

QUALITY CONSISTENCY AND YIELD OF CPO (CRUDE PALM OIL) AT PT. CIPTAMAS BUMI SELARAS, KAUR REGENCY, BENGKULU PROVINCE

**KONSISTENSI MUTU DAN RENDEMEN CPO (CRUDE PALM OIL)
DI PT. CIPTAMAS BUMI SELARAS KABUPATEN KAUR PROVINSI BENGKULU**

Rifaldo Greastwonnio, Lina Widawati*, Andwini Prasetya

Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Dehasen Bengkulu, Indonesia

Diterima 15 November 2023 / Disetujui 27 Maret 2024

ABSTRACT

The processed product known as crude palm oil is made by pressing and boiling the palm fruit. This study aims to determine the consistency of quality and yield at PT. Ciptamas Bumi Selaras, Kaur Regency, Bengkulu Province. Data from daily reports on CPO (Free Fatty Acids, water content, and impurity content) quality were the study's resources and CPO yield. In this study, the control chart was created using the Excel application as the data analysis tool. Then prepare cause-and-effect diagrams to find or analyze the causes of the emergence of these irregularities. The results showed that the quality of CPO (Free Fatty Acids, moisture content, and impurities) and yield produced by PT. Ciptamas Bumi Selaras from March 2022 to February 2023 were considered inconsistent. The Free Fatty acid and water content exceeded the upper limit (Upper Control Limit) in January 2023. The impurity content exceeded the upper limit in June 2022. Meanwhile, the yield was below the threshold (Lower Control Limit) in April and June 2022. Factors causing low-quality Free Fatty acid levels and yield are influenced by raw materials and processing. Meanwhile, the water content and impurities are influenced by raw materials, processing processes, and factory machine (equipment) conditions, as well as environmental hygiene conditions

Keywords : *quality consistency, crude palm oil, yield*

ABSTRAK

*Crude palm oil (CPO) atau dikenal sebagai minyak sawit mentah adalah produk olahan hasil perebusan dan pengepresan daging buah kelapa sawit. Tujuan penelitian ini menganalisis konsistensi mutu dan rendemen di PT. Ciptamas Bumi Selaras Kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu. Penelitian ini diperlukan data informasi harian mutu CPO (asam lemak bebas, kadar air, kadar kotoran) serta rendemen CPO. Metode analisis data pada penelitian ini membuat control chart menggunakan aplikasi excel. Sebab-sebab timbulnya masalah penyimpangan kualitas dan rendemen CPO dianalisis dengan cara penyusunan diagram sebab-akibat. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa Mutu CPO (asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran) dan rendemen yang dihasilkan PT. Ciptamas Bumi Selaras bulan Maret 2022 hingga Februari 2023 dinilai tidak konsisten. Kadar asam lemak bebas dan kadar air melewati batas atas (*Upper Control Limit*) terjadi pada Bulan Januari 2023. Kadar kotoran melewati batas atas pada Bulan Juni 2022. Rendemen berada di bawah ambang batas (*Lower Control Limit*) pada Bulan April dan Juni 2022. Bahan baku, proses pengolahan, kondisi mesin pabrik, dan kebersihan lingkungan memengaruhi kadar air dan kotoran. Kadar asam lemak bebas dan rendemen*

* Korespondensi Penulis :

Email : linawida84@unived.ac.id

juga memengaruhi mutu..

Kata kunci : konsistensi mutu, minyak sawit mentah, rendemen

PENDAHULUAN

Minyak kelapa sawit mentah, juga dikenal sebagai CPO, adalah produk dari buah kelapa sawit yang diolah melalui proses pengepresan dan perebusan. CPO dapat dimanfaatkan untuk bahan baku seperti minyak goreng. Meningkatnya permintaan CPO baik lokal maupun ekspor disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk peningkatan peran CPO sebagai sumber minyak nabati dunia dan CPO sebagai bahan baku utama industri biodiesel. Pentingnya kelapa sawit sebagai bahan baku minyak goreng, mendorong Indonesia untuk memproduksi CPO dengan standar mutu yang diakui secara global. Hal ini dikarenakan produksi CPO berperan penting dalam perkembangan ekonomi Indonesia (Sukamto, 2019).

Kandungan umum senyawa CPO terdiri dari senyawa fitokimia, jumlah dan jenis asam lemak, serta sifat fisik dan kimia lainnya. Sifat fisik dan kimia minyak kelapa sawit mentah berubah seiring dengan kualitas serta kemurnian CPO. Warna, bau, rasa, kelarutan, polymorphism, titik cair dan titik didih, titik nyala dan titik api, bilangan iod, dan bilangan penyabunan adalah beberapa sifatnya. Sebagian besar senyawa CPO adalah trigliserida (95,62 persen), asam lemak bebas (4,00%), air 0,20%, fosfatida 0,07%, aldehid 0,07%, dan karoten 0,03%. (Setyoprato, 2012).

PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS) merupakan perusahaan perkebunan kelapa sawit. PT. Ciptamas Bumi Selaras saat ini mempunyai area perkebunan di wilayah Kabupaten Kaur. PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS) menghadapi beberapa masalah, salah satunya adalah kurangnya perawatan mesin yang mengakibatkan TBS masuk tidak langsung diolah sehingga berpengaruh terhadap hasil akhir mutu serta rendemen CPO seperti tingginya kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air, kadar kotoran dan jumlah minyak yang berkurang. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis konsistensi mutu CPO (asam lemak bebas, kadar air, kadar kotoran dan rendemen) dan mengidentifikasi beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kualitas CPO.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan-bahan pada penelitian ini meliputi data kualitas harian CPO (asam lemak bebas, air, dan kadar kotoran) dan rendemen, yang diproduksi dalam berbagai periode waktu.

Penelitian ini menggunakan alat tulis, laptop, dan program windows *SPSS 20*.

Rancangan Penelitian

Metode analisis data yang digunakan yaitu *control chart I-MR* dengan bantuan program windows *SPSS 20*. Penggunaan control chart untuk mendapatkan informasi apakah terjadi perubahan mutu dan rendemen produksi CPO dalam berbagai periode waktu kemudian dibandingkan dengan standar mutu CPO di pabrik atau dengan SNI 01-2901-2006 tentang syarat mutu minyak kelapa sawit mentah. Kemudian diagram sebab-akibat disusun guna menemukan penyebab adanya penyimpangan. Langkah analisis :

1. Lembar Pengecekan (*Check Sheet*)

Form check sheet digunakan untuk merekam data sehingga pola sebaran data dapat diidentifikasi dengan mudah ketika data diambil.

2. Membuat Histogram

Memberikan data dalam bentuk grafik batang dan sebaran nilai dalam angka untuk mempercepat interpretasi data..

3. Peta Kendali (*Control Chart*)

Untuk mengevaluasi proses berada di bawah kendali mutu statistik, menunjukkan perubahan data dari beberapa waktu.

