

KARAKTERISTIK RENDEMEN, ALB, KADAR KOTORAN KADAR AIR DAN pH PADA CPO ASAM TINGGI (HACPO)

Characteristic of Yield, Ffa, Impurity Content, Water Content and pH In High Acid CPO (HACPO)

Reynaldo Reynaldo, Yazid Ismi Intara*, Bosman Sidebang
Jurusan Teknologi Pertanian, fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
*email: yazidintara@unib.ac.id

ARTICLE HISTORY : Received [09 January 2026] Revised [09 February 2026] Accepted [12 June 2026]

ABSTRAK

Tujuan: Penelitian ini bertujuan mendapatkan karakteristik rendemen dan mutu CPO asam tinggi (HACPO). **Metodologi:** Pengukuran nilai rendemen minyak HACPO didapat dari persentase minyak HACPO yang dihasilkan per satuan berat daging buah sawit. Pengujian mutu terhadap kadar asam lemak bebas (ALB), kadar kotoran dan kadar air serta pengukuran pH. **Hasil:** Hasil menunjukkan rendemen minyak HACPO yang dihasilkan pada penelitian berkisar antara 19.24%-19.66% menunjukkan lebih rendah dari penelitian rendemen CPO. Analisa mutu HACPO menunjukkan nilai kadar kotoran dan kadar air lebih tinggi (>5%) selain itu terjadi peningkatan kadar asam lemak bebas seiring dengan semakin lama waktu penyimpanan HACPO, yaitu dari hari ke 1 sebesar 7,30% hingga hari ke 7 menjadi 7,61% dengan pengukuran pH pada kisaran pH pada 4,19-4,38 pada hari ke7 pH menjadi cenderung lebih rendah (asam) dibandingkan perlakuan penyimpanan hari sebelumnya. **Temuan:** Mutu HACPO menunjukkan hasil yang belum memenuhi standar daripada SNI 01-2901-2006 untuk CPO pangan dimungkinkan karena masih menggunakan alat mesin sederhana dan semi manual saat perebusan kedua serta penyimpanannya. **Originalitas:** penelitian rendemen dan mutu HACPO dari industri pengolahan oleh masyarakat belum ada dipublikasikan. **Jenis paper :** makalah penelitian dari eksperimen skala Laboratorium terhadap rendemen dan mutu HACPO.

Kata Kunci: CPO asam tinggi, mutu, rendemen, pH.

ABSTRACT

Purpose : This study aims to obtain the results of the analysis of the characteristics of high acid CPO. **Methodology:** Measurement of HACPO oil yield values is obtained from the percentage of HACPO oil produced per unit weight of palm fruit flesh. Quality testing of free fatty acid (FFA) levels, impurities and water content and pH measurements. **Results:** The results show that the HACPO oil yield produced in the study ranged from 19.24% - 19.66%, indicating lower than the CPO yield study. HACPO quality analysis showed higher values of impurities and water content (> 5%) Apart from that, there was an increase in the levels of free fatty acids along with the longer storage time of HACPO, namely from day 1 at 7.30% to day 7 at 7.61% with pH measurements in the range of pH at 4.19-4.38 on the 7th day, the pH tends to be lower (acidic) compared to the previous day's storage treatment. **Findings:** The HACPO quality shows results that do not meet the standards of SNI 01-2901-2006 for food CPO, possibly still uses simple and semi-manual machines during the second

*boiling and storage techniques. **Originality:** research on the yield and quality of HACPO from the processing industry by the community has not been published. **Type of paper:** paper research was laboratory-scale experimental study on the yield and quality of HACPO.*

Keywords: High acid CPO, yield, quality, pH.

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman industri andalan bagi perekonomian Indonesia yang masih mampu bertahan pada saat terjadinya krisis ekonomi berkepanjangan dan merupakan salah satu komoditas perkebunan yang menyumbang devisa besar bagi negara. Indonesia memiliki area yang ditumbuhi perkebunan kelapa sawit dan menghasilkan lebih dari 24 juta ton CPO setiap tahunnya. Selain memberikan pemasukan bagi pemerintah, hasil CPO Indonesia menyediakan 47% kebutuhan minyak nabati dunia. Daging buah kelapa sawit diolah menjadi CPO (*Crude Palm Oil*) dengan cara mensterilkan Tandan Buah Segar (TBS), merontokkan buah, dan memeras minyaknya. Daging (mesocarp) buah kelapa sawit telah disterilkan, ditekan, dan dijernihkan sebelum digunakan untuk menghasilkan CPO. CPO merupakan komoditas unggulan yang mampu meningkatkan harga jual tandan buah segar sekitar 30% (Anggraini & Sari, 2019).

