

PENGENDALIAN MUTU CRUDE PALM OIL (CPO) DENGAN METODE CONTROL CHART DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PABRIK KELAPA SAWIT PT. XYZ
QUALITY CONTROL OF CRUDE PALM OIL (CPO) USING CONTROL CHART AND FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) METHODS IN PALM FACTORY PT. XYZ

Rozza Zara Syafira, Sri Haryani, Zalnati Fonna Rozali

INFO ARTIKEL

 Submit: 9-10-2021
 Perbaikan: 28-3-2022
 Diterima: 31-3-2022

Keywords:

CPO, quality control, asam lemak bebas, I-MR chart, FMEA

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the consistency of daily CPO quality at the palm factory PT. XYZ for the last 3 months, that is January, February and March 2021. Based on three quality parameters, that is free fatty acids (FFA), water content and dirt content. The data is evaluated by the I-MR chart method and then compared with the quality specifications of the company and the buyer. Meanwhile, critical points and critical conditions that most influence the quality of palm oil were identified using the FMEA method. The results showed that FFA and water content of CPO were still not statistically controlled, which was indicated by the presence of data points that were outside the control limits. The parameter of FFA CPO quality in January 2021 is the highest with an average of 3.91%. The highest water content quality parameter is in March 2021 with an average 0.398% and the highest dirt quality parameter was in February 2021 with an average 0.039%. The cause of the variation in the quality CPO was identified from 5 critical conditions where the highest RPN value is the use of restant fresh fruit bunch in the palm oil processing process. The proposed improvement that can be given to palm factory PT. XYZ is to implement a fast processing system using the FIFO (First In First Out) system so that the raw materials that is fresh fruit bunch are not too long and pile up at the loading ramp.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan kelapa sawit di dunia semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan CPO sebagai bahan baku berbagai industri dalam memproduksi beberapa produk seperti minyak goreng, margarin, sabun, lilin, produk kosmetik dan yang lainnya (Patone *et al.*, 2020). Indonesia merupakan negara yang memiliki perkebunan kelapa sawit terluas di dunia. Menurut BPS (2019), luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 14,60 juta hektar dengan produksi minyak kelapa sawit 48,42 juta ton setiap tahunnya. Setiap pabrik kelapa sawit memproduksi rata-rata 45 hingga 90 ton tandan buah segar (TBS) dengan lama pengolahan 20 jam/hari.

Indonesia termasuk negara eksportir CPO dan

bersaing dengan beberapa negara produsen CPO lainnya seperti Malaysia dan Thailand. Namun kinerja ekspor CPO Indonesia masih lebih rendah, ditinjau dari hasil analisis daya saing dengan *Revealed Comparative Advantage* (RCA). Indonesia memperoleh indeks RCA sebesar 0,98. Sementara Malaysia sebesar 1,04 dan Thailand sebesar 1,45 (Hudori, 2016). Hal ini menjelaskan bahwa daya saing CPO Indonesia di pasar global masih lebih rendah dibandingkan Thailand dan Malaysia. Keadaan tersebut berbanding terbalik dengan fakta bahwa Indonesia merupakan pemasok terbesar CPO di dunia.

Faktor penyebab rendahnya daya saing ini diperkirakan mutu CPO Indonesia yang masih bervariasi sehingga belum bisa memenuhi standar global. Hal ini disebabkan karena industri-industri kelapa sawit di Indonesia yang masih kurang memperhatikan mutu dalam proses pengolahan CPO. Oleh karena itu, setiap pabrik kelapa sawit perlu menerapkan sistem pengendalian mutu pada minyak kelapa sawit secara konsisten agar

Rozza Zara Syafira¹, Sri Haryani, Zalnati Fonna Rozali
 Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian
 Universitas Syiah Kuala, Indonesia 23111
 *Email: ozazahra1999@gmail.com

dapat bertahan di pasar nasional maupun internasional serta mampu bersaing dengan negara penghasil minyak kelapa sawit lainnya di dunia.

CPO atau minyak kelapa sawit merupakan minyak nabati yang diperoleh dari komoditi kelapa sawit khususnya pada bagian daging buah yang melekat pada Tandan Buah Segar (TBS). Komponen penyusun minyak kelapa sawit terdiri dari trigliserida, asam lemak bebas dan komponen non-trigliserida seperti karotenoid, tokoferol, sterol dan yang lainnya. Warna dari minyak kelapa sawit adalah merah-jingga karena mengandung pigmen karotenoid. Kandungan β -karoten pada minyak kelapa sawit sekitar 500 – 700 ppm dan merupakan sumber karoten alami terbesar (Priatni *et al.*, 2017). Proses pengolahan TBS menjadi CPO terdiri dari beberapa tahapan diantaranya penimbangan, penyortiran, perebusan (sterilisasi), penebah (*thresher*), pencacah (*digester*), pengepresan (*pressing*) dan pemurnian (Suandi *et al.*, 2016).

Menurut Hasibuan (2011), parameter mutu yang paling krusial dalam menentukan mutu CPO diantaranya adalah kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air dan kotoran. Peningkatan kadar ALB disebabkan adanya aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan enzim lipase sebagai biokatalisator reaksi hidrolisis minyak sehingga menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas sehingga dapat menyebabkan ketengikan, perubahan rasa serta warna (Silalahi *et al.*, 2017).

Secara umum mutu merupakan spesifikasi yang dibentuk untuk memenuhi keinginan dan kebutuhan *buyer*. Mutu juga merupakan faktor yang menjadi tolak ukur bagi perusahaan agar produk dapat dipasarkan. Oleh karena itu mutu sangat berpengaruh dengan tingkat kepuasan *buyer* yang akan menentukan laba perusahaan. Produk dengan mutu yang bagus akan memiliki daya saing serta tingkat penerimaan yang tinggi. Setiap perusahaan melakukan pengendalian mutu sebagai strategi menghadapi persaingan. Tujuan dari pengendalian mutu adalah untuk menetapkan kualitas produk, menentukan spesifikasi serta selalu melakukan perbaikan, pemeliharaan dan pengawasan pada seluruh elemen yang terlibat di dalam proses produksi. Dengan hal ini diharapkan dapat mencapai mutu yang diharapkan oleh *buyer*. Untuk mendapatkan mutu produk yang baik maka diperlukan pengendalian mutu yang baik pula (Prabhaningrum *et al.*, 2016).

