana kadar asam lemak bebas keluaran dari *vacuum dryer* mencapai 4,81% yang mana masih jauh diatas standar pabrik kelapa sawit. Pada gambar 4.4 menunjukkan adanya kenaikan asam lemak bebas pada CPO yang salah satunya disebabkan karena temperatur yang kurang mencapai standar yaitu 70°C. Dari ke 30 sampel yang diamati terdapat perubahan terhadap kadar FFA pada CPO sesudah masuk *vacuum dryer*. Perubahan kadar FFA yang meningkat setelah masuk *vacuum dryer* dari 30 sampel sebanyak 17% dan perubahan kadar FFA yang menurun setelah *vacuum dryer* sebanyak 83%. Hal ini juga dapat disebabkan karena tingginya asam lemak bebas sebelum masuk *vacuum dryer* dan pengaruh dari tekanan dan temperature yang masih dibawah standar, sehingga pada keluaran *vacuum dryer* masih cukup tinggi dari standar yang ditetapkan yaitu 3,00%.

Pada gambar 4.4 juga menunjukkan bahwa *Free Fatty Acid* (FFA) masih diatas standar. Tingginya asam lemak bebas dapat disebabkan karena tekanan dan suhu yang kurang mencapai standar pabrik yaitu -0,9 bar dan 85°C. Pengaruh tekana dan suhu ini mengakibatkan penurunan asam lemak bebas kurang maksimal, Sehingga perlu diperhatikan untuk selalu menjaga temperatur dan tekanan pada *vacuum dryer*. Pada Tabel 4.2 yang mana terdapat rata-rata temeratur pada *vacuum dryer* belum mencapai

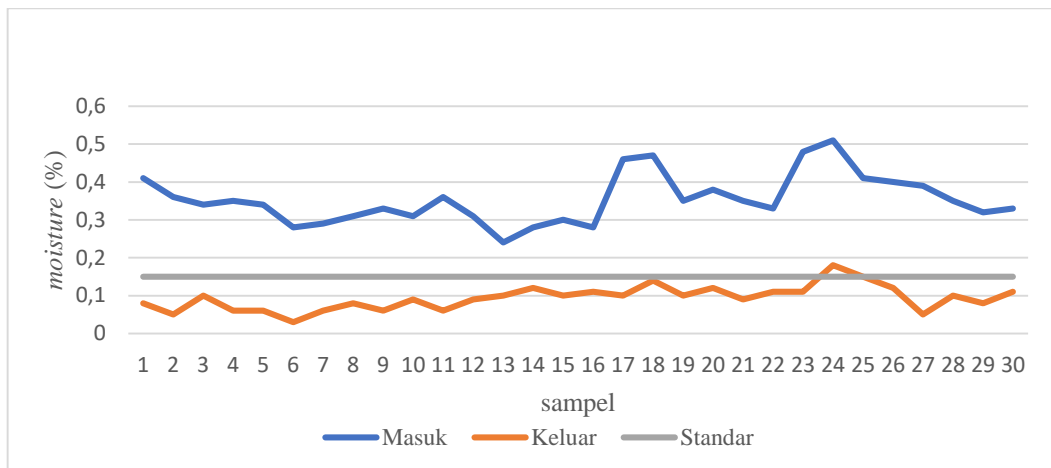
standar pabrik yaitu 70°C. Hal ini disebabkan karena pada pemanasan umpan *vacuum dryer* tidak maksimal.

Hasil dari kadar air (*moisture*) sebelum dan sesudah masuk *vacuum dryer* dapat dilihat pada Tabel 4.3.