Kadar asam lemak bebas (ALB) menjadi salah satu indikator penting dalam menilai mutu *Crude Palm Oil* (CPO), sebagaimana diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2901-2006. Dalam standar tersebut, kadar ALB dibatasi maksimal sebesar 5% (BSN, 2006). Meskipun ketentuan ini menetapkan batas atas kadar ALB pada 5%, dalam proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) untuk menghasilkan CPO, targetnya adalah meminimalkan kadar ALB sebanyak mungkin. Kadar ALB yang tinggi dapat mengindikasikan bahwa CPO yang dihasilkan memiliki kualitas yang rendah (Winardi & Prasetyo, 2022)

Standar mutu merupakan hal yang terpenting untuk menentukan minyak kelapa sawit yang bermutu baik. Mutu minyak kelapa sawit yang baik harus mempunyai beberapa faktor yang menentukan standar mutunya, seperti kandungan Asam Lemak Bebas (FFA), Kandungan Air (Moisture) dan Kandungan Kotoran (*Dirt*) (Levia & Mhubaligh, 2023)

Asam lemak bebas (ALB) merupakan salah satu parameter kualitas minyak kelapa sawit. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan peningkatan kadar ALB yang relatif tinggi dalam minyak sawit antara lain, pemanenan buah sawit yang tidak tepat waktu, keterlambatan dalam pengumpulan dan pengangkutan buah, penumpukan buah yang terlalu lama, proses hidrolisa selama di pabrik. ALB konsentrasi tinggi dalam minyak sawit sangat merugikan.

Tingginya ALB ini mengakibatkan rendemen minyak turun sehingga mutu minyak menjadi menurun. Apabila kadar ALB pada CPO meningkat melebihi standar mutu yang telah ditetapkan maka CPO tersebut tidak dapat dijual. Hal ini menyebabkan kerugian pada perusahaan penghasil CPO. Oleh karena itu muncul gagasan untuk mengolah CPO ALB tinggi menjadi bahan bakar nabati yang dapat digunakan untuk mengganti bahan bakar solar yang dapat digunakan untuk mensuplai listrik pada pabrik pengolahan CPO. Sebagaimana telah diketahui bahwa CPO dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti diesel, baik dalam bentuk minyak nabati murni atau yang telah dikonversi menjadi metil ester. Minyak nabati murni yang dapat digunakan sebagai bahan bakar tanpa mengubah struktur kimia minyak tersebut atau yang disebut dengan *Pure Plant Oil* (PPO) (Hastuti et al., 2015). Sebagai bahan baku utama, CPO diolah lebih lanjut menjadi berbagai produk minyak sawit yang digunakan dalam industri pangan, kosmetik, dan biofuel (Pakpahan et al., 2024).

Brondolan pada kelapa sawit tidak dimanfaatkan dengan baik dikarenakan memiliki asam lemak bebas tinggi sehingga pabrik CPO umumnya tidak menggunakan brondolan sebagai bahan baku, namun brondolan bisa dimanfaatkan menjadi *High Acid Crude Palm Oil* (Silalahi et al., 2021). Peningkatan ALB pada CPO dapat terjadi akibat adanya aktivitas mikroorganisme pada buah kelapa sawit dimana mikroorganisme tersebut menghasilkan enzim lipase yang berfungsi sebagai biokatalisator reaksi hidrolisis minyak menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas. Tingginya asam lemak bebas bisa dimanfaatkan sebagai produk HACPO dimana pada industri ini akan menjadi diesel.

Tujuan Penelitian ini mendapatkan hasil analisis karakteristik rendemen CPO asam tinggi (*High Acid CPO*) untuk mengetahui perbedaan nilai rendemen dan mutu dibandingkan dengan mutu CPO SNI 01-2901-2006.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu. Alat dan perlengkapan yang digunakan pada penelitian ini adalah erlenmeyer 250 ml, lumpang, *heater*, oven, cawan, tachometer, timbangan analitik, pisau, corong pisah, kain saring, tangkai pengaduk, stopwatch, parang, gelas piala, , buret, statif, klem untuk analisis ALB. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah kelapa sawit varietas tenera yang sudah dikukus, n-heksana, etanol, larutan indikator Phenolphthalin.

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian dengan pendekatan analisis data deskriptif kuantitatif. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis

karakteristik rendemen CPO asam tinggi (*High Acid CPO*) guna mengetahui perbedaan efisiensi hasil ekstraksi dibandingkan dengan (BSN, 2006). Sampel diambil sebanyak tiga kali untuk masing-masing bahan, yaitu H1, H2, dan H3. Data yang diperoleh kemudian akan dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

Tabel 1. Rancangan Penelitian.

	Ulangan		
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
H1	H1U1	H1U2	H1U3
H2	H2U1	H2U2	H2U3
H3	H3U1	H3U2	H3U3

Keterangan :

H1 = Hari Pertama setelah pengolahan (HACPO)

H2 = Hari ke Lima setelah pengolahan (HACPO)

H3 = Hari ke tujuh setelah pengolahan (HACPO)

Perlakuan tersebut diulang sebanyak tiga kali sehingga didapat angka rata-rata dari pengukuran tersebut untuk menjadi data kuantitatif. Selanjutnya data tersebut akan digunakan dalam pembahasan untuk dianalisis pada parameter pengamatan.