Pengendalian mutu proses produksi dapat dilakukan dengan metode *Control chart* dan FMEA. *Control chart* merupakan sebuah grafik yang menggambarkan keadaan stabilitas dari suatu

proses menggunakan data-data dan dianalisis secara statistik untuk mencapai pengendalian. *Control chart* menunjukkan variasi penyimpangan karena sebab umum (*common-causes variation*) ditandai dengan grafik berada dalam batas pengendalian yang dikenal dengan istilah *in statistical control* dan sebab khusus (*special-causes variation*) ditandai dengan grafik yang berada di luar batas pengendalian yang dikenal dengan istilah *out of statistical control*. Pengaplikasian *control chart* terbagi dua berdasarkan sifat data, yaitu *control chart* data atribut diantaranya *P-chart*, *NP-chart*, *C-chart* dan *U-chart* sedangkan data variabel diantaranya *Individual Moving Range (I-MR) chart* jika subgrup data $n=1$. Jika subgrup data $n \leq 10$ dapat menggunakan *X bar R - chart* dan jika subgrup data $n > 10$ dapat menggunakan *X bar S - chart* (Montgomery, 2006).

Berdasarkan penelitian yang akan dilakukan, metode yang paling tepat untuk mengidentifikasi pengendalian mutu pada pabrik kelapa sawit adalah *I-MR chart*. Hal ini dikarenakan proses pengolahan minyak kelapa sawit dilakukan pada industri besar dengan alat-alat produksi yang berinspeksi otomatis dan menghasilkan produk relatif homogen. Sehingga data sampel yang akan dianalisis berupa data variabel dan tidak dilakukan rasionalisasi subgrup. Hal tersebut sesuai dengan prinsip penggunaan *I-MR chart* sebagai metode pengendalian mutu. *I-MR chart* merupakan dua diagram yang saling berhubungan untuk menentukan keputusan mengenai pengendalian mutu, dimana *individual chart* menunjukkan hasil pengukuran data untuk dilihat proses yang masih berada di dalam batas pengendalian atau tidak. Sedangkan *moving range chart* menunjukkan perbedaan angka dari pengukuran satu dengan yang lainnya untuk dilihat tingkat keakuratan dan variabilitas proses (Laksono *et al.*, 2013).

Sedangkan FMEA merupakan metode sistematis untuk mengidentifikasi suatu permasalahan mutu dari suatu proses produksi. Fungsi utama dari metode ini untuk menganalisis potensi yang menjadi penyebab permasalahan tersebut dan memberikan penyelesaian dengan usulan perbaikan sehingga produk yang dihasilkan sesuai standar yang seharusnya diikuti oleh perusahaan. FMEA menggunakan tiga variabel untuk menggambarkan penilaian mulai dari skala 1-10, yaitu *severity (S)*, *occurrence (O)* dan *detection (D)*. Ketiga variabel tersebut merupakan faktor-faktor yang menjadi penentu nilai akhir *Risk Priority Number (RPN)*. RPN merupakan hasil perkalian dari setiap *point* variabel *severity (S)*, *occurrence (O)* dan *detection*

(D). Nilai RPN yang paling tinggi merupakan potensi penyebab dan menjadi prioritas utama untuk ditindak lanjuti dengan memberikan usulan perbaikan sebagai upaya pengendalian mutu produk (Sari *et al.*, 2008).

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis konsistensi mutu minyak kelapa sawit harian Pabrik Kelapa Sawit PT. XYZ selama 3 bulan terakhir yaitu Januari 2021, Februari 2021 dan Maret 2021 menggunakan metode I-MR *chart* dan membandingkannya dengan spesifikasi mutu perusahaan dan *buyer* serta mengidentifikasi potensi dan faktor penyebab bervariasinya mutu CPO berdasarkan titik kritis dan kondisi kritis dengan menggunakan metode FMEA, dimana hasil akhir penelitian berupa usulan perbaikan sebagai pengendalian mutu yang dapat dilakukan Pabrik Kelapa Sawit PT. XYZ

2. BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk menganalisis data pengendalian mutu CPO diantaranya, data informasi harian mutu kadar asam lemak, kadar air dan kadar kotoran CPO yang dihasilkan Pabrik Kelapa Sawit PT. XYZ setiap harinya selama 3 bulan terakhir (Januari, Februari dan Maret 2021). Sedangkan bahan yang digunakan dalam menganalisis mutu CPO diantaranya, sampel CPO, isopropil alkohol, NaOH, Indikator PP, kertas saring dan n-heksan.

Alat yang digunakan untuk menganalisis data pengendalian mutu CPO diantaranya, alat tulis seperti kertas dan pulpen, komputer atau laptop dan *software Microsoft Office Excel*. Sedangkan alat yang digunakan untuk menganalisis mutu CPO diantaranya, *vacuum pump*, buret, statif, *hot plate*, oven, erlenmeyer, wadah *crucible*, gelas kimia, pipet tetes dan timbangan.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Pabrik Kelapa Sawit PT. XYZ selama waktu satu bulan yaitu pada tanggal 1 hingga 30 April. Adapun objek dan ruang lingkup penelitian terdiri dari proses produksi CPO, titik kritis penyebab bervariasinya mutu CPO, *quality control*, analisis mutu CPO di laboratorium, data mutu harian CPO (Januari, Februari dan Maret 2021), mewawancarai pihak terkait serta mengevaluasi data.

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Implementasi pendekatan kuantitatif pada analisis konsistensi mutu CPO menggunakan I-MR *chart*. Sedangkan pendekatan kualitatif dalam mengidentifikasi

bervariasinya mutu CPO dengan metode FMEA.