No	Moisture		Selisih (%)	Tekanan (bar)	Standar (bar)	Suhu (°C)	Standar (°C)	Standar (%)
	Masuk (%)	Keluar (%)						
1	0,41	0,08	0,33	-0,84	-0,90	70	85	0,15
2	0,36	0,05	0,31	-0,84	-0,90	69	85	0,15
3	0,34	0,10	0,24	-0,83	-0,90	70	85	0,15
4	0,35	0,06	0,29	-0,83	-0,90	70	85	0,15
5	0,34	0,06	0,28	-0,84	-0,90	70	85	0,15
6	0,28	0,03	0,25	-0,84	-0,90	70	85	0,15
7	0,29	0,06	0,23	-0,84	-0,90	70	85	0,15
8	0,31	0,08	0,23	-0,84	-0,90	70	85	0,15
9	0,33	0,06	0,27	-0,83	-0,90	70	85	0,15
10	0,31	0,09	0,22	-0,83	-0,90	70	85	0,15
11	0,36	0,06	0,30	-0,95	-0,90	67	85	0,15
12	0,31	0,09	0,22	-0,95	-0,90	66	85	0,15
13	0,24	0,10	0,14	-0,95	-0,90	62	85	0,15
14	0,28	0,12	0,16	-0,95	-0,90	70	85	0,15
15	0,30	0,10	0,20	-0,90	-0,90	72	85	0,15
16	0,28	0,11	0,17	-0,90	-0,90	72	85	0,15
17	0,46	0,10	0,36	-0,90	-0,90	74	85	0,15
18	0,47	0,14	0,33	-0,90	-0,90	70	85	0,15
19	0,35	0,10	0,25	-0,90	-0,90	70	85	0,15
20	0,38	0,12	0,26	-0,90	-0,90	70	85	0,15
21	0,35	0,09	0,26	-0,90	-0,90	72	85	0,15
22	0,33	0,11	0,22	-0,90	-0,90	72	85	0,15
23	0,48	0,11	0,37	-0,90	-0,90	74	85	0,15
24	0,51	0,18	0,33	-0,90	-0,90	70	85	0,15
25	0,41	0,15	0,26	-0,90	-0,90	72	85	0,15
26	0,40	0,12	0,28	-0,90	-0,90	74	85	0,15
27	0,39	0,05	0,34	-0,90	-0,90	70	85	0,15
28	0,35	0,10	0,25	-0,90	-0,90	70	85	0,15
29	0,32	0,08	0,24	-0,90	-0,90	70	85	0,15
30	0,33	0,11	0,22	-0,90	-0,90	70	85	0,15
RATA-RATA	0,35	0,09	0,26	-0,89	-0,90	70	85	0,15

Dari hasil Tabel 4.2 data telah diuji di laboratorium untuk mengetahui kadar air pada CPO sebelum dan sesudah masuk *vacuum dryer*. Hasil analisis yang didapatkan pada

sebelum *vacuum dryer* kadar air pada CPO masih terlalu tinggi dan kadar ALB pada sesudah masuk *vacuum dryer* sudah ada penurunan. Hal ini dibuktikan dengan kadar ALB sebelum masuk *vacuum dryer* dengan rata-rata 0,35% dan sesudah masuk *vacuum dryer* dengan rata-rata sebesar 0,09%. Dari data yang diperoleh dapat dinyatakan bahwa kadar air akan berkurang pada keluaran *vacuum dryer*.



Pada Gambar 4.5 menunjukkan bahwa ada penurunan kadar air sebelum dan sesudah masuk *vacuum dryer*. Dari hasil data pengukuran kadar air (*moisture*) pada sampel CPO sebelum masuk *vacuum dryer* dan sesudah masuk *vacuum dryer* dari ke 30 sampel yang diamati menunjukkan presentasi kadar air pada keluaran *vacuum dryer* cukup baik karena masih di bawah standar yang ditetapkan yaitu 0,15%. Dari data diatas terdapat perubahan pada kadar air setelah masuk *vacuum dryer* yang masih diatas standar sebesar 3% dan perubahan pada kadar air setelah masuk *vacuum dryer* sebesar 97%. Sehingga hanya pada sampel ke 24 yang menunjukkan persentase kadar air di atas standar pabrik kelapa sawit yaitu 0,18%. Hal ini dapat disebabkan tingginya pelampung pada *float tank* yang menyebabkan *vacuum* tidak dapat menurunkan kadar air dengan maksimal, sehingga kevakuman pada *vacuum dryer* kurang maksimal.

Pada Gambar 4.5 menunjukan penurunan kadar air pada setiap sampel rata-rata mencapai 0,09%, hasil ini cukup memuaskan dikarenakan pada setiap sampel CPO menunjukkan bahwa kualitas kadar air (*moisture*) di bawah standar yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 0,15%. Hal ini dapat mencegah buruknya kualitas CPO setelah disimpan di *storage tank*. Kadar air (*moisture*) yang terlalu tinggi menyebabkan meningkatnya asam lemak bebas menjadi tinggi. Susanti dkk, 2023 menyatakan bahwa salah satu cara yang dilakukan untuk mengurangi kadar air CPO yang masih tinggi yaitu dengan melakukan pemeliharaan yang baik terhadap alat-alat proses yang digunakan selama proses pengolahan. Salah satu contohnya adalah pencucian alat oil purifier dan *vacuum dryer* yang dilaksanakan secara rutin. Apabila hal ini tidak dilaksanakan dapat menjadi penyebab tingginya kadar air yang mengakibatkan terjadi penumpukan sludge pada oil

purifier sehingga kadar air pada alat vacuum dryer dan CPO hasil pengeringan semakin meningkat.