Bahan penelitian diambil dari pabrik HACPO di Bengkulu Utara. Bahan tersebut terdiri dari 3 bahan HACPO yaitu; H1 (setelah pengolahan), H2 (3hari setelah pengolahan) H3 (7hari setelah pengolahan). Kemudian bahan HACPO tersebut selanjutnya di bawa ke laboratorium untuk di uji mutu sampel tersebut di ukur pH dari HACPO tersebut.

Parameter pengamatan yang digunakan dalam kajian ini meliputi : Analisis rendemen, Analisis Asam Lemak Bebas (ALB), Analisis kadar kotoran, dan Analisis kadar air

Rendemen minyak dapat dihitung dengan membandingkan minyak yang dihasilkan dengan berat sampel awal. Yaitu dihitung dengan persamaan(Sularso, 2004):

$$Rendemen \% = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat minyak yang dihasilkan (kg)

B = Berat sampel mula-mula (kg)

Analisis Asam Lemak Bebas

Sampel diaduk dan dipanaskan sampai keadaan homogen antara 60 dan 70 °C. 50 ml etanol 95% yang telah dinetralkan ditambahkan ke erlenmeyer setelah sampel yang beratnya mencapai 5 g dimasukkan. Setelah sampel larut sempurna, etanol dan sampel dipanaskan di

atas heater dengan suhu 40 °C. Erlenmeyer dititrasi dengan NaOH 0,1 N setelah ditambahkan 1-2 tetes larutan indikator fenolftalein sebanyak 1-2 tetes, dengan titik akhir ditandai dengan perubahan warna merah muda yang stabil selama minimal 30 detik. Jumlah NaOH 0,1 N yang digunakan kemudian dicatat. Persamaan menentukan kadar asam lemak bebas.(BSN, 2015)

$$\% \text{ Asam lemak bebas} = \frac{25,6 \times N \times V}{W}$$

Keterangan :

V = volume larutan NaOH 0.1 N yang digunakan (ml)

N = normalitas larutan NaOH yang digunakan

W = berat sampel uji (g)

25,6 = konstanta untuk menghitung kadar asam lemak bebas sebagai asam palmitat.

Analisis Kadar Kotoran (*Dirty*) menggunakan N-heksana digunakan untuk membersihkan kertas saring, yang kemudian dikeringkan selama 30 menit pada suhu 103 °C sebelum ditimbang. Sampel yang diperoleh setelah ditentukan kadar airnya dan diketahui beratnya digunakan dalam analisis ini. Sampel direaksikan dengan 50 ml n-heksana, dipanaskan dalam pemanasan air, dan dikocok sampai minyak larut seluruhnya. Sampel disaring melalui kertas saring yang telah dibuat setelah minyak larut. Sampai filter bebas minyak, dibilas tiga kali dengan n-heksana, masing-masing 10 ml. Kertas saring kemudian dikeringkan dalam oven 103°C selama 30 menit dengan seluruh isinya. Kadar kotoran dihitung dengan persamaan (BSN, 2006).

$$\% \text{ Kadar kotoran} = \frac{(W2 - W1)}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W = berat sampel (g)

$W1$ = berat kertas saring setelah dioven (g)

$W2$ = berat kertas saring sebelum dioven (g)

Analisis Kadar Air (*Moisture*)

Cawan kosong dikeringkan dalam oven pada suhu 103°C selama 15 menit kemudian didinginkan dalam desikator. Cawan yang sudah kering diambil dengan penjepit, kemudian ditimbang. Sampel minyak dilelehkan dengan memanaskan sampai suhu 50 °C dan diaduk rata. Sebanyak 5 g sampel minyak yang sudah dilelehkan ditimbang pada cawan kosong yang sudah kering, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 103 °C selama 30 menit. Ulangi pemanasan dalam oven selama 30 menit, pendingin dalam desikator dan penimbangan beberapa kali, sampai selisih berat antara 2 penimbangan berturut-turut tidak melebihi 0,02 % dari berat contoh uji. Kadar air dihitung dengan persamaan (BSN, 2006) :

$$\%Kadar\ air = \frac{W1 - W2}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W = Berat sampel (g)

W1 = Berat cawan kosong + berat sampel sebelum dioven (g)

W2 = Berat cawan kosong + berat sampel sesudah dioven (g)

Pengukuran uji pH sampel diukur dengan pH meter yang bekerja berdasarkan prinsip elektrolit/konduktivitas suatu larutan. Cara penggunaannya yaitu dengan memasukkan alat ini kedalam air yang ingin diketahui nilai pHnya. Ulangi pengukuran sebanyak 5 kali.