Pelaksanaan penelitian

Analisis konsistensi mutu CPO

Tahapan prosedur analisis konsistensi mutu CPO menggunakan I-MR *chart* diawali dengan mengamati dan melakukan proses analisis mutu CPO pada laboratorium PKS Tanjung Seumantoh PTPN1 Aceh. Kemudian mengumpulkan data mutu harian (kadar asam lemak, kadar air dan kadar kotoran) CPO pada bulan Januari, Februari dan Maret 2021. Selanjutnya menganalisis data-data mutu dengan I-MR *chart* menggunakan *software Microsoft Excel*. Lalu dilanjutkan mengevaluasi konsistensi mutu CPO dengan melihat batas kendali yang ditunjukkan oleh I-MR *chart*, untuk kemudian dibuat kesimpulan.

Mengacu pada Laksono *et al.*, (2013), untuk menggambarkan I-MR *chart* perlu dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut :

a. Rata-rata data *individual*

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

b. Rata-rata data *moving range*

$$R = x_{max} - x_{min}$$

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=2}^n R_i}{n - 1}$$

c. Parameter pengendali *individual*

$$BKA = \bar{x} + 3 \frac{\bar{R}}{d_2}$$

$$\text{Garis Tengah} = \bar{x}$$

$$BKB = \bar{x} - 3 \frac{\bar{R}}{d_2}$$

d. Parameter pengendali *moving range*

$$BKA = D_4 \times \bar{R}$$

$$\text{Garis Tengah} = \bar{R}$$

$$BKB = D_3 \times \bar{R}$$

Dimana :

\bar{x} = rata-rata data *individual*

R = selisih data individu

\bar{R} = rata-rata data *moving range*

n = banyak data

BKA = Batas Kendali Atas

BKB = Batas Kendali Bawah

d₂, D₃ dan D₄ = Konstanta yang diperoleh dari tabel nilai faktor pengendali *control chart*

Identifikasi penyebab mutu CPO bervariasi

Tahapan prosedur identifikasi penyebab bervariasinya mutu CPO menggunakan FMEA diawali dengan mengamati langsung proses produksi pengolahan mulai dari TBS hingga menjadi CPO. Kemudian mencatat setiap permasalahan mutu pada titik tahapan utama pengolahan. Selanjutnya mencatat setiap permasalahan mutu pada titik kritis pengolahan. Lalu mengidentifikasi masalah atau faktor penyebab bervariasinya mutu CPO dengan melakukan penelusuran informasi lebih lanjut melalui tanya jawab dan wawancara kepada pihak-pihak terkait (*stakeholder*), khususnya pihak yang berperan langsung dalam sistem manajemen mutu produksi. Kemudian mentransformasikan faktor-faktor penyebab ke dalam skala-skala nilai FMEA (*severity*, *detection* dan *occurrence*) dari hasil tanya jawab dan wawancara dengan pihak terkait. Kemudian menentukan prioritas usulan perbaikan dengan menghitung nilai RPN beserta nilai kritisnya dari nilai *severity*, *detection* dan *occurrence*, untuk kemudian dibuat kesimpulan.

Mengacu pada Suherman dan Cahyana (2019), *Severity* menilai tingkat keseriusan dari efek potensi kegagalan. *Occurrence* menunjukkan frekuensi terjadinya potensi kegagalan. Sedangkan *detection* menilai kemampuan mendeteksi secara spesifik penyebab dari potensi kegagalan, dimana skala nilai dari masing-masing parameter tersebut ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala nilai *severity*

Angka	Rating	Keterangan
1	-	Tidak ada pengaruh
2-3	Rendah	Sistem beroperasi namun mengalami sedikit penurunan karena adanya sedikit gangguan
4-6	Sedang	Sistem beroperasi dengan kinerja yang mulai menurun dan terjadi secara signifikan.
7-8	Tinggi	Sistem sudah tidak dapat beroperasi namun masih belum membahayakan keselamatan.
9-10	Sangat tinggi	Berpengaruh pada keselamatan

Tabel 2. Skala nilai *occurrence*

Angka	Rating	Keterangan
1-3	Rendah	Jarang terjadi kegagalan
4-6	Sedang	Sesekali terjadi kegagalan
7-9	Tinggi	Kegagalan yang berulang
10	Sangat tinggi	Kegagalan hampir tidak bisa dihindari

Tabel 3. Skala nilai *detection*

Angka	Rating	Keterangan
1	Sangat tinggi	Kemampuan deteksi hampir 100%
2-5	Tinggi	Kemampuan deteksi lebih dari 99.8%
6-8	Sedang	Kemampuan deteksi sekitar 98%
9	Rendah	Kemampuan deteksi lebih dari 90%
10	Sangat rendah	Kemampuan deteksi kurang dari 90%

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsistensi mutu CPO

Data yang diperoleh saat penelitian merupakan data mutu harian CPO Pabrik Kelapa Sawit PT. XYZ berupa asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran selama 3 bulan terakhir dari masa penelitian pada bulan April 2021 yaitu Januari, Februari dan Maret 2021. Hasil akhir yang didapatkan berupa konsistensi mutu harian CPO selama 3 bulan terakhir tersebut dan melakukan perbandingan terhadap spesifikasi perusahaan dan *buyer*. Ketetapan spesifikasi mutu Pabrik Kelapa Sawit PT.XYZ dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Spesifikasi mutu CPO PKS PT.XYZ

Karakteristik Mutu	Spesifikasi Perusahaan	Spesifikasi <i>Buyer</i>
Asam Lemak Bebas	3,50%	5,00%
Kadar Air	0,15%	0,50%
Kadar Kotoran	0,02%	0,05%

Masing-masing data dilakukan perhitungan untuk menggambarkan I-MR *chart*, diawali dengan mencari selisih antar data untuk mendapatkan nilai *moving range*. Kemudian dihitung rata-rata data *individual* dan *moving range* sebagai garis tengah (GT) atau *central limit* (CL). Selanjutnya dilakukan perhitungan dengan rumus parameter pengendali *individual* dan *moving range* untuk menentukan nilai batas kendali atas (BKA) atau *upper control limit* (UCL) dan batas kendali bawah (BKB) atau *lower control limit* (LCL).