Langkah-langkah pembuatan peta kendali (*control chart*) yaitu: Menghitung persentase kerusakan, garis tengah (*Central Line*), batas kendali atas (*Upper Control Limits*) dan batas kendali bawah (*Lower Control Limits*), mengidentifikasi jenis kerusakan menggunakan diagram pareto, membuat diagram sebab akibat (*Cause and Effect Diagram*) serta mengambil kesimpulan dan saran dari hasil analisis data

Pelaksanaan Penelitian

Beberapa tahapan prosedur penelitian yaitu :

1. Mencari data melalui data sekunder dari satu tahun sebelumnya, yang terdiri dari data informasi harian asam lemak bebas (ALB), kadar air, kadar kotoran, dan rendemen produksi CPO di PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS).
2. Identifikasi data mutu serta rendemen produksi CPO dengan menggunakan *control chart I-MR*
3. Evaluasi konsistensi mutu serta rendemen produksi CPO untuk mendapatkan informasi apakah ada penyimpangan mutu dan rendemen produksi CPO dari bulan Maret 2022 hingga Februari 2023 kemudian dibandingkan dengan standar mutu CPO di pabrik dan SNI CPO.
4. Pengamatan di lingkungan penelitian serta wawancara langsung kepada pihak yang relevan mulai dari stasiun sebelum dan selama pengolahan.
5. Menentukan beberapa faktor penyebab utama penyimpangan mutu dan rendemen produksi CPO serta menentukan luasnya masalah dengan wawancara pihak-pihak terkait (*stakeholder*).
6. Membuat model diagram sebab-akibat untuk menggambarkan masalah atau komponen yang berkontribusi terhadap penyimpangan mutu dan rendemen produksi CPO di PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS).

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati yaitu konsistensi mutu CPO meliputi asam lemak bebas (ALB), kadar air, kadar kotoran dan rendemen serta faktor-faktor yang mempengaruhi konsistensi mutu dan rendemen (faktor manusia, faktor bahan baku, faktor mesin, faktor metode, faktor lingkungan) CPO di PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS) Kabupaten Kaur, Provinsi Bengkulu. Laboratorium mengambil sampel tiap hari sebesar 200 ml. Kemudian data pengamatan pada penelitian ini diperoleh melalui data-data sekunder dalam satu tahun terakhir mulai bulan Februari 2022 - April 2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsistensi Mutu CPO Pabrik Kelapa Sawit di PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS)

Pentingnya melakukan peningkatan produksi dan mutu CPO. Sehingga dalam rangka meningkatkan dan konsistensi mutu CPO di PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS), diperlukan analisis konsistensi mutu dan rendemen produksi CPO hasil produksi PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS).

Menurut penelitian di PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS), data variabel termasuk kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air, kadar kotoran, dan rendemen produksi CPO dari Maret 2022 hingga Februari 2023. Data ini kemudian dianalisis dengan menggunakan *control chart*. *Control chart I (Individual)* dan *control chart MR (Moving Range)* digunakan untuk membuat keputusan tentang

kualitas proses. *Control chart I* menentukan “apakah proses masih berada dalam batas pengendalian atau tidak”, dan *control chart MR* menentukan tingkat variabilitas proses. Tabel 1 menunjukkan data variabel mutu dan rendemen CPO PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS) dari Maret 2022 hingga Februari 2023.

Tabel 1. Rerata Kadar ALB, Kadar Air dan Rendemen Produksi Periode Bulan Maret 2022 s/d Februari 2023

No	Bulan/Tahun	ALB (%)	Kadar Air (%)	Kadar Kotoran (%)	Rendemen (%)
1	Mar-22	3.92	0.46	0.04	19.80
2	Apr-22	3.45	0.47	0.05	18.50
3	May-22	3.59	0.61	0.05	19.02
4	Jun-22	3.57	0.66	0.25	18.74
5	Jul-22	3.57	0.53	0.07	19.77
6	Aug-22	3.49	0.67	0.05	19.42
7	Sep-22	3.55	0.55	0.06	19.30
8	Oct-22	3.41	0.44	0.07	19.91
9	Nov-22	3.90	0.47	0.05	19.00
10	Dec-22	4.01	0.43	0.05	19.30
11	Jan-23	5.01	0.92	0.09	20.09
12	Feb-23	4.55	0.71	0.09	20.12
Rata-rata		3.84	0.58	0.08	19.41

Sumber: PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS), 2023

Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) CPO

Data ALB selama 1 tahun yaitu periode Maret 2022 sampai dengan Februari 2023. Hasil perhitungan I-MR chart dengan menggunakan bantuan program *excell* sehingga didapat rerata, standar deviasi, UCL dan LCL (Tabel 2).

Tabel 2 I-MR Asam Lemak Bebas (ALB) Periode Maret 2022 s/d Februari 2023

Nilai	I	MR
Rata-rata (X)	3.84	0.27
Standar Deviasi	0.49	0.31
UCL	4.33	0.58
LCL	3.34	-0.04

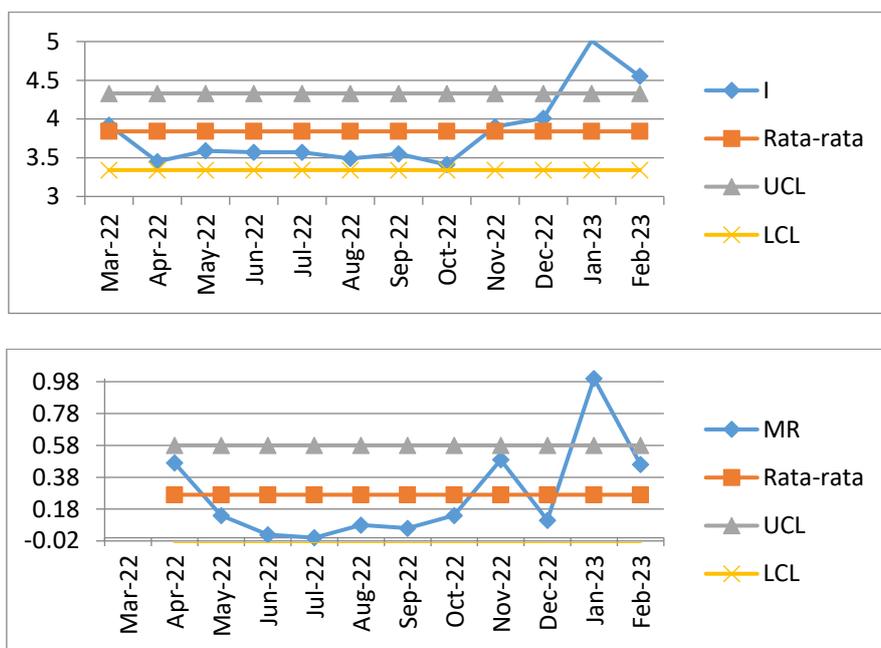
Sumber: PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS), 2023

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat nilai UPL dan LCL pada I dan MR sehingga Control Chart I-MR kadar ALB PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS) dalam 12 bulan mulai dari Maret 2022 sampai dengan Februari 2023 terlihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan *Control Chart I* kadar ALB memiliki nilai UCL (*Upper Control Limit*) yaitu 4,33%, LCL (*Lower Control Limit*) 3,34% dan \bar{X} (rata-rata) 3,84%. Pada *Control Chart I* ALB berada di luar pengendalian batas kontrol atas di bulan Januari dan Februari 2023 sebesar 5,01% dan 4,55%, Sedangkan ALB dari bulan Maret 2022 sampai bulan Desember 2022 masih terkendali secara statistik.