Data penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif, dimana hasil tabulasi data akan dikumpulkan menggunakan tabel dan grafik. Data hasil pengamatan deskriptif yang diamati dideskripsikan sebagai perubahan karakteristik buah sawit hasil Rendemen , ALB , Kadar Kotoran Kadar Air Pada HACPO yang selanjutnya dibandingkan dengan SNI mutu CPO sawit (BSN, 2006) sebagai berikut:

Tabel 2. Syarat Mutu CPO menurut SNI 01-2901-2006

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan mutu
1.	Warna	-	Jingga kemerah-merahan
2.	Kadar air dan kotoran	%, fraksi masa	0,5 maks
3.	Asam lemak bebas (sebagai asam palmitat)	%, fraksi masa	5 maks
4.	Kadar air	%, fraksi masa	0,5%

Sumber : (BSN, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen merupakan suatu indikator penentu kualitas CPO pada Standar Nasional Indonesia. Pengukuran nilai rendemen minyak HACPO didapat dari persentase minyak HACPO yang dihasilkan per satuan berat daging buah sawit.

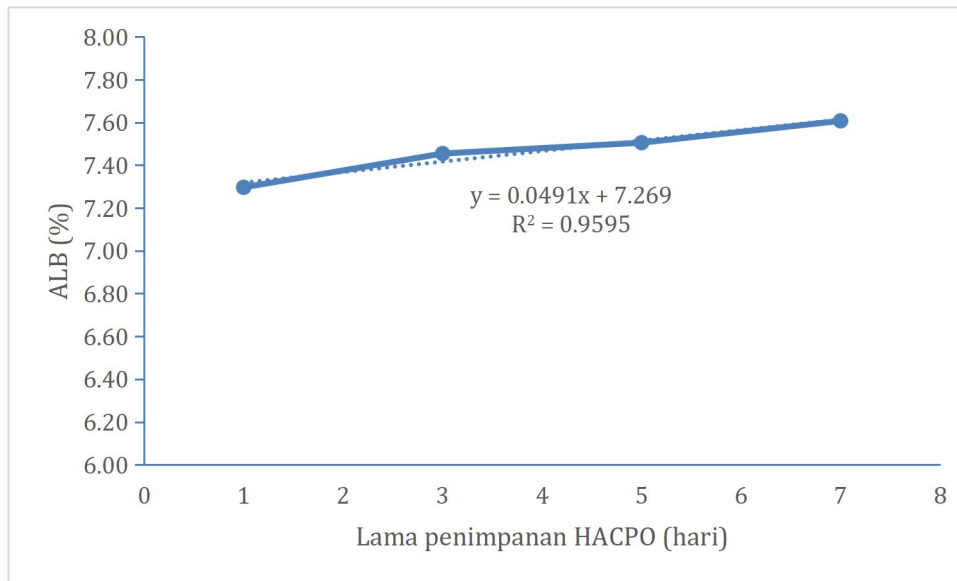
Hasil pengukuran rendemen HACPO rata-rata menunjukkan 29,45%. Nilai rendemen tersebut tergolong tinggi karena perhitungan bahan awal adalah dari brondolan bukan dari tandan buah segar (TBS), sehingga hasil akhir selain HACPO hanya serat dan kernel. Hasil penelitian terhadap penyimpanan hari ke 1 hingga hari ke 7 tidak menunjukkan perubahan nilai rendemen. Penyimpanan produk berbeda dengan penundaan pengolahan, dimana bila pada penundaan pengolahan dapat menunjukkan kondisi menurunnya rendemen bila dilakukan penundaan (Lukito dan Sudradjat, 2017). Menurut Syahril et al. (2021)

menyatakan bahwa penundaan pengolahan akan menurunkan rendemen CPO yang dihasilkan sehingga pengolahan TBS dengan segera setelah dipanen adalah salah satu cara untuk menjaga rendemen agar tidak turun.

Jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Putri (2019), dengan hasil rendemen minyak CPO mencapai 30,47%, sehingga rendemen HACPO yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah. Rendahnya rendemen minyak HACPO yang dihasilkan pada penelitian ini diduga disebabkan karena penggunaan alat *screwpress* kapasitas 2 ton/hari yang belum optimal pada saat proses ekstraksi minyak dikarenakan penanganan bahan masih semi manual (menggunakan sistem perebusan). Rendemen minyak HACPO yang dihasilkan pada penelitian ini adalah minyak HACPO yang kandungan air dan kotoran yang mendekati mutu CPO karena dari proses ekstraksi menggunakan *screwpress* langsung dilakukan perebusan ulang dan proses pendinginan sekaligus pengendapaan. Proses ini mengikuti pendekatan pada pembuatan CPO untuk pangan di pabrik pengolahan kelapa sawit. Hal ini sesuai pendapat Kristono (2018), menyatakan minyak sawit yang keluar dari stasiun pengepresan masih berupa minyak yang mengandung material pengotor dan hal ini dapat menurunkan mutu minyak, oleh karena itu perlu dilakukan proses pembersihan atau penjernihan yang disebut sebagai proses klarifikasi. Adapun mekanisme yang digunakan pada proses klarifikasi adalah dengan memanfaatkan berat jenis. Proses pemurnian minyak CPO di Pabrik Pengolahan Minyak Kelapa Sawit menggunakan alat khusus. Terdapat beberapa mesin yang siap bekerja untuk memurnikan Crude Palm Oil dari kelapa sawit, mulai dari *Vibrating Screen*, mesin *Crude Oil Tank*, mesin *Continuous Tank*, *Sludge Tank*, *Sand Cyclone*, menuju *Sludge Separator* hingga *Recovery Tank*.

Berdasarkan analisis asam lemak bebas pada HACPO menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas pada HACPO dengan faktor perlakuan lama waktu penyimpanan berkisar antara 4,18% - 6,28%. Kadar asam lemak bebas tertinggi diperoleh dari perlakuan lama waktu penyimpanan 7 hari sebesar 7,61%, sedangkan kadar asam lemak bebas terendah diperoleh dari perlakuan penyimpanan 1 hari sebesar 7,30%. Nilai ALB tersebut menunjukkan bahwa HACPO tidak sesuai dengan standar mutu CPO untuk pangan. Syarat mutu SNI untuk kadar asam lemak bebas CPO pangan adalah maksimal 5% sedangkan pada Pabrik Kelapa Sawit adalah maksimal 3%. Berdasarkan hasil analisis tersebut, kandungan asam lemak bebas HACPO dengan perlakuan lama penyimpanan dari 1 – 7 hari belum memenuhi standard SNI CPO pangan atau di luar nilai standar.

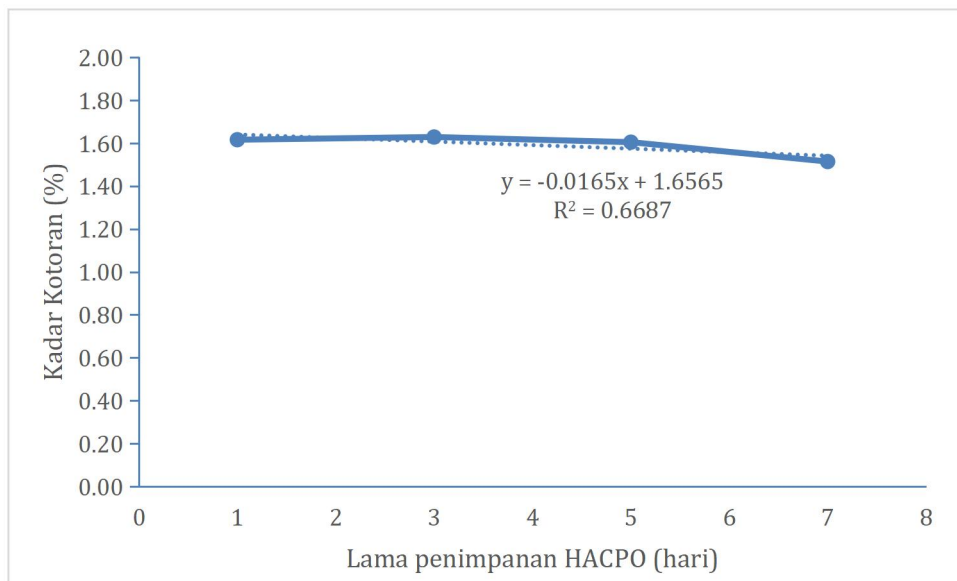
Hasil analisis asam lemak bebas HACPO dengan faktor perlakuan lama penyimpanan HACPO dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Lama Penyimpanan terhadap Kadar ALB dari HACPO

Hasil ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar asam lemak bebas seiring dengan semakin lama waktu penyimpanan HACPO, yaitu dari hari ke 1 sebesar 7,30% hingga hari ke 7 menjadi 7,61% mengalami kecendrungan peningkatan. Hal ini diduga penyimpanan pada suhu kamar HACPO masih dapat mengakibatkan proses oksidasi atau siklus hidrolisis terjadi sehingga kadar ALB cenderung meningkat. Hasil ini relevan dengan hasil penelitian Susanti dan Lestari (2021) yang menunjukkan bahwa persentase asam lemak bebas akan terus mengalami peningkatan seiring dengan penambahan waktu penundaan pengolahan, hal ini termasuk pula pada penyimpanan bahan. Penelitian Krisdiarto dan Sutiarso (2016) juga menunjukkan bahwa semakin lama waktu tunda pengolahan maupun penyimpanan bahan, semakin tinggi kandungan asam lemak bebas CPO. Menurut Dahlia et al. (2019), tingginya kadar ALB yang terikat dalam CPO dapat menyebabkan penurunan rendemen CPO yang dihasilkan. Peningkatan ALB dalam CPO disebabkan oleh siklus hidrolisis selama penundaan pengolahan (penyimpanan).

Hasil analisis kadar kotoran HACPO dengan faktor perlakuan lama waktu penyimpanan HACPO dapat dilihat pada Gambar 3.