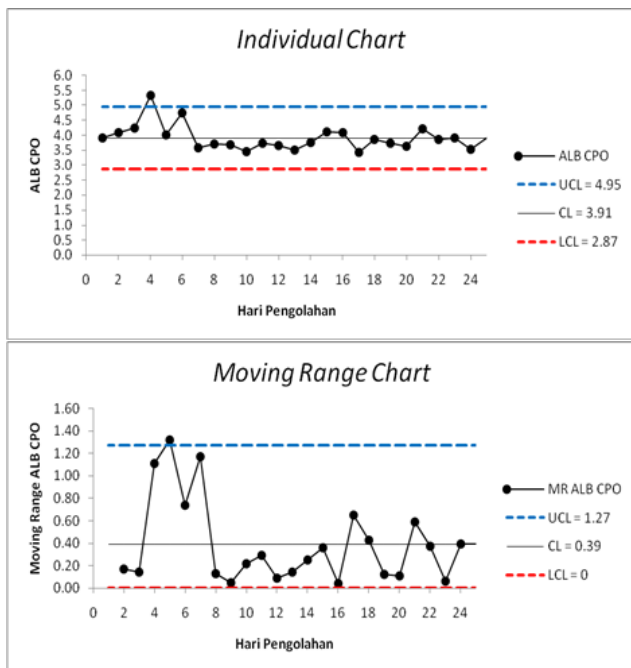
I-MR *Chart* asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran CPO pada bulan Januari, Februari dan Maret 2021 akan dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut :

Asam Lemak Bebas CPO

a. ALB CPO Januari 2021

Konsistensi mutu ALB CPO Januari 2021 dijelaskan pada Gambar 1. *Individual chart* memiliki nilai UCL sebesar 4,95%, nilai CL sebesar 3,91% dan nilai LCL sebesar 2,87%. Sedangkan

moving range chart memiliki nilai UCL sebesar 1,27%, CL sebesar 0,39% dan LCL sebesar 0%.



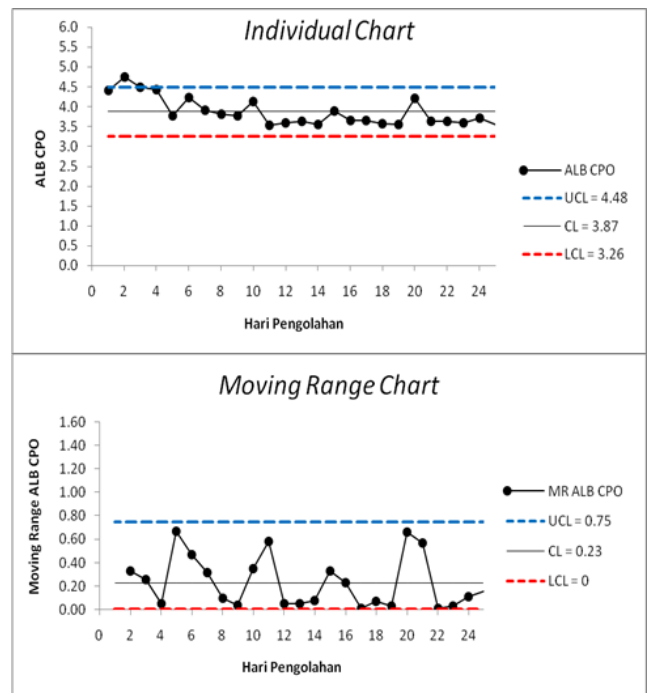
Gambar 1. I-MR chart ALB CPO Januari 2021

Pada *individual chart* terdapat titik data yang berada diluar batas kendali yaitu pada hari pengolahan ke-4 (5,34%). Begitu pula pada *moving range chart* terdapat titik data yang berada di luar batas kendali yaitu pada hari pengolahan ke-5 (1,3%). Hal tersebut menunjukkan bahwa mutu dan variabilitas mutu ALB CPO Januari 2021 tidak terkendali secara statistik atau dikenal dengan istilah *out of statistical control*.

Jika ditinjau dari spesifikasi mutu perusahaan (3,50%) dengan rata-rata ALB CPO (4,95%), maka keseluruhan data ALB CPO Januari 2021 masih belum memenuhi standar spesifikasi mutu perusahaan. Namun 100% keseluruhan data ALB CPO Januari 2021 masih belum memenuhi standar spesifikasi *buyer*. Menurut Irianto dan Apriyanto (2012), kenaikan kadar ALB pada CPO sangat rentan terjadi yang disebabkan oleh banyak faktor, seperti buah sawit yang luka, buah sawit restan, pengaturan suhu penyimpanan dan yang lainnya.

b. ALB CPO Februari 2021

I-MR *chart* yang menjelaskan konsistensi mutu ALB CPO Februari 2021 dapat dilihat pada Gambar 2. Dimana nilai parameter pengendali *individual chart* UCL sebesar 4,48%, nilai CL sebesar 3,87% dan nilai LCL sebesar 3,26%. Sedangkan *moving range chart* memiliki nilai UCL sebesar 0,75%, CL sebesar 0,23% dan LCL sebesar 0%.



Gambar 3. I-MR chart ALB CPO Maret 2021

Terdapat titik data yang berada yang berada diluar batas kendali pada *individual chart* di hari pengolahan ke-14 (4,88%). Sedangkan pada *moving range chart* terdapat dua titik data yang berada diluar batas kendali, yaitu pada hari pengolahan ke-14 (1,32%) dan ke-15 (1,37%). Hal tersebut menjelaskan mutu dan variabilitas mutu ALB CPO Maret 2021 tidak terkendali secara statistik (*out of statistical control*).