Dari keseluruhan sampel kadar ALB dalam satu tahun terakhir bulan Januari dan Februari 2023 variabilitasnya tidak terkendali secara statistik. Hal ini karena adanya proses hidrolisis selama proses penyimpanan (Nurhasnawati dkk, 2015). Ketika proses hidrolisis, trigliserida breaksi dengan

air kemudian terbentuk gliserol dan ALB. Jika dibandingkan dengan SNI 01-2901: 2006 (BSN, 2006) batasan maksimum kadar ALB (5%) dapat disimpulkan bahwa PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS) dalam proses produksi sudah hampir 100% memenuhi standar nasional yang berlaku. Dan jika dibandingkan dengan batasan standar perusahaan juga sudah memenuhi syarat spesifikasi batasan yang telah ditetapkan.



Gambar 1. Control Chart I-MR Kadar ALB Maret 2022-Februari 2023

Setelah menganalisis data ALB dari Maret 2022 hingga Februari 2023, terlihat bahwa kualitas TBS yang diolah berkaitan dengan penyimpangan ALB. Seperti yang ditunjukkan oleh Sukamto (2019), tingkat kematangan buah memengaruhi kualitas TBS; tandan yang baik dari fraksi 2 dan 3 memiliki ALB rendah.; sebaliknya, TBS yang buruk akan menghasilkan ALB yang buruk pada CPO. Sejalan dengan pendapat Islamiah, et al., (2021), tingkat kematangan buah menunjukkan bahwa rendemennya dan konsentrasi asam lemaknya lebih tinggi. Kualitas TBS berpengaruh terhadap ALB dalam CPO. Sehingga pabrik harus menjaga prosedur operasional, tidak meninggalkan buah yang dapat menyebabkan buah restan dan menjaga kebersihan pabrik.

Kadar Air CPO

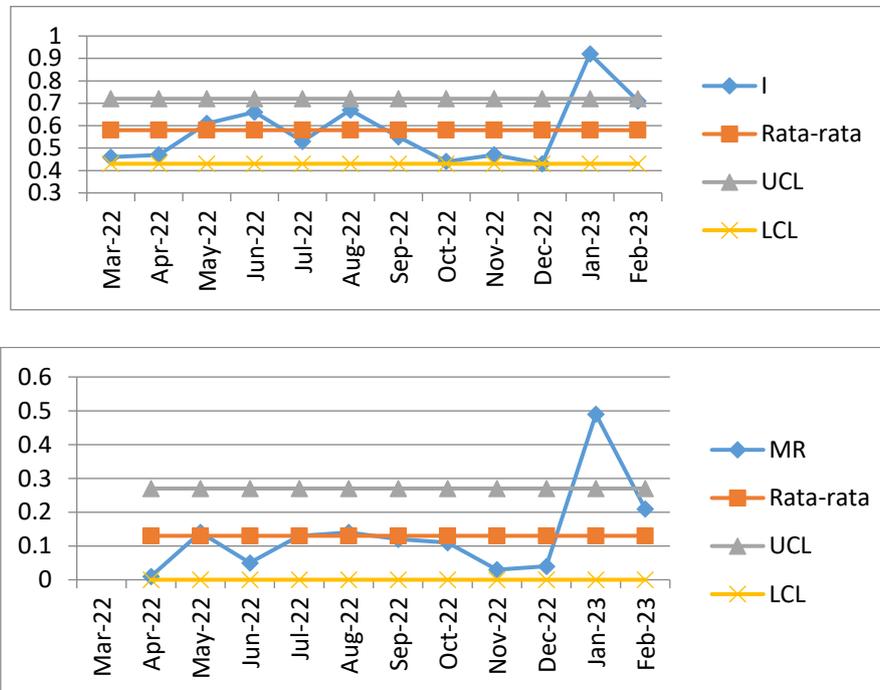
Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data kadar air selama 1 tahun yaitu periode Maret 2022 sampai dengan Februari 2023. Hasil perhitungan I-MR chart dengan menggunakan bantuan *program excell* sehingga didapatkan rata-rata, standar deviasi, UCL dan LCL (Tabel 3).

Tabel 3. I-MR Kadar Air Periode Maret 2022 s/d Februari 2023

Nilai	I	MR
Rata-rata (X)	0.58	0.13
Standar Deviasi	0.15	0.13
UCL	0.72	0.27
LCL	0.43	0.00

Sumber: PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS), 2023

Dari Tabel 3 diketahui nilai UCL dan LCL pada I dan MR sehingga Control Chart I-MR kadar air PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS) dalam 12 bulan mulai dari Maret 2022 sampai dengan Februari 2023 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Control Chart I-MR Kadar Air Maret 2022-Februari 2023

Berdasarkan Gambar 2, pada Control Chart I, kadar air menampilkan UCL (*Upper Control Limit*) 0,72%, LCL (*Lower Control Limit*) 0,043%, dan \bar{X} (rata-rata) 0,58%. Pada Control Chart I, kadar air berada di luar batas kontrol atas sebesar 0,92% pada Januari 2023, tetapi masih terkendali secara statistik dari Maret 2022 hingga Desember 2022 dan Februari 2023..

Berdasarkan semua sampel kadar air dalam satu tahun terakhir bulan Maret 2022 sampai dengan Februari 2023 variabilitasnya terkendali secara statistik. Akan tetapi masih terdapat perubahan yang tinggi seperti pada bulan Januari 2023 disebabkan oleh TBS yang masuk banyak yang rusak atau ada buah yang restan. Perubahan besar dalam ukuran variasi terjadi antara bulan Desember 2022 dan bulan Januari 2023. Terlihat dari *control chart* I, kadar air terlihat naik. Maka kinerja dan proses produksi perlu dilakukan peningkatan serta pengawasan agar kadar air CPO cukup rendah. Jika dibandingkan dengan SNI 01-2901 : 2006 (BSN, 2006) batasan maksimum kadar air (0,50%) dapat disimpulkan bahwa PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS) dalam proses produksi belum 100% memenuhi standar nasional yang berlaku. Jika dibandingkan dengan batasan standar perusahaan (0,20%) belum memenuhi syarat spesifikasi batasan yang sudah ditetapkan oleh perusahaan. Menurut Anggraini dan Wijaya (2017), kualitas minyak yang dihasilkan berkorelasi negatif dengan kadar air dalamnya; lebih sedikit air dalamnya, lebih banyak minyak yang beraroma tidak sedap saat disimpan..