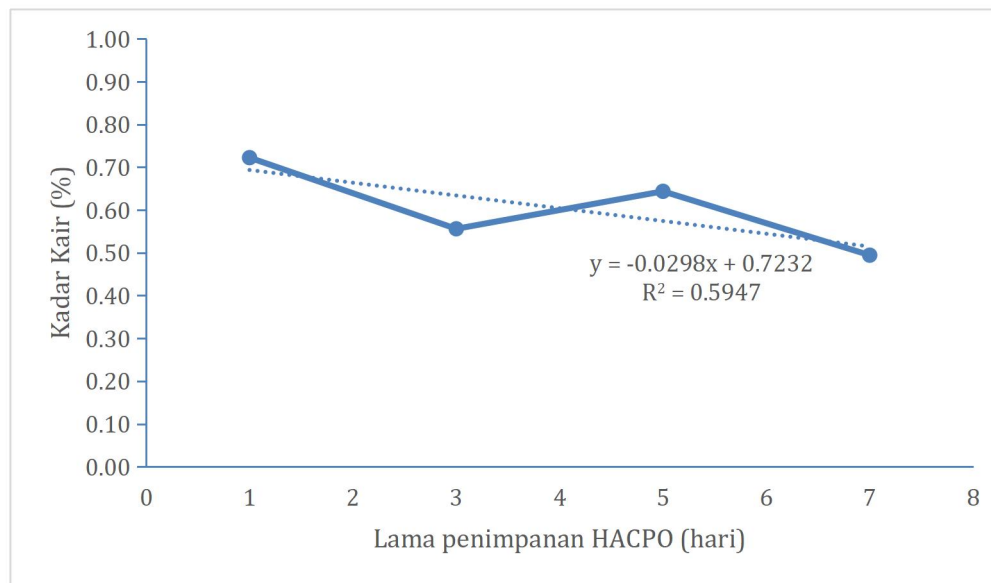


Gambar 3. Grafik Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Kotoran HACPO

Kadar kotoran minyak HACPO yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 1,51% - 1,63%. Kadar kotoran tertinggi diperoleh dari perlakuan lama penyimpanan HACPO hari ke 3 sebesar 1,63%, sedangkan kadar kotoran terendah diperoleh dari perlakuan lama penyimpanan HACPO hari ke 7 sebesar 1,51%. Berdasarkan standar SNI untuk kadar kotoran minyak CPO pangan yakni maksimal sebesar 0,5%, maka hasil kadar kotoran pada penelitian ini di luar standard SNI CPO pangan. Pada grafik ditunjukkan bahwa kadar kotoran yang dihasilkan pada penelitian ini tergolong tinggi dan berfluktuasi. Hasil kadar kotoran yang tinggi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan mesin *screwpress* kapasitas 2 ton/hari masih belum efisien dikarenakan proses ekstraksi masih mengandung kotoran yang kemungkinannya saat pemindahan bahan masih semi manual.

Diniaty et al., (2019) secara spesifik menguraikan penyebab tinggi rendahnya kadar kotoran, antara lain bahan baku, manusia, dan metode. Pada bahan baku terdapat kadar pengotor seperti pasir disebut sebagai bahan asing yang tidak larut dalam minyak. Pada pengaruh manusia juga memegang peranan penting dalam menghasilkan CPO yang baik. Sebab akibat yang sering terjadi adalah faktor operator yang kurang teliti akibat kelelahan yang dirasakan. Selanjutnya untuk pengaruh dari metode kerja adalah terjadi pada pengaturan mesin seperti temperatur suhu pada saat perebusan. Hal ini harus diperhatikan oleh karyawan produksi karena akan berakibat terhadap kualitas CPO yang dihasilkan. Hasil penelitian ini mendapatkan nilai kadar kotoran yang berbeda serta lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Susanti dan Lestari (2021) yang menghasilkan CPO pangan dengan kadar kotoran sebesar 0,11% sampai 0,42%.

Hasil analisis kadar air CPO dengan faktor perlakuan lama waktu penyimpanan HACPO dapat dilihat pada Gambar 4.



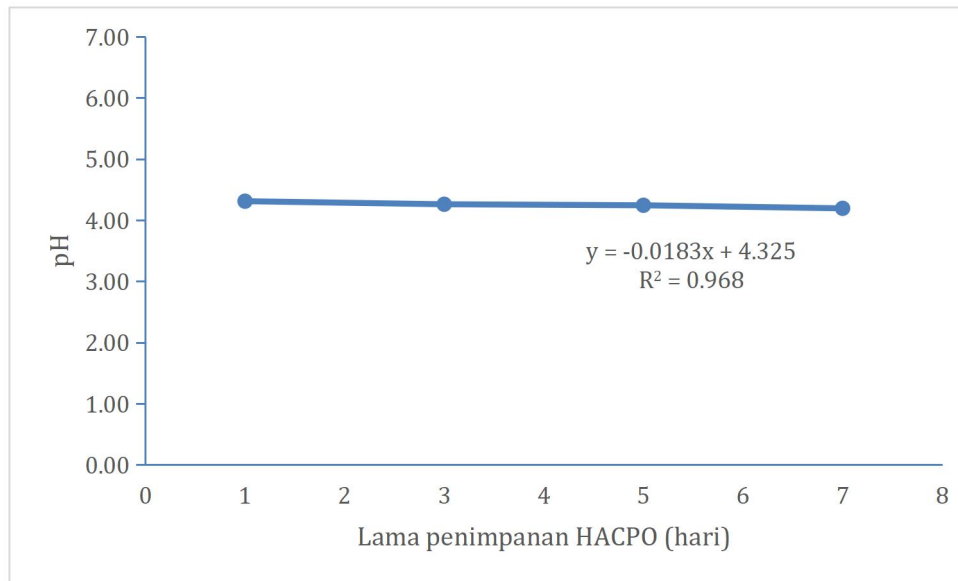
Gambar 4. Grafik Lama Penyimpanan Terhadap Kadar air HACPO