Apabila dibandingkan dengan standar spesifikasi mutu perusahaan (3,50%), dengan rata-rata (3,69%) masih belum memenuhi standar spesifikasi mutu perusahaan. Sedangkan jika dibandingkan dengan standar spesifikasi mutu *buyer* (5,0%) secara keseluruhan 100% mampu memenuhi standar spesifikasi mutu *buyer*.

Asam lemak bebas dapat diminimalisir dengan pengendalian mutu dengan mengawasi hal-hal yang dapat menyebabkan ALB CPO meningkat.

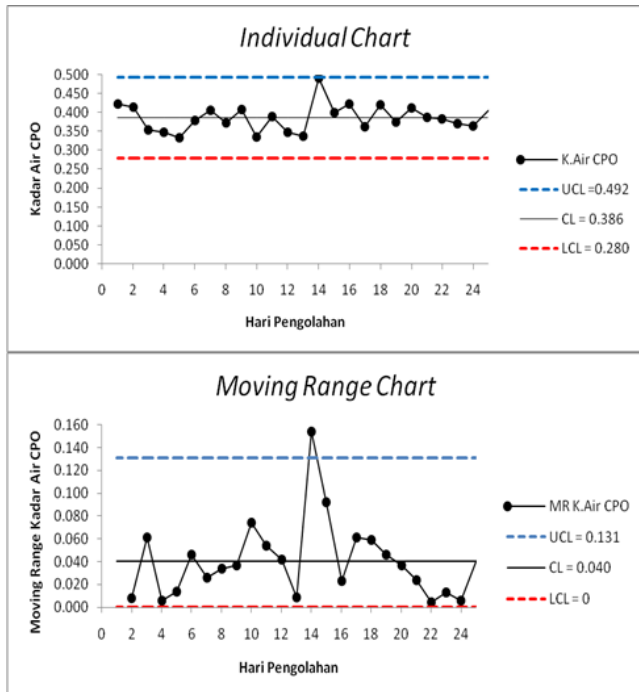
Menurut Nugroho (2019), industri pengolahan lanjutan dari CPO yaitu industri minyak goreng sangat memperhatikan kandungan ALB dari bahan baku utamanya yaitu CPO. Kadar ALB yang tinggi dapat mempengaruhi kinerja proses *bleaching*. Oleh sebab itu industri lanjutan produksi CPO menetapkan maksimal 5,0% kadar ALB yang terkandung pada CPO.

Kadar Air CPO

a. Kadar Air CPO Januari 2021

Berdasarkan Gambar 4, I-MR *chart* menjelaskan konsistensi mutu kadar air CPO

Januari 2021 dengan nilai parameter pengendali *individual chart* berupa UCL sebesar 0,492%, CL sebesar 0,386% dan LCL sebesar 0,280%. Sedangkan *moving range chart* memiliki nilai UCL sebesar 0,131%, CL sebesar 0,040% dan LCL sebesar 0%.



Gambar 4. I-MR chart Kadar Air CPO Januari 2021

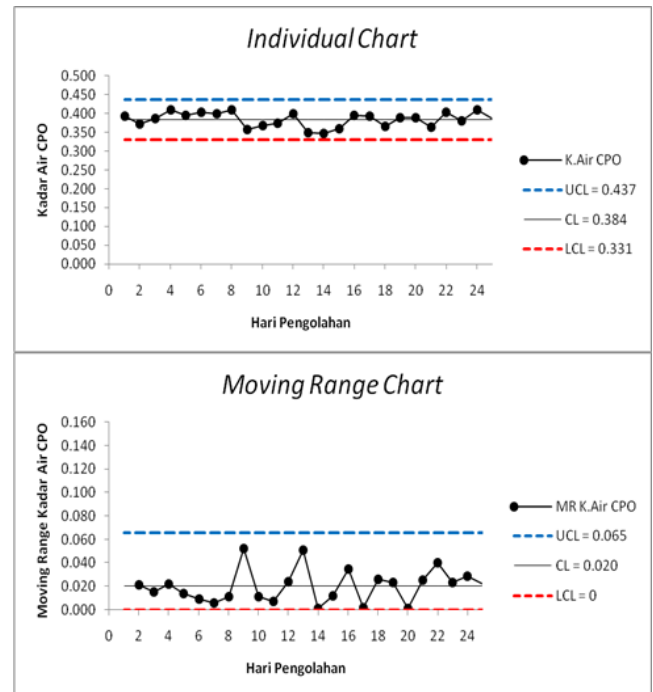
Tidak terdapat titik data yang berada diluar batas kendali pada *individual chart* hal tersebut menunjukkan mutu kadar air CPO Januari 2021 terkendali secara statistik (*in statistical control*). Sedangkan pada *moving range* terdapat titik data yang berada di luar batas kendali yaitu pada hari pengolahan ke-14 (0,154%). Hal tersebut menunjukkan bahwa variabilitas mutu kadar air CPO Januari 2021 tidak terkendali secara statistik (*out of statistical control*).

Rata-rata kadar air bulan ini (0,492%) menunjukkan mutu kadar air harian CPO Januari 2021 masih belum memenuhi standar spesifikasi mutu perusahaan. Namun 100% data mutu harian kadar air CPO Januari 2021 mampu memenuhi standar spesifikasi *buyer* (0,50%). Kadar air juga merupakan salah satu kriteria mutu yang harus diperhatikan dalam pengolahan CPO. Menurut Sari *et al.*, (2019), kenaikan kadar asam lemak bebas pada CPO disebabkan oleh reaksi hidrolisis. Dimana reaksi tersebut dipicu dari beberapa faktor salah satunya air.

b. Kadar Air CPO Februari 2021

I-MR *chart* yang menjelaskan konsistensi mutu kadar air CPO Februari 2021 dapat dilihat

pada Gambar 5. Dimana nilai parameter pengendali *individual chart* berupa UCL sebesar 0,437%, CL sebesar 0,384% dan LCL sebesar 0,331%. Sedangkan *moving range chart* memiliki nilai UCL sebesar 0,065%, CL sebesar 0,020% dan LCL sebesar 0%.