Kadar Kotoran CPO

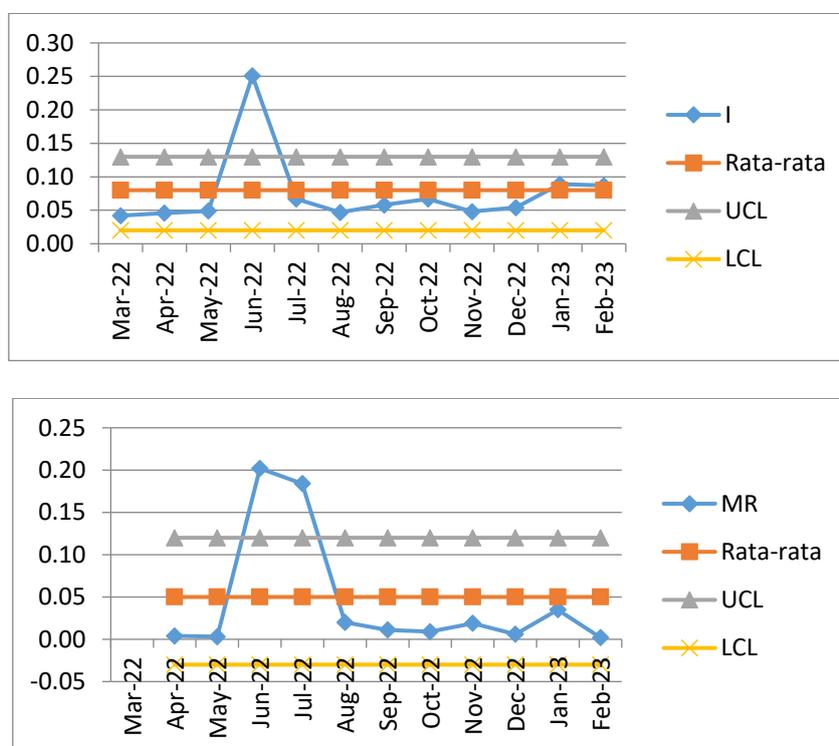
Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data kadar kotoran selama 1 tahun yaitu periode Maret 2022 sampai dengan Februari 2023. Hasil perhitungan I-MR chart dengan menggunakan bantuan *program excell* didapatkan nilai rata-rata, standar deviasi, UCL dan LCL (Tabel 4).

Tabel 4. I-MR Kadar Kotoran Periode Maret 2022 s/d Februari 2023

Nilai	I	MR
Rata-rata (\bar{X})	0.08	0.05
Standar Deviasi	0.06	0.07
UCL	0.13	0.12
LCL	0.02	-0.03

Sumber: PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS), 2023

Tabel 4 menunjukkan nilai UCL dan LCL pada I dan MR sehingga Control Chart I-MR kadar kotoran PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS) dalam 12 bulan mulai dari Maret 2022 sampai dengan Februari 2023 ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Control Chart I-MR Kadar Kotoran Maret 2022-Februari 2023

Gambar 3 menunjukkan bahwa Control Chart I kadar kotoran nilai UCL (*Upper Control Limit*) 0,13%, LCL (*Lower Control Limit*) 0,02% dan \bar{X} (rata-rata) 0,08%. *Control Chart* I kadar kotoran pada bulan Juni sebesar 0,25% berada di luar pengendalian batas kontrol atas, disebabkan oleh debit minyak dari wet oil tidak sesuai dengan aliran masuk, maka *retention time* saat separasi berlangsung untuk mendapatkan kotoran lebih cepat. Sedangkan kadar kotoran pada bulan Maret, April, Mei 2022 dan bulan Juli 2022 sampai bulan Februari 2023 masih terkendali secara statistik. Control Chart MR kadar kotoran nilai UCL 0,12%, LCL -0,03% dan MR 0,05% sedangkan pada Control Chart MR kadar kotoran berada di luar pengendalian batas kontrol atas saat bulan Juni dan Juli 2022 dengan nilai 0,20% dan 0,18%, tetapi jika mengacu pada SNI 01-2901:2006 (BSN, 2006) maka kadar kotoran sudah terkendali secara kualitas, dari bulan Maret 2022 sampai dengan Mei 2022 dan Agustus sampai Februari 2023 masih terkendali secara statistik. Menurut Ningsih, et al

(2010), syarat memperoleh minyak berkualitas ketika industri pengolahan minyak kelapa sawit dapat menurunkan kadar kotoran serendah mungkin.

Rendemen CPO

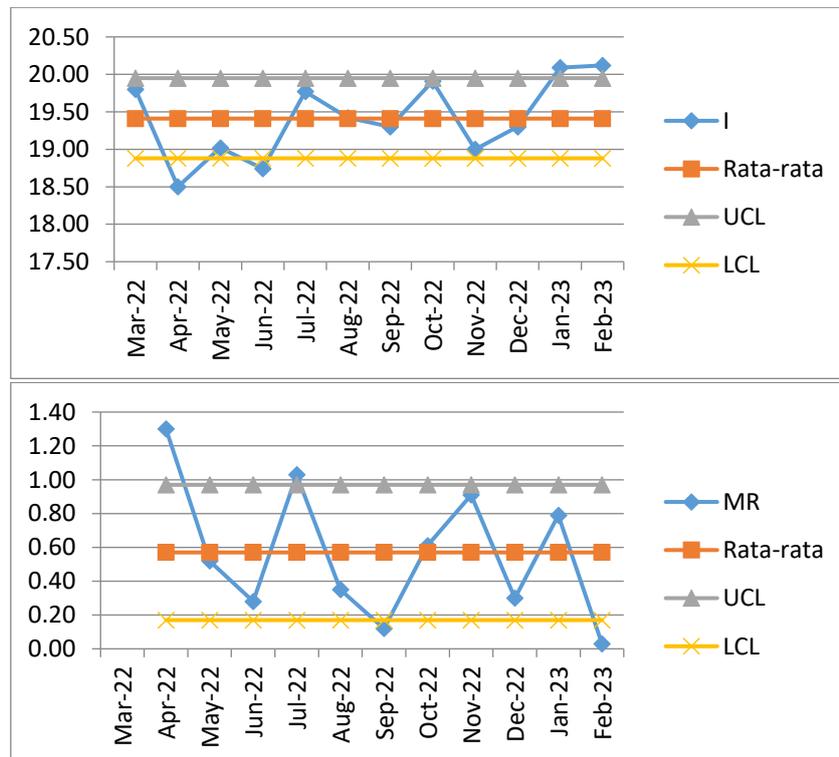
Hasil penelitian diperoleh data rendemen CPO selama 1 tahun yaitu periode Maret 2022 sampai dengan Februari 2023. Hasil perhitungan I-MR chart dengan menggunakan bantuan *program excell* yang didapatkan nilai rata-rata, standar deviasi, UCL dan LCL (Tabel 5).

Tabel 5. I-MR Rendemen CPO Periode Maret 2022 s/d Februari 2023

Nilai	I	MR
Rata-rata (X)	19.41	0.57
Standar Deviasi	0.53	0.40
UCL	19.95	0.97
LCL	18.88	0.17

Sumber: PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS), 2023

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data rendemen selama 1 tahun yaitu periode Maret 2022 sampai dengan Februari 2023. Tabel 5 menampilkan nilai UCL dan LCL pada I dan MR dan Control Chart I-MR rendemen PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS) dalam 12 bulan mulai dari Maret 2022 sampai dengan Februari 2023 ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Control Chart I-MR Rendemen Maret 2022-Februari 2023

Berdasarkan Gambar 4, Control Chart I rendemen menampilkan UCL (*Upper Control Limit*) 19,95%, LCL (*Lower Control Limit*) 18,88% dan \bar{X} (rata-rata) 19,41%. Control Chart I rendemen di luar pengendalian batas kontrol atas saat bulan Januari sebesar 20,09% dan Februari sebesar

20,12%, sedangkan rendemen pada bulan Maret 2022 sampai dengan Desember 2022 masih terkendali secara statistik. Control Chart MR rendemen menampilkan UCL 0,97%, LCL 0,17% dan MR 0,57% kemudian Control Chart MR rendemen di luar pengendalian batas kontrol atas saat bulan April 2022 sebesar 1,30% dan Juli 2022 sebesar 1,03%, sedangkan dari bulan Mei, Juni 2022 dan Agustus 2022 sampai dengan Februari 2023 masih terkendali secara statistik. Menurut Subagya dan Suwondo (2018), karakteristik TBS yang dipanen dan penanganan pasca panen yang meliputi transportasi dan pengolahan di Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit mempengaruhi rendemen CPO.

Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Konsistensi Mutu dan Rendemen CPO Pabrik Kelapa Sawit PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS)

Pabrik kelapa sawit PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS) harus membuat diagram sebab akibat (Gambar 5, 6, 7, dan 8) yang menunjukkan bahwa asam lemak bebas (ALB), kadar air, kotoran, dan rendemen mempengaruhi konsistensi mutu dan rendemen CPO..

1. Kadar ALB

Indikator yang menunjukkan berubahnya kualitas minyak selama proses produksi salah satunya adalah kadar ALB. Jika kadar ALB rendah, mutu CPO dianggap baik. Kadar ALB meningkat dimulai saat tandan buah segar (TBS) dipanen hingga diolah di pabrik dan disebabkan oleh reaksi hidrolisis pada minyak. Permasalahan ALB berkaitan erat dengan masalah mutu TBS yang diolah.

a. Faktor Manusia

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi pemilihan derajat kematangan buah dan tingkat kecepatan distribusi buah ke pabrik adalah pengetahuan tenaga kerja. Pengetahuan tentang derajat kematangan buah berperan utama dalam jumlah dan mutu hasil produksi. Kandungan kadar ALB minyak sawit yang dihasilkan dipengaruhi oleh waktu panen. Ketika panen buah dalam keadaan *over ripe*, dapat menghasilkan minyak dengan kadar ALB cukup tinggi (lebih dari 5%). Namun apabila buah belum matang menyebabkan rendahnya kadar ALB dan rendemen minyak. PT. Ciptamas Bumi Selaras menetapkan standar panen yaitu fraksi 1,2,3 (minimal 85%), fraksi 0 (maksimal 3%) dan fraksi 5 (maksimal 5%) serta nilai sortasi panen minimal 85%. Sukamto (2019) berpendapat bahwa tandan yang baik untuk produksi CPO yaitu fraksi 2 dan 3 yang menghasilkan rendemen tinggi dan ALB relatif rendah.

b. Faktor Bahan Baku

Kualitas bahan baku (TBS), pengangkutan TBS ke pabrik, perawatan tandan, dan teknik panen merupakan faktor yang mempengaruhi kualitas CPO. Madya (2014) berpendapat bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas CPO adalah: kualitas bahan baku (TBS), tandan buah segar (TBS) yang diterima kurang baik, yaitu fraksi IV dan fraksi V, TBS restan, dan TBS yang ditimbun terlalu lama. Kadar ALB CPO yang tinggi karena kualitas TBS rendah.

Jumlah ALB dalam CPO dipengaruhi oleh kualitas TBS. Pabrik pengolahan juga harus memastikan proses pengolahan tetap berjalan secara teratur untuk memastikan pabrik tetap bersih dan tidak ada buah yang menginap di loading ramp (restan). PT. Ciptamas Bumi Selaras tidak hanya mengolah TBS dari kebun sendiri, tetapi juga menerima buah dari petani di sekitarnya, membeli TBS dari pihak ketiga, dan memberikan buah kepada orang lain untuk diolah. TBS yang dibeli dari masyarakat biasanya kurang segar karena disimpan. Untuk mengatasi iddle capacity atau kekurangan buah untuk diolah di PT. Ciptamas Bumi Selaras, TBS dikumpulkan dari masyarakat. Karena jumlah dan mutu bahan baku yang tidak sesuai kapasitas pabrik atau kesiapan olah pabrik, serta umur tanaman yang sudah mencapai 26%, produktivitas TBS PT. Ciptamas Bumi Selaras menurun. Sehingga terjadi stagnasi, baik karena kekurangan buah untuk diolah maupun karena ada

buah restan, atau buah yang menginap di pabrik.

c. Faktor Mesin

Aspek mesin juga berpengaruh terhadap jumlah asam lemak bebas CPO yang diproduksi. Kinerja dan produktivitas mesin menurun karena mesin tua. Menurut Murnawan dan Mustofa (2014), "Selain produksi, fungsi dalam suatu perusahaan pabrik yang sama penting, yaitu perawatan mesin," proses produksi dapat mempengaruhi kualitas CPO.

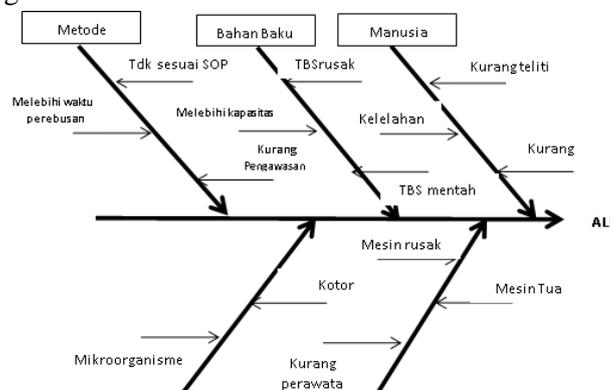
d. Faktor Metode

Mutu TBS juga dipengaruhi oleh sistem panen yang dilaksanakan di areal perkebunan. Sistem panen yang kurang sesuai dapat menyebabkan buah mentah atau terlalu matang. Padahal mutu minyak sawit dipengaruhi oleh salah satunya derajat kematangan buah. Fauzi dkk (2004) berpendapat bahwa Menurut Fauzi et al. (2004), perawatan dapat memengaruhi komposisi fraksi tandan pada umumnya ditentukan di pabrik. Buah yang menginap, atau buah restan, juga dapat mengakibatkan kadar ALB yang tinggi. Input bahan baku yang tidak memenuhi kapasitas pabrik dan perawatan mesin kurang. Kemudian pabrik dapat stagnasi dan buah menginap di sana. Faktor lain yang dapat menyebabkan kadar ALB yang tinggi termasuk buah yang luka atau memar, datangnya TBS dari kebun yang kurang tepat waktu, dan buah yang menginap. Menurut Anarki (2012) bahwa enzim yang berperan dalam buah kelapa sawit meningkatkan kadar ALB jika TBS disimpan terlalu lama. Karena itu, kadar ALB dapat dikurangi dengan merebus TBS segera setelah pemetikan dan tidak menyimpannya terlalu lama. Setelah tandan dipotong dan sebelum direbus, beberapa faktor mempercepat pembentukan ALB. Ini termasuk lamanya pengangkutan, tingkat kematangan buah, pengumpulan buah yang tertunda, dan banyak buah yang rusak atau lepas (memberondol)..

TBS dibersihkan selama stasiun perebusan, yang memungkinkan ekstraksi minyak daging buah. Metode perebusan harus sesuai dengan standar pabrik dan harus dilakukan dalam waktu yang telah ditentukan. Apabila metode kerja dilakukan dengan salah, dapat menyebabkan ALB yang tinggi pada CPO yang dihasilkan. Kualitas output yang dihasilkan berpengaruh dari proses, bahan baku dan penyimpanan yang dilakukan. Kualitas yang dihasilkan juga harus tetap dilakukan inspeksi agar dapat tetap stabil. Menurut Gitosudarmo dan Basri (2002), bahan dasar, bahan-bahan pembantu, tenaga kerja, mesin, dan perlengkapan yang dipergunakan berinteraksi satu sama lain selama produksi..

e. Faktor Lingkungan

Berbagai mikroorganisme yang buruk dan TBS yang kotor dapat mencemari TBS, yang menyebabkan kadar ALB tinggi dalam TBS. Menurut Lukito dan Sudradjat (2017), kandungan FFA akan meningkat sebesar 0,064% dengan pengolahan buah busuk 1%..