Hasil analisis kadar air HACPO menunjukkan kadar air HACPO dengan perlakuan lama penyimpanan HACPO berkisar antara 0,49% - 0,72%. Kadar air HACPO tertinggi diperoleh pada perlakuan lama waktu penyimpanan hari ke 1 sebesar 0,72%, sedangkan kadar air CPO terendah pada perlakuan penyimpanan hari ke 7 sebesar 0,49%. Berdasarkan hasil penelitian ini, kadar air HACPO pada perlakuan penyimpanan HACPO selama 7 hari masih dapat mendekati standard SNI CPO pangan, dimana standard yang dipersyaratkan maksimal sebesar 0,5%, hal ini dapat terjadi karena terdapat perlakuan perebusan kembali setelah brondolan sawit yang diekstrak menggunakan *screwpress* kapasitas 2 ton/hari.

Menurut Kristono (2018), minyak hasil ekstraksi keluaran mesin *press* masih mengandung campuran air dan padatan bukan minyak atau *Non Oil Solid* (NOS). Untuk memisahkan minyak dari fase lainnya perlu dilakukan pemurnian di stasiun klarifikasi, sehingga diperoleh kualitas minyak yang sesuai dengan standar.

Air yang terkandung dalam minyak sangat mempengaruhi kualitas dari minyak CPO yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar air maka akan semakin mudah minyak mengalami kerusakan serta penurunan kualitas. Kadar air juga berpengaruh terhadap kandungan asam lemak bebas pada minyak. Menurut Ketaren (2005), kadar air yang tinggi pada minyak dan lemak dapat mempercepat proses hidrolisis sehingga menghasilkan asam lemak bebas yang menyebabkan ketengikan.

Hasil analisis pH dengan faktor perlakuan lama waktu penyimpanan HACPO dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Lama Penyimpanan Terhadap pengukuran nilai pH HACPO

Hasil pengukuran pH dari sampel perlakuan penyimpanan HACPO dari hari ke 1 hingga hari ke 7 menunjukkan kisaran pH pada 4,19-4,38. Grafik pengukuran menunjukkan bahwa pada hari ke 7 pH menjadi cenderung lebih rendah (bertambah asam) dibandingkan perlakuan penyimpanan hari sebelumnya. Hal ini dikarenakan sesuai dengan peningkatan kadar ALB dimungkinkan karena penyimpanan tanpa pemanasan sehingga terjadi proses hidrolisis seiring pertambahan waktu (lihat juga pada Gambar 2).

Data rekapitulasi menunjukkan untuk parameter mutu bila dibandingkan dengan mutu CPO pangan (SNI 01-2901-2006) ditunjukkan pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa HACPO yang digunakan sebagai sampel menunjukkan hasil yang lebih tinggi daripada SNI 01-2901-2006 untuk CPO pangan. Hal ini dimungkinkan terjadi karena pabrik mini produksi HACPO skala 2ton/hari masih menggunakan alat mesin sederhana dan semi manual saat perebusan kedua. Kondisi tersebut dapat menghasilkan nilai kadar kotoran dan kadar air menjadi lebih tinggi.

Hasil rekapitulasi data penelitian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan mutu CPO dan HACPO

No.	Kriteria uji	Satuan	SNI 2006 Mutu CPO	01-2901- Hasil penelitian HACPO
1.	Warna	-	Jingga kemerah- merahan	Jingga kemerah- merahan
2.	Kadar kotoran	%, fraksi masa	0,5 maks	1,51% - 1,63%
3.	Asam lemak bebas (sebagai asam palmitat)	%, fraksi masa	5 maks	4,18% - 6,28%
4.	Kadar air	%, fraksi masa	0,5%	0,49% - 0,72%

KESIMPULAN

Rendemen HACPO yang dihasilkan pada penelitian ini sebesar 29,45% tergolong tinggi karena bahan awal (input) adalah brondolan sawit. Hasil analisa mutu HACPO menunjukkan nilai kadar kotoran dan kadar air lebih tinggi (>5%) selain itu terjadi peningkatan kadar asam lemak bebas seiring dengan semakin lama waktu penyimpanan HACPO, yaitu dari hari ke 1 sebesar 7,30% hingga hari ke 7 menjadi 7,61%. Hasil pengukuran pH dari penyimpanan HACPO menunjukkan bahwa pada hari ke7 pH menjadi cenderung lebih rendah (asam) dibandingkan perlakuan penyimpanan hari sebelumnya. HACPO yang digunakan sebagai sampel menunjukkan hasil yang lebih tinggi daripada SNI 01-2901-2006 untuk CPO pangan. Hal ini dimungkinkan terjadi karena pabrik mini produksi HACPO skala 2ton/hari masih menggunakan alat mesin sederhana dan semi manual saat perebusan kedua. Kondisi tersebut dapat menghasilkan nilai kadar kotoran dan kadar air menjadi lebih tinggi