Gambar 5. I-MR chart Kadar Air CPO Februari 2021

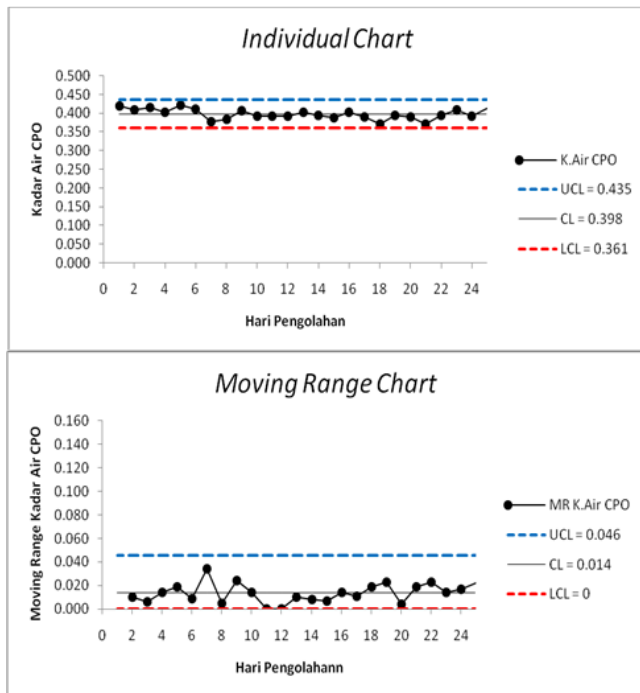
Pada *individual* dan *moving range chart* tidak terdapat titik data yang berada di luar batas kendali. Hal ini menunjukkan bahwa mutu dan variabilitas mutu kadar air CPO Februari 2021 terkendali secara statistik. Standar spesifikasi mutu perusahaan (0,15%) dengan rata-rata kadar air CPO Februari 2021 (0,384%) menunjukkan mutu harian kadar ALB CPO Februari 2021 masih berada belum memenuhi standar spesifikasi mutu perusahaan. Sedangkan berdasarkan standar spesifikasi mutu *buyer* (0,5%), 100% mutu harian kadar air CPO Februari 2021 mampu memenuhi standar spesifikasi mutu *buyer*.

Tingginya kadar air pada CPO dapat disebabkan oleh suhu penyimpanan pada *storage tank* yang tidak sesuai. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Renjani *et al.*, (2020), suhu pada *storage tank* sangat mempengaruhi kadar air CPO. Semakin meningkat suhu yang diberikan maka semakin cepat penurunan kadar air pada CPO. Suhu ideal untuk mempertahankan kadar air CPO secara stabil adalah 45-55°C.

c. Kadar Air CPO Maret 2021

Pada Gambar 6. menjelaskan konsistensi mutu kadar air CPO Maret 2021. Dimana *individual*

chart memiliki nilai UCL sebesar 0,435%, CL sebesar 0,398% dan LCL sebesar 0,361%. Sedangkan *moving range chart* memiliki nilai UCL sebesar 0,046%, CL sebesar 0,014% dan LCL sebesar 0%.



Gambar 7. I-MR chart Kadar Kotoran CPO Januari 2021

Pada parameter mutu kadar kotoran CPO selama 3 bulan terakhir menunjukkan pergerakan data pada I-MR chart yang relatif sama. Pada *individual* dan *moving range chart* tidak menunjukkan titik data yang berada di luar batas kendali. Hal tersebut menjelaskan mutu dan variabilitas mutu kadar kotoran CPO Januari, Februari dan Maret 2021 terkendali secara statistik (*in statistical control*). Jika dibandingkan dengan spesifikasi perusahaan (0,02%) dengan rata-rata kadar kotoran pada bulan Januari (0,038%), pada bulan Februari (0,039%) dan pada bulan Maret (0,038%) masih belum memenuhi spesifikasi mutu perusahaan. Namun jika dibandingkan dengan spesifikasi mutu *buyer* (0,05%) keseluruhan data selama 3 bulan terakhir telah memenuhi standar mutu spesifikasi *buyer*.

Penyebab mutu CPO bervariasi

Penyebab bervariasinya mutu CPO pada Pabrik Kelapa Sawit PT. XYZ dianalisis dengan metode FMEA. Diawali dengan mengidentifikasi titik kritis dari keseluruhan proses produksi pengolahan mulai dari buah yang melekat pada tandan hingga menjadi minyak kelapa sawit mentah atau CPO.

Terdapat empat titik kritis yang teridentifikasi

sebagai penentu mutu minyak kelapa sawit dari keseluruhan proses produksi diantaranya bahan baku, mesin, proses dan lingkungan. Masing-masing dari titik kritis tersebut menghubungkan potensi penyebab bervariasinya mutu, faktor penyebab bervariasinya mutu serta efek yang ditimbulkan pada produk akhir pabrik yaitu minyak kelapa sawit mentah (CPO). Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan Suherman dan Cahyana (2019), FMEA menentukan hubungan antara potensi penyebab dengan efek yang ditimbulkan dalam permasalahan mutu untuk kemudian dapat diimplementasikan sebagai pengendalian dengan meningkatkan atau mempertahankan konsistensi mutu.

Secara keseluruhan terdapat 15 potensi penyebab bervariasinya mutu. Dimana masing-masing dari potensi tersebut diberi penilaian sesuai dengan ketentuan metode FMEA (*severity, occurrence* dan *detection*). Hal ini dilakukan sebagai langkah awal dalam menganalisis potensi penyebab yang paling berpengaruh terhadap mutu CPO yang dihasilkan Pabrik Kelapa Sawit PT. XYZ.