Gambar 5 Diagram Sebab Akibat Kadar Asam Lemak Bebas

2. Kadar Air

CPO yang berkualitas memiliki kadar air rendah. Bahan baku, pengolahan di pabrik serta penyimpanan mempengaruhi kadar air CPO. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air CPO tinggi biasanya disebabkan karena perlakuan selama pengolahan di pabrik serta saat penyimpanan CPO. Menurut Anarki (2012), cara terbaik untuk menurunkan kadar air CPO adalah dengan menjaga peralatan proses yang langsung berkaitan dengan proses pengolahan..

Penyebab timbulnya kadar air dapat disebabkan oleh beberapafaktor :

a. Faktor manusia

Kurang telitinya operator sewaktu proses pengolahan kelapa sawit menimbulkan peningkatan kadar air CPO. Padahal perusahaan akan memberikan reward ketika kinerja yang mencerminkan kemahiran dan keterampilan dalam pekerjaan tertentu lebih baik. Kinerja, menurut Sutrisno (2016), didefinisikan sebagai keberhasilan individu dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh organisasi kepada seorang atau sekelompok individu sesuai dengan wewenang dan tanggung jawab masing-masing. Kinerja juga menunjukkan bagaimana seseorang diharapkan dapat berfungsi dan berperilaku dengan mematuhi kuantitas, kualitas, dan waktu yang telah ditetapkan.

b. Faktor Bahan Baku

Peningkatan kadar air CPO juga dapat disebabkan oleh air hujan saat masih ditumpukkan di tempat sortasi. Haming dan Nurnajamuddin (2017) berpendapat bahwa perlunya memperhatikan manajemen persediaan dalam menangani persediaan yaitu dengan menjaga material sejak berada di dalam perusahaan. Dalam arti persediaan bahan baku dan juga pihak yang bertanggung jawab harus dapat menjamin bahwa bahan baku akan disimpan dengan baik, aman, dan tidak rusak sejak diterima hingga diproses..

c. Faktor Mesin

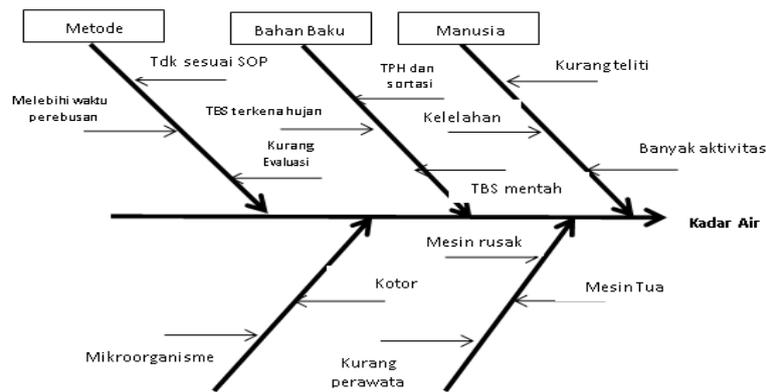
Mesin vacum dryer yang sudah tua tidak berfungsi dengan baik, jadi proses mengurangi kadar air CPO kurang efektif. Akibatnya, kadar air CPO cukup tinggi. Menurut Tampubolon (2004), pemeliharaan pencegahan atau perawatan diperlukan untuk menghindari kerusakan yang tidak diantisipasi yang dapat menghentikan proses produksi..

d. Faktor Metode

Prosedur kerja yang kurang tepat terhadap proses penerimaan TBS dari masyarakat atau petani yang curang dengan menambahkan air pada TBS. Dengan dilakukanya penambahan air TBS semakin berat yang mengakibatkan kadar air semakin tinggi. Kinerja karyawan, menurut Mangkunegara (2017), diartikan sebagai hasil kerja secara kualitas maupun kuantitas yang dicapai seorang karyawan dalam melaksanakan tugasnya sesuai tanggung jawab yang diamanahkan kepadanya.

e. Faktor Lingkungan

Loading ramp yang terbuka dapat menyebabkan kadar air dalam TBS meningkat selama curah hujan. Renjani (2020) menyatakan bahwa beberapa faktor memengaruhi kualitas CPO termasuk sifat pohon kelapa sawit, proses perawatan pasca panen, seperti pengangkutan dan penyimpanan buah kelapa sawit, pengolahan buah kelapa sawit menjadi CPO yang tidak sesuai, dan penyimpanan CPO setelah dimurnikan..



Gambar 6 Diagram Sebab Akibat Kadar Air

3. Kadar Kotoran

Kadar kotoran dapat dipengaruhi proses produksi, perawatan alat yang terlibat dalam ekstraksi minyak yang diolah dalam tangki pengendapan. CST adalah jenis panci kontinu yang memisahkan lumpur saat mengalir dari tangki ke tangki. Untuk hasil yang tidak terlalu berantakan, alat ini harus dibersihkan setiap beberapa jam untuk menghilangkan lumpur yang menempel di pot. Suhu yang tepat juga dapat sepenuhnya mendukung proses pemisahan minyak dan lumpur.

a. Faktor Manusia

Kurang telitinya operator ketika proses pengolahan kelapa sawit. Menurut Sutrisno (2016) Kurang teliti biasanya menunjukkan sikap atau kondisi kurang hormat karyawan terhadap peraturan dan peraturan perusahaan. Masalah ketelitian karyawan di tingkat atasan dan bawahan akan mempengaruhi kinerja perusahaan. Kinerja organisasi dapat dicapai dengan peningkatan kinerja individu dan kelompok.

b. Faktor Bahan Baku

Hasil CPO sangat dipengaruhi oleh TBS yang kotor saat panen. Pemanenan harus dilakukan dengan hati-hati dan menggunakan metode yang tepat agar tidak terkena lumpur atau pasir selama proses. Menurut Ahyari (2004), manajemen perusahaan harus membuat perkiraan tentang jumlah dan jenis bahan baku yang digunakan sebelum mereka membeli bahan baku. Dengan demikian, bagian manajemen perusahaan dapat memiliki gambaran tentang berapa banyak bahan baku yang digunakan selama proses produksi.

c. Faktor Mesin

Hasil CPO sangat dipengaruhi oleh kebersihan TBS saat panen. Pemanenan harus dilakukan secara hati-hati serta menggunakan metode yang tepat agar tidak terkena lumpur atau pasir selama proses. Menurut Ahyari (2004), manajemen perusahaan harus memperkirakan jumlah dan jenis bahan baku yang digunakan sebelum membeli bahan baku. Dengan demikian, bagian manajemen perusahaan dapat memiliki pemahaman tentang berapa banyak bahan baku yang digunakan selama proses produksi.