Penyimpanan HACPO sesuai penelitian ini masih aman (untuk pemanfaatan non pangan) dalam penyimpanan 7 hari, namun trend penurunan mutu akan terus berjalan seiring waktu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Usaha CPO Asam Tinggi milik Bapak Asmadi di Desa Pasar Bembah, Kecamatan Air Napal, Bengkulu Utara.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, W., & Sari, D. (2019). Lowering Oil Losses Level On Crude Palm Oil Production Using The Deming PDCA Cycle. 1st Conference On Industrial Engineering And Halal Industries (CIEHIS), 183–192.

- BSN. (2006). Minyak kelapa sawit mentah (SNI 01-2901-2006). Standar Nasional Indonesia.
- Fauzi, Y., Widiyastuti, Y., Satyawibawa, I., & Paeru, R. H. (2012). Kelapa Sawit; Budidaya, Pemanfaatan Hasil & limbah, Analisis Usaha & Pemasaran (Cetakan 1). Penebar Swadaya.
- Febaliza, A., Okatariyani, O., & Putri, A. M. (2020). Kualitas Minyak Blend Kelapa Kopra dan Minyak Kelapa Sawit ditinjau dari Kadar Air, Kadar Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida. *Jurnal Riset Kimia*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.25077/jrk.v11i1.347>
- Hasibuan, H. A. (2018). Deterioration of Bleachability Index Pada Crude Palm Oil: Bahan Review Dan Usulan Untuk Sni 01-2901-2006. *Jurnal Standardisasi*, 18(1), 25. <https://doi.org/10.31153/js.v18i1.694>
- Hasibuan, H. A. (2020). Penentuan Rendemen, Mutu dan Komposisi Kimia Minyak Sawit dan Minyak Inti Sawit Tandan Buah Segar Bervariasi Kematangan sebagai Dasar untuk Penetapan Standar Kematangan Panen. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 28(3), 123–132. <https://doi.org/10.22302/iopri.jur.jpks.v28i3.106>
- Hastuti, Z. D., Prasetyo, D. H., & Rosyadi, E. (2015). Utilization of Crude Palm Oil High Free Fatty Acid as Fuel. *Energi Dan Lingkungan Journal*, 11(1), 61–66.
- Ketaren, S. (1986). Pengantar Teknolgi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia.
- Ketaren, S. (2005). Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 315 Hal.
- Kristono, S N. (2018). Analisa Pengaruh Steam Injection terhadap Overload Continuous Settling Tank (Studi Kasus di PKS XYZ). *Jurnal Citra Widya Edukasi*, X(1): 67-72
- Levia, D., & Mhubaligh. (2023). Analisis Proses Produksi CPO Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Mutu CPO. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 82–89. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.72>
- Lubis, R. E., & Agus Widanarko, S. P. (2011). Buku pintar kelapa sawit. AgroMedia.
- Nasional, B. S. (2015). “Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, Copy standar ini dibuat untuk Komite Teknis 27-04 Bioenergi dan tidak untuk di komersialkan.”
- Pakpahan, H. R., Mohammad, P. B., & Ruswanto, A. (2024). Analisis ALB CPO (Crude Palm Oil) di Pilot Plant Instiper Menggunakan Metode Peta Kendali. *Agroforetech*, 2(2), 818–829.
- Putri, M. M. (2019). Kajian Ekstraksi Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Metode Wet Rendering Terhadap Perlakuan Suhu dan Lama Pemanasan. Skripsi. Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.
- Remit Winardi, R., & Healthy Aldriany Prasetyo, dan. (2022). Pengendalian Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) Pada Proses Produksi Crude Palm Oil (CPO) dengan Metode

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Control of Free Fatty Acid (ALB) Levels in Crude Palm Oil (CPO) Production Process with Failure Mode and Effect Analy. AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian, 10(2), 137–143. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>

Semangun, M. (2008). *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit* (Cetakan Pe). Universitas Gadjah Mada.

Silalahi, R. L. R., Sari, D. P., & Dewi, I. A. (2021). Pengujian Free Fatty Acid (FFA) dan Colour untuk Mengendalikan Mutu Minyak Goreng Produksi PT. XYZ. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 6(1), 41–50.

Sularso, K. . S. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Pramita.

Swarjelly, R. (2017). *Pengaruh Asam Lemak Bebas (ALB) Terhadap Standar Mutu Minyak Kelapa Sawit Mentah (CPO) di PTPN III Unit PKS Aek Nabara Selatan*. No Title. Universitas Sumatra Utara ,Medan.