Penentuan skala S, O, D dan Perhitungan RPN

Berdasarkan hasil identifikasi titik kritis pada keseluruhan proses produksi minyak kelapa sawit, masing-masing potensi penyebab bervariasinya mutu yang teridentifikasi, menjadi data yang diolah menggunakan metode FMEA. Diawali dengan penentuan skala nilai *severity* (S), *occurrence* (O) dan *detection* (D), dengan mewawancarai dan *brainstorming* kepada pihak-pihak yang mengetahui langsung mengenai permasalahan mutu minyak kelapa sawit yaitu Asisten *Quality Assurance* dan Asisten Pengolahan PKS PT. XYZ. Kemudian dilakukan perhitungan nilai RPN dengan mengalikan setiap skala nilai S, O dan D yang telah ditetapkan. Hasil dari penetapan skala nilai dan perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 dapat disimpulkan nilai RPN tertinggi (504) terdapat pada penggunaan TBS restan pada proses pengolahan minyak kelapa sawit sedangkan nilai RPN terendah (100) terdapat pada penggunaan mesin tidak sesuai dengan standar operasi perusahaan. Kemudian dari setiap potensi penyebab bervariasinya mutu dengan masing-masing nilai RPN ditentukan prioritas utama untuk dilakukan perbaikan dalam proses pengendalian mutu yang dapat dilakukan PKS PT. XYZ dengan cara menentukan kondisi kritis.

Tabel 5. Nilai (S,O,D) dan RPN

No	Potensi Penyebab Bervariasinya Mutu	S	O	D	RPN
1	Buah sawit banyak yang terpisah dari tandan	4	6	7	168
2	Buah sawit memiliki banyak kerusakan/luka	6	5	8	240
3	Tingkat kematangan buah sawit yang berbeda	7	7	4	196
4	Penggunaan TBS restan pada proses pengolahan minyak kelapa sawit	7	9	8	504
5	Pemanenan buah sawit yang tidak tepat waktu	7	8	7	392
6	Pengangkutan buah sawit yang lama	4	5	6	120
7	Penggunaan mesin tidak sesuai dengan standar operasi perusahaan	4	5	5	100
8	Pengolahan buah sawit yang tidak sesuai urutan panen	7	6	4	168
9	Pengeringan minyak kelapa sawit pada <i>vacuum dryer</i> yang kurang sempurna	6	6	4	144
10	Suhu pada tangki penyimpanan minyak kelapa sawit terlalu tinggi	6	6	5	180
11	Performa mesin menurun	7	6	5	210
12	Kerusakan yang terjadi pada mesin	8	9	6	432
13	<i>Lifetime</i> mesin yang telah melewati batas maksimal	8	8	6	384
14	Akses jalan pada area perkebunan yang kurang memadai	5	5	5	125
15	Kurangnya kebersihan lingkungan pabrik	6	6	5	180
Total RPN					354

Penentuan kondisi kritis

Kondisi kritis merupakan kondisi yang memiliki pengaruh besar terhadap mutu suatu produk. Menurut Marpaung (2017), penentuan kondisi kritis dapat dilakukan dengan mencari nilai kritis RPN. Nilai kritis RPN merupakan hasil perbandingan total nilai RPN dengan jumlah potensi penyebab yang teridentifikasi dari keseluruhan proses produksi

Maka, Nilai Kritis RPN =

$$\frac{\text{Total nilai RPN}}{\text{Jumlah Potensi Penyebab Bervariasinya Mutu}} = \frac{3543}{15} = 236,2$$

Nilai kritis RPN (236,2) merupakan tolak ukur dalam penentuan kondisi kritis. Dimana potensi penyebab bervariasinya mutu yang memiliki nilai RPN melebihi dari Nilai kritis RPN (236,2) tergolong sebagai kondisi kritis. Terdapat lima kondisi kritis dari tingkat nilai RPN tertinggi hingga terendah yang dapat dilihat pada Tabel 6. Kelima kondisi kritis pada Tabel 6 merupakan prioritas utama yang harus ditindak lanjuti dengan pemberian usulan perbaikan.

Tabel 6. Kondisi kritis

No	Kondisi Kritis Penyebab Bervariasinya Mutu	S	O	D	RPN
1	Penggunaan TBS restan pada proses pengolahan minyak kelapa sawit	7	9	8	504
2	Kerusakan yang terjadi pada mesin	8	9	6	432
3	Pemanenan buah sawit yang tidak tepat waktu	7	8	7	392
4	<i>Lifetime</i> mesin yang telah melewati batas maksimal	8	8	6	384
5	Buah sawit memiliki banyak kerusakan/luka	6	5	8	240

Usulan perbaikan

Pemberian usulan perbaikan pada masing-masing kondisi kritis yang teridentifikasi merupakan *ouput* akhir penelitian sebagai pengendalian mutu yang dapat dilakukan Pabrik Kelapa Sawit PT. XYZ dalam meminimalisir mutu CPO yang bervariasi. Usulan perbaikan yang dapat diajukan terhadap masing-masing kondisi kritis dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Usulan perbaikan

Kondisi Kritis Penyebab Bervariasinya Mutu	Usulan Perbaikan
Penggunaan TBS restan pada proses pengolahan minyak kelapa sawit	Menerapkan sistem pengolahan secara cepat dengan menggunakan sistem FIFO (<i>First In First Out</i>) agar bahan baku (TBS) tidak terlalu lama dan terjadi penumpukan pada <i>Loading Ramp</i>
Kerusakan yang terjadi pada mesin	Melakukan pemeriksaan pada mesin secara berkala. Jika ada kerusakan langsung dilakukan perbaikan agar tidak terjadi kerusakan yang fatal pada mesin.
Pemanenan buah sawit yang tidak tepat waktu	Mensosialisasikan pada petani kebun sawit mengenai umur panen buah sawit yang seharusnya agar semua buah sawit yang diterima pabrik bisa langsung diolah
<i>Lifetime</i> mesin yang telah melewati batas maksimal	Menetapkan jadwal <i>maintenance</i> pada setiap mesin yang telah lama agar produktivitas dan efisiensi mesin tetap bekerja maksimal
Buah sawit memiliki banyak kerusakan/luka	Memberi arahan dan sosialisasi kepada karyawan agar berhati-hati dalam pengangkutan dan penyortiran buah sawit untuk meminimalisir buah yang rusak/luka