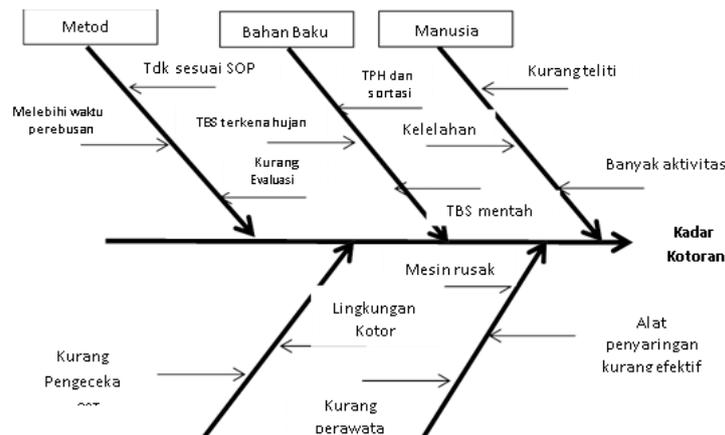
d. Faktor metode

Menurut Alfiah dan Susanto (2015), CST adalah jenis bak bersambung yang memiliki kemampuan untuk memisahkan lumpur sambil mengalir dari satu bak ke bak lain. Untuk mendapatkan hasil kadar kotoran yang rendah, evaluasi produksi tidak perlu dilakukan. Untuk menghilangkan lumpur yang tertahan pada bak, alat CST ini harus dibersihkan setidaknya sekali setiap beberapa jam. Metode ini dapat menyebabkan arus yang tidak beraturan, yang dapat mengganggu proses pengendapan dan pemisahan. Dalam proses ini, kotoran atau serabut berukuran

kecil tidak dapat disaring, tetapi kotoran berukuran besar dapat melayang-layang di CPO.

d. Faktor Lingkungan

Tempat kerja yang kotor dapat mengkontaminasi proses produksi, mengakibatkan CPO memiliki kadar kotoran tinggi. Maka tempat kerja harus sangat bersih. Menurut Isyandi (2004), lingkungan kerja merupakan apa yang ada di tempat kerja seseorang yang dapat mempengaruhi bagaimana mereka melakukan tugasnya. Ini termasuk ventilasi, penerangan, kegaduhan, suhu, kelembapan, dan kebersihan tempat kerja.



Gambar 7 Diagram Sebab Akibat Kadar Kotoran

4. Rendemen CPO

Rendemen dalam pengolahan CPO berarti persentase perbandingan antara hasil produksi CPO terhadap tandan buah segar (TBS) yang diproses. Rendem produksi CPO menjadi rendah dapat disebabkan oleh bahan baku dan kehilangan minyak baik sebelum maupun selama pengolahan. Pada saat sebelum pengolahan, kehilangan minyak dapat disebabkan oleh karakteristik buah yang diterima mentah atau terlalu matang, tandan kosong, brondolan yang tertinggal di lapangan, tangkai tandan panjang, dan kotoran yang terikut. Kehilangan minyak dapat terjadi di stasiun loading ramp, stasiun perebusan, stasiun penebahan, stasiun pengepresan, stasiun klarifikasi, dan drab akhir selama proses pengolahan. Ini sejalan dengan pernyataan PT Ciptamas Bumi Selaras, yang menyatakan bahwa tingkat kematangan buah memengaruhi rendemen minyak di pabrik.

Faktor yang mempengaruhi rendemen CPO yaitu :

a. Faktor Manusia

Operasi Pabrik Minyak Kelapa Sawit PT. Ciptamas Bumi Selaras (CBS) dipengaruhi oleh karyawan yang tidak teliti dalam pekerjaan, kurang berpengalaman, dan kurang terampil. Ridley (2008) menyatakan bahwa faktor manusia pada suatu pekerjaan mencakup semua masalah yang memengaruhi pendekatan individu terhadap pelaksanaan tugas dan tanggung jawab di tempat kerja. Faktor manusia seperti faktor lingkungan, pekerjaan, dan karakteristik individu dan individu dapat memengaruhi perilaku di tempat kerja.

b. Faktor Bahan Baku

Tidak ada standar untuk Tandan Buah Segar (TBS), tidak ada batasan untuk pembelian TBS, tidak ada cara untuk mengklasifikasikan kematangan TBS, dan tidak ada analisis terhadap penyimpangan TBS. Hasil rendemen akan dipengaruhi oleh komponen bahan baku yang akan dibuat. Tanda fraksi 2 dan 3 dianggap baik, yang menghasilkan rendemen CPO cukup tinggi (Mangoensoekarjo dan Semangun, 2003). Fraksi 1 yaitu buah kurang matang menghasilkan

rendemen yang rendah. Fraksi 0 yaitu buah mentah tidak disukai karena rendemen yang dihasilkan juga sangat rendah. Fraksi 4 dan 5 yaitu buah lewat matang menghasilkan rendemen CPO yang tinggi, namun ALB juga tinggi.

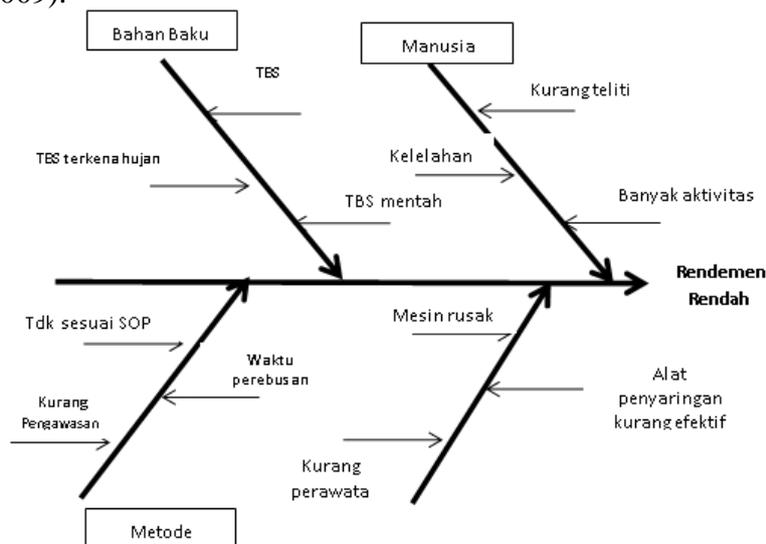
Beberapa penyebab rendemen minyak tidak memenuhi standar yang ditetapkan adalah TBS yang dipanen tidak sesuai kriteria panen, Pada hari panen, TBS tidak diangkut sepenuhnya ke pabrik karena brondolan bercampur dengan kotoran (tanah, pasir, batu, dan sebagainya). Setelah persentase buah memar cukup tinggi, minyak tetap menempel pada sabut dan cangkang serta tandan buah kosong yang telah dipipil.

c. Faktor Mesin

Tidak cukup perawatan dan pemeliharaan mesin menyebabkan kerusakan pada bagian mesin produksi di stasiun perebusan, sehingga menghambat proses perebusan. Selain itu, lapangan mesin rusak karena kurangnya perawatan dan faktor umur mesin yang tua, yang menyebabkan hasil rendemen yang rendah. Suatu mesin dikatakan efisien jika mampu melakukan produksi selama periode yang direncanakan tanpa gangguan, bekerja pada kecepatan tertentu dan menghasilkan produk dengan standar yang telah ditetapkan. Perawatan dapat dilakukan dengan berbagai cara, salahsatunya melalui penerapan metode untuk meningkatkan produktivitas di area kerja (*Total Productive Maintenance*) (Almeanazel, 2010). Mesin yang mengalami penundaan waktu, penurunan kecepatan, atau menghasilkan produk yang cacat menunjukkan bahwa kinerjanya menurun (Anggraini dan Wijaya, 2017).

d. Faktor Metode

Kurang pengawasan, ketidaksesuaian dengan prosedur operasional standar (SOP), dan kurangnya evaluasi produksi Proses produksi dapat dipengaruhi oleh komponen ini terhadap tingkat keberhasilan produksi rendemen. Dalam hal ini, kelancaran setiap sistem kerja akan dipengaruhi oleh kelancaran seluruh proses produksi. Dalam bidang manajemen, akan lebih bermanfaat untuk memperbaiki atau menyempurnakan setiap sistem kerja secara efektif untuk mencapai hasil yang optimal. Kemudian melakukan penyempurnaan proses secara menyeluruh (Wignjosoebroto, 2009).