KESIMPULAN

Melalui hasil pengamatan yang telah ditentukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian didapat perubahan kadar FFA sebelum *vacuum dryer* masih di atas dari standar pabrik kelapa sawit yaitu dengan rata-rata 4,27% dan kadar FFA menurun setelah *vacuum dryer* dengan rata-rata 4,07%. Berdasarkan data perubahan kadar FFA yang meningkat setelah *vacuum dryer* sebesar 17% dan perubahan yang menurun sebesar 83%. Namun pada setelah *vacuum dryer* masih tinggi dari standar yang ditetapkan yaitu 3,00% yang disebabkan oleh tekanan dan temperatur yang tidak stabil.
2. Dari hasil penelitian diperoleh perubahan kadar air sebelum *vacuum dryer* masih di atas dari standar pabrik kelapa sawit yaitu 0,35% dan kadar air setelah *vacuum dryer* menurun hingga di bawah standar yaitu 0,09%. Berdasarkan data perubahan kadar air yang masih di atas standar yaitu 3% dan perubahan yang di bawah standar yaitu 97%. Walau pun dengan temperatur yang masih di bawah standar yaitu 85°C.
3. Hasil dari analisis didapatkan perubahan *Free Fatty Acid* (FFA) dan kadar air (*Moisture*) dipengaruhi oleh besarnya tekanan dan temperatur yang sesuai dengan standar perusahaan. Oleh karena itu pada temperatur yang rendah tidak dapat menurunkan kadar FFA dengan optimal tetapi tekanan yang terlalu tinggi juga menyebabkan kadar air yang rendah di bawah standar dan akan menyebabkan kerugian oprasional pada pabrik kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Syafi (2016). *Modifikasi Lubang Pemancar Pada Vacuum Dryer Studi Kasus Pabrik Kelapa Sawit Nagasakti Mill Di Kabupaten Kampar Propinsi Riau* (skripsi)
- Ali Budianto (2015). *ATK Tekana Absolut* <https://www.scribd.com/doc/283283583/ATK-Tekanan-Absolut-Sdh-Print>
- Ayu, D. F., Sormin, D. S., & Rahmayuni. (2020). Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, 12(02), 10–16.
- Cahyani, D. Y., Kusuma, T. S., & Purwanto, E. (2017). Pengaruh Air Terhadap Kualitas Minyak Sawit Mentah Selama Pengolahan di Pabrik Kelapa Sawit. Jurnal Litbang Industri, 7(2), 65-72.
- Darma, R., & Pakpahan, N. (2022). *Perubahan Kadar Air Dan Asam Lemak Bebas Pada Tahap Klarifikasi Minyak Sawit Changes in Moisture and Free Fatty Acid Content At the Clarification Stage of Palm Oil*. 3(2), 232–240

- Diniaty, D., & Hamdy, M. I. (2020). Analisis Pengendalian Mutu (Quality Control) CPO (Crude Palm Oil) Pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 5(2), 92. <https://doi.org/10.24014/jti.v5i2.8316>
- Harold, M. (2004). *Crude Palm Oil (CPO) atau minyak kelapa sawit*. 3–19. [http://eprints.polsri.ac.id/975/3/BAB II.pdf](http://eprints.polsri.ac.id/975/3/BAB%20II.pdf)
- Hudori, M. (2011). *173-Article Text-611-1-10-20190629.garuda.kemdikbud.go.id/article.php? article=1291754&val=17346&title=Analisa Faktor Penyebab Tingginya Kadar Kotoran pada Produksi Minyak Kelapa Sawit Tabel 1*, 21–27.
- Ilham, M., Nurdin, M. A., Eka, S., Putra, M., & Hidayat, R. (2013). *Teknik Vakum*. 3. Program Studi Fisika, Institut Teknologi Bandung, Indonesia.
- Indarti, E., Zulmi, D. A., Zaidiyah, Z., & Zuhadi, Z. (2022). Recovery Air Kondensat Pada Stasiun Perebusan Untuk Menekan Oil Losses: studi kasus PKS Cot Girek. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(2), 145–152. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v16i2.11050>
- Ketaren, S. 2008. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Susanti, L. (2023). *Analisa kualitas Crude Palm Oil (CPO) pada vacuum dryer di PT . Socfin Indonesia Kebun Seunagan Quality analysis of Crude Palm Oil (CPO) at vacuum dryer at PT . Socfin Indonesia Seunagan Garden*. 23(2), 84–90