4. KESIMPULAN

Konsistensi mutu CPO PABRIK Kelapa Sawit PT. XYZ selama 3 bulan terakhir (Januari, Februari dan Maret 2021) dinilai masih belum konsisten pada parameter mutu ALB dan kadar air CPO. Ditandai dengan adanya titik data yang masih berada diluar batas kendali (*out of statistical control*). Keseluruhan parameter mutu masih belum memenuhi standar spesifikasi mutu perusahaan. Namun, sebagian besar keseluruhan parameter mutu CPO selama 3 bulan terakhir mampu memenuhi standar spesifikasi mutu *buyer*. Pengendalian mutu yang dapat dilakukan PKS PT.

XYZ dalam meminimalisir mutu CPO yang bervariasi adalah dengan menerapkan usulan perbaikan terhadap kondisi kritis yang teridentifikasi dari keseluruhan proses. Salah satunya dengan nilai RPN tertinggi (504), menerapkan sistem pengolahan secara cepat dengan sistem FIFO (*First in First out*) agar bahan baku tidak terlalu lama dan terjadi penumpukan pada *loading ramp* untuk menanggulangi kondisi kritis penggunaan TBS restan pada proses pengolahan minyak kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS, 2019. Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2019. Badan Pusat Statistik Indonesia, Jakarta.
- Hasibuan, H. A. 2011. Kajian Mutu dan Karakteristik Minyak Sawit Indonesia Serta Produk Fraksinasinya. *Jurnal Standardisasi* 14: 13-21.
- Hudori, M. 2016. Dampak Kerugian dan Usulan Pemecahan Masalah Kualitas *Crude Palm Oil* (CPO) di Pabrik Kelapa Sawit. Malikussaleh *Industrial Engineering Journal* 5: 40-45.
- Irianto, I., Apriyanto, M. 2012. Analisa Mutu Minyak Kelapa Sawit Mentah di POM IV Nyato PT. TH Indo Plantations Kecamatan Pelangiran Kabupaten Indragiri Hilir Riau. *Jurnal Teknologi Pertanian* 1: 47-56.
- Laksono, D. I., Nohe, D. A., Sifriyani. 2013. Peta Kendali *Individual Moving Range* (I-MR) dan Analisis Efisiensi Produksi Listrik pada Mesin SWD 9 TM 410 RR (Studi Kasus: PT. PLN Sektor Mahakam Wilayah Kalimantan Timur). *Jurnal Eksponensial* 4: 95-102.
- Marpaung, A. R. I. 2017. Analisa Kontribusi Kegagalan Sterillizer terhadap Stagnansi di Pabrik Kelapa Sawit Kapasitas 45 Ton menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Skripsi. Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan, Medan.
- Montgomery, D. C., 2006. *Introduction to Statistical Quality Control*, 6th Edition. John Wiley & Sons, Inc, New Jersey.
- Nugroho, A. 2019. *Teknologi Agroindustri Kelapa Sawit*. Lambung Mangkurat University Press, Banjarmasin.
- Patone, C. D., Kumaat, R. J., Mandei, D. 2020. Analisis Daya Saing Ekspor Sawit Indonesia ke Negara Tujuan Ekspor Tiongkok dan India. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi* 20: 22-32.
- Prabhaningrum, A. A. S. D. A., Suamba, I. K., Wijayanti, P. U. 2016. Pengawasan Bahan Baku dan Mutu yang Efektif Guna Mendukung Kelancaran Proses Produksi pada PT. Aloe Vera Bali. *Jurnal Agribisnis dan Agrowisata* 5: 1-10.
- Priatni, A., Fauziati., Adingsih, Y. 2017. Ekstraksi Karotenoid dari Minyak Sawit Mentah (CPO) dengan Pelarut Dietil Eter dan Aceton. *Jurnal Riset Teknologi Industri* 11: 91-99.
- Renjani, R. A., Sugiarto, R., Dharmawati, N. D. 2020. Pengamatan Kualitas CPO pada *Storage Tank* dengan Penambahan Sistem Pengadukan Pada Berbagai Variasi Temperatur. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 9: 343-352.
- Sari, M., Ritonga, Y., Saragih, S. W., 2019. Pengaruh Kadar Air Pada Proses Pemucatan Minyak Kelapa Sawit. *Talenta Conference Series: Science and Technology* 2: 79-83.
- Sari, N. H., Supriyanto, H., Suef, M. 2008. Pengembangan FMEA Menggunakan Konsep Lean, Root Cause Analysis Dan Diagram Pareto. Seminar Nasional Manajemen Teknologi VIII. Program Studi MMT-ITS Indonesia. 1-10.
- Silalahi, R. L. R., Sari, D. P., Dewi, I. A. 2017. Pengujian *Free Fatty Acid* (FFA) dan *Colour* untuk Mengendalikan Mutu Minyak Goreng Produksi PT. XYZ. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri* 6: 41-50.
- Suandi, A., Supardi, N. I., Puspawan, A. 2016. Analisa Pengolahan Kelapa Sawit dengan Kapasitas Olah 30 Ton/Jam Di PT. BIO Nusantara Teknologi. *Jurnal Teknosia* 2: 12-19.
- Suherman, A., Cahyana, B. J. 2019. Pengendalian Kualitas dengan Metode *Failure Mode Effect And Analysis* (FMEA) dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya. Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta : 1-9.
- Yulianto, 2020. Analisis *Quality Control* Mutu Minyak Kelapa Sawit di PT. Perkebunan Lembah Bhakti Aceh Singkil. *Jurnal Amina* 1: 72-78.