Gambar 8 Diagram Sebab Akibat Rendemen

Pengawasan dan pengoperasian disetiap unit (stasiun) pengolahan perlu mendapat perhatian

lebih. Jika terjadi kelalaian dapat berakibat turunnya efisiensi pengolahan ataupun kualitas produksi yang buruk. Hal ini sejalan dengan Lukito dan Sudradjat (2017) bahwa pentingnya unit pengolahan adalah bahwa mereka mudah mengalami gangguan keseimbangan, yang pada gilirannya dapat memengaruhi proses produksi. Pada awal, tengah, atau akhir proses, masalah terjadi karena bahan baku serta proses pengolahan. Proses di stasiun perebusan, pemipilan, pengepressan, dan klarifikasi adalah bagian penting dari pengolahan kelapa sawit.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Studi menunjukkan bahwa beberapa hal tidak konsisten: kualitas CPO (kadar air dan ALB) serta rendemen produksi PT. Ciptamas Bumi Selaras dari Maret 2022 hingga Februari 2023. Pada Januari 2023, kadar ALB dan air melewati batas atas (UCL), dan pada Juni 2022, kadar kotoran melewati batas atas (LCL). Bahan baku, proses pengolahan, keadaan peralatan atau mesin pabrik, dan keadaan lingkungan memengaruhi kadar air dan kotoran. Bahan baku dan proses pengolahan memengaruhi faktor penyebab rendahnya kadar ALB dan rendemen.

Saran

Sebaiknya PT. Ciptamas Bumi Selaras meningkatkan rendemen produksi CPO dengan lebih memperhatikan mutu TBS yang diolah, mengurangi kehilangan minyak serendah mungkin, dan menjaga keseimbangan antara jumlah dan kualitas bahan baku terhadap kapasitas serta kesiapan olah pabrik. Untuk menerapkan pengendalian mutu yang lebih baik dan melibatkan pihak pengendalian kualitas dan operator sehingga terjadi komunikasi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, A. 2004. Manajemen Produksi dan Pengendalian Produksi. BPFE-UGM. Yogyakarta.
- Alfiah, C dan Susanto, W. H. 2015. Penanganan Pasca Panen Kelapa Sawit (Penyemprotan CaCl_2 dan Kalium Sorbat terhadap Mutu *Crude Palm Oil*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 1 p.61-72, Januari 2015*
- Almeanazel, O. T. 2010. Total Productive Maintenance Review and Overall Equipment Effectiveness Measurement. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*
- Anarki, G. 2012. Prototipe Alat Inaktivasi Enzim Lipase pada Buah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anggraini, D.A., dan Wijaya, W. 2017. Analisa Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode *Tree Diagram* di PT. Johan Sentosa Bangkinang. *Surya Teknika Vol. 5 No. 2, Desember 2017 : 57 – 62.*
- Assauri, S. 2004. Manajemen Produksi dan Operasi. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2901:2006. Minyak Kelapa Sawit Mentah. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Fauzi Y, Widyastuti Y. E., Satya W, dan Hartono R. 2004. Kelapa sawit Budi Daya Pemanfaatan Hasil & Limbah Analisis Usaha & Pemasaran. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Gitosudarmo, I. dan Basri, B. 2002. Manajemen Keuangan. BPFE. Yogyakarta.
- Haming, M dan Nurnajamuddin, M. 2017. Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan

- Jasa Ed.3, Cet.1.; *BUKU-2* (Ed.3, Cet.1). PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Islamiah, S., Rezeki, S. dan Ivontianti, W. D. 2021. Studi Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Kelapa Sawit terhadap Kandungan Asam Lemak Bebas Melalui Metode Maserasi. *RJANAS (Rafflesia Journal Of Natural And Applied Science)*, 1(4049),p. 1.
- Isyandi, B. 2004. Manajemen Sumber Daya Manusia Perspektif Global. Unri Press. Pekanbaru.
- Lukito, P.A., dan Sudradjat. 2017. Pengaruh Kerusakan Buah Kelapa Sawit terhadap Kandungan *Free Fatty Acid* dan Rendemen CPO di Kebun Talisayan 1 Berau. *Bul. Agrohorti* 5 (1) : 37 – 44 (2017)
- Madya, S., 2014. *Teknik Memanen Kelapa Sawit*. Balai Besar Pelatihan Pertanian Binuang. Kalimantan Selatan.
- Mangkunegara. 2017. Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Murnawan, H., & Mustofa. 2014. Perencanaan Produktivitas Kerja dari Hasil Evaluasi Produktivitas dengan Metode Fishbone di Perusahaan Percetakan Kemasan PT X . *Jurnal Teknik Industri Heuristic Universitas 17 Agustus 1945*.
- Nakajima, S. 1998. Introduction to TPM Total Productive Maintenance. Productivity Press, Inch. Cambridge Massachusetts.
- Ningsih, T., Gunawan, H., dan Parhorasan, J.F. 2021. Kajian Sistem Panen terhadap Potensi CPO (*Crude Palm Oil*) di Afdeling I Kebun Tanah Raja PT. Bakrie Sumatera Plantation, Tbk. *Agro Estate*, 5 (2) Desember 2021. 122-128
- Nurhasnawati, H., Supriningrum, R., & Caesariana, N. 2015. Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida pada Minyak Goreng yang Digunakan Pedagang Gorengan di JL. A.W Sjahrani Samarinda. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 25-30
- Renjani, R. A., Sugiarto, R. dan Dharmawati, N. D. 2020. Pengamatan Kualitas CPO pada Storage Tank dengan Penambahan Sistem Pengadukan pada Berbagai Variasi Temperatur. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung. Vol 9 No 4*
- Ridley, J. 2008. Ikhtisar Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Edisi Ketiga. Erlangga. Jakarta.
- Setyoprato, P. 2012. Produksi Asam Lemak dari Minyak Kelapa Sawit dengan Proses Hidrolis. *Jurnal Teknik Kimia Vol.7, No.1, September 2012. Hal 26-31*
- Subagya, F. dan Suwondo, E., 2018. Instabilitas Rendemen CPO pada Industri Minyak Sawit. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 23(2), pp. 82-88.
- Sukanto, 2019, Kiat Meningkatkan Produktivitas dan Mutu Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutrisno, E. 2016. Manajemen Sumberdaya Manusia. Prenadamedia Group. Jakarta.
- Tampubolon, M. P. 2004. Manajemen Operasional (*Operations Mangement*). Edisi Kedua. Jilid 1. Katalog Dalam Terbitan (KDT). Jakarta.
- Wignjosoebroto, S. 2009. Tata Letak Pabrik dan Pemandahan Bahan. Edisi ketiga. Penerbit Widya Guna. Surabaya.