

**ANALISIS KONSISTENSI RENDEMEN DAN MUTU CPO (*Crude Palm Oil*) PADA
PENGOLAHAN KELAPA SAWIT DI PT. AGRICINAL
BENGKULU UTARA**

**CONSISTENCY ANALYSIS OF RENDEMENT AND QUALITY OF CPO (*Crude Palm
Oil*) PALM OIL PROCESSING AT PT. AGRICINAL
NORTH BENGKULU**

Johannes Agung Sitorus, Andwini Prasetya, Hesti Nur'aini, Diah Azhari

Universitas Dehasen Bengkulu

Jalan Meranti Raya, Kec. Ratu Agung, Bengkulu

email : andwini@unived.ac.id

ARTICLE HISTORY : Received [03 February 2023] Revised [08 November 2023] Accepted [05 December 2023]

ABSTRAK

Kondisi TBS (Tandan Buah Segar) yang belum matang dan terlalu matang, dapat menyebabkan peningkatan ALB, kadar air dan kadar kotoran dan memengaruhi rendemen serta mutu CPO. TBS dari masyarakat juga memiliki pengaruh terhadap mutu CPO. Kondisi usia tanaman yang sudah terlalu tua dan kinerja mesin pabrik yang menurun akibat usia mesin yang sudah tua menjadikan dasar analisis konsistensi rendemen dan mutu CPO ini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Statistical Quality Control* (SQC) yaitu pengendalian kualitas dengan menggunakan pendekatan statistik dengan bantuan alat peta kendali dan diagram sebab akibat. Penelitian menggunakan data sekunder berupa informasi rendemen dan mutu CPO selama satu tahun terakhir (Juli 2021 – Juni 2022). Hasil penelitian menunjukkan terdapat data yang berada di luar batas kontrol atas, yaitu rendemen pada bulan Juli 2021, kadar asam lemak bebas bulan Mei 2022 dan kadar kotoran bulan Oktober 2021. Sedangkan kadar air terkendali secara statistik (*in statistical control*). Jenis bahan baku, kapasitas produksi dan *oil losses* memengaruhi rendemen dan mutu ALB. Kadar air dan kadar kotoran dipengaruhi oleh perlakuan proses produksi dan kondisi mesin.

Kata Kunci : *crude palm oil*, peta kendali, pengendalian kualitas

ABSTRACT

*The yield and quality of CPO is influenced by the condition of unripe and overripe FFB (fresh fruit bunches), which can cause an increase in ALB, water content and dirt content. The quality of CPO is also influenced by FFB from the community. Analysis of the consistency of the yield and quality of CPO was carried out due to the age of the plants that were too old and the performance of the factory machines decreased due to the age of the machines. Analysis of yield consistency and quality was carried out using statistical quality control methods, namely quality control using a statistical approach using control charts and causal diagrams. This study uses secondary data on the yield and quality of CPO for the past year (July 2021-June 2022). The research results show, there are data that are outside the upper control limit, yield in July 2021, free fatty acid content in May 2022 and dirt content in October 2021. While the water content is statistically controlled (*in statistical control*). The yield and quality of ALB are influenced by type of raw material, production capacity and oil losses. Moisture content and dirt content are affected by treatment of production process and machine conditions.*

Keywords : crude palm oil, control chart, quality control

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) merupakan salah satu jenis tanaman yang dibudidayakan untuk menghasilkan minyak nabati, khususnya *Crude Palm Oil* (CPO) yang sangat populer di Indonesia terutama di pulau Kalimantan, Sulawesi dan Sumatera. Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman industri utama perekonomian Indonesia yang mampu bertahan dari krisis ekonomi yang berkepanjangan dan merupakan salah satu dari 4.444 produk perkebunan yang menyediakan sumber devisa penting bagi perekonomian negara Indonesia (Hannum, 2014).

Rendemen dan mutu CPO yang dihasilkan di pabrik merupakan hal yang sangat diperhatikan. Jika rendemen yang dihasilkan tinggi, maka nilai tambah untuk pabrik akan meningkat demikian juga pada mutu CPO yang dihasilkan. Sehingga perlu dilakukan analisis kinerja pabrik kelapa sawit dalam menghasilkan rendemen dan mutu CPO yang di periksa melalui kadar ALB, kadar air dan kadar kotoran untuk mengetahui apakah pabrik sudah mencapai tingkat produksi yang diharapkan (Yuniva, 2010).

PT. Agricinal adalah salah satu PMKS di Provinsi Bengkulu yang

mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi CPO dan *Palm Kernel* (PK). Pihak manajemen PT. Agricinal telah memiliki standar dalam produksi TBS yang akan dihasilkan oleh kebunnya. Sejak tahun 1994 PT. Agricinal telah memiliki standar panen dan kualitas TBS yang diterima di penimbunan sementara (*Loading Ramp*) untuk menjaga mutu rendemen akhir hasil olahan yang dihasilkan tetap baik.

PT. Agricinal telah berdiri sejak tahun 1981, memiliki lahan perkebunan dengan usia tanaman menghasilkan (TM) yang sudah terlalu tua. Hal ini menjadi salah satu permasalahan yang timbul akhir-akhir ini. Selain permasalahan tersebut, perusahaan masih menerima TBS dari masyarakat dengan jenis Dura yang sangat berpengaruh terhadap tingkat hasil produksi bahkan dapat menyebabkan kinerja mesin yang kurang optimal, akibat adanya mesin yang rusak (*breakdown*). Penyebab mesin *breakdown* lainnya adalah peralatan yang sudah tua sehingga kinerja mesin menurun dan kurang optimal. Oleh karena beberapa permasalahan diatas, maka penting untuk dilakukannya penelitian mengenai “Analisis Konsistensi Rendemen dan Mutu CPO (*Crude Palm*

Oil) pada Pengolahan Kelapa Sawit di PT. Agrincinal Bengkulu Utara”.

METODE PENELITIAN

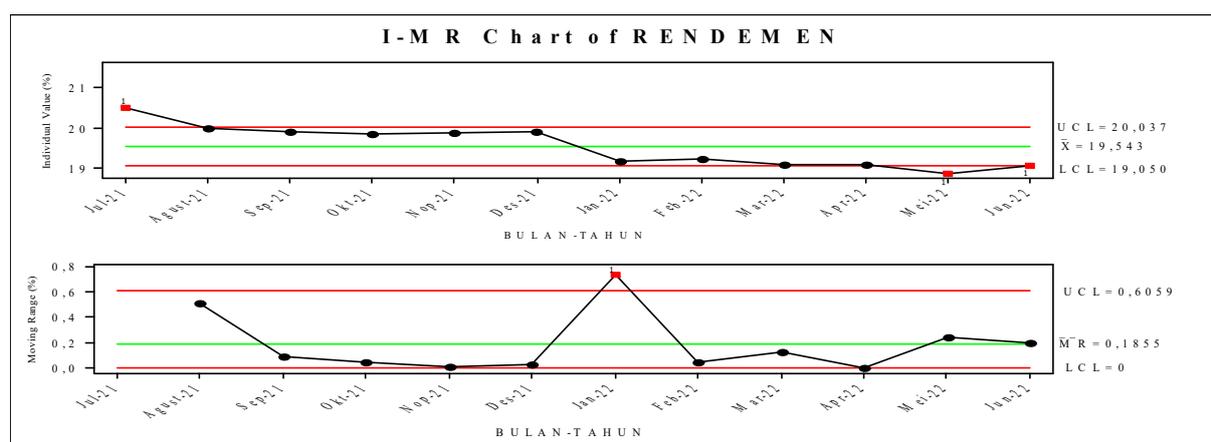
Penelitian dilaksanakan di PT. Agrincinal Desa Seblat Kecamatan Putri-Hijau, Kabupaten Argamakmur Bengkulu-Utara. Data penelitian yaitu data sekunder berupa data informasi harian rendemen CPO dan kualitas mutu CPO (ALB, Kadar Air dan Kadar Kotoran) pada bulan Juli 2021 sampai bulan Juni 2022 (dalam satu tahun terakhir) dan data lainnya yang diperlukan selama penelitian di PT. Agrincinal. Data primer diperoleh dengan cara hasil interview dan membagikan kuesioner kepada manager dan karyawan pabrik PT. Agrincinal sebanyak 30 orang (responden) mengenai proses produksi kelapa sawit menjadi minyak mentah dan metode dalam pengendalian mutu. Alat

yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah kuisisioner, alat tulis, alat perekam, kamera, laptop dan Software minitab-16. Analisis data rendemen dan mutu produksi CPO yang diperoleh menggunakan *Control Chart* untuk mengetahui apakah rendemen dan mutu produksi CPO berada dalam batas pengendalian statistik atau di luar batas pengendalian statistik. *Fish bone* digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab mutu dan rendemen CPO tidak stabil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Control chart I-MR kadar rendemen PT. Agrincinal dalam 12 bulan, Juli 2021 sampai Juni 2022 dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Control Chart I-MR Rendemen Juli 2021-Juni 2022.

Dari gambar 1, dapat dilihat bahwa *Control Chart* I rendemen menunjukkan UCL sebesar 20,037%, LCL sebesar 19,050% dan \bar{X} sebesar 19,543%. Pada *Control Chart* I rendemen yang berada di luar pengendalian batas kontrol atas pada bulan Juli 2021 sebesar 20,51%, sedangkan rendemen yang berada di luar pengendalian batas kontrol bawah pada bulan Mei 2022 sebesar 18,85% dan bulan Juni 2022 sebesar 19,05%.

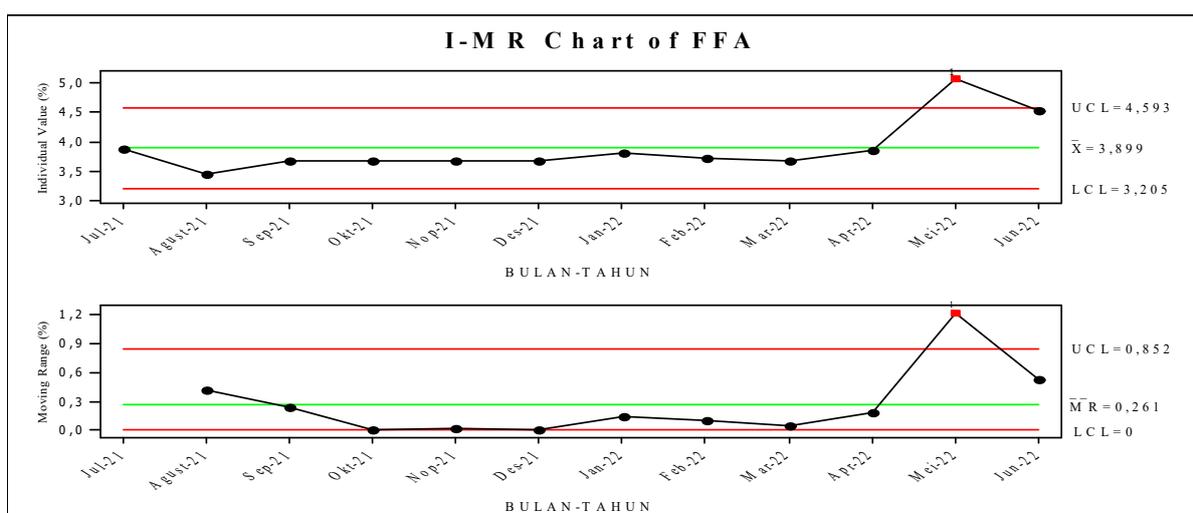
Pada *Control Chart* MR rendemen menunjukkan UCL sebesar 0,6059%, LCL sebesar 0% dan \bar{MR} sebesar 0,1855%. sedangkan pada *Control Chart* MR rendemen yang berada di luar pengendalian batas kontrol atas pada bulan Januari 2022 (MR=0,73%), sedangkan dari bulan Juli 2021 sampai bulan Desember

2021 dan bulan Februari 2022 sampai Juni 2022 masih terkendali secara statistik.

Mutu bahan baku (sama seperti halnya dengan ALB), kapasitas olah yang dicapai dan *oil losses* yang erat kaitannya dengan kinerja setiap unit mesin pengolahan mulai dari awal proses sampai dihasilkannya CPO sangat memengaruhi masalah rendemen produksi CPO. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Mangoensoekarjo dan Semangun (2003) bahwa pengolahan rendemen yang tidak sempurna disebabkan kondisi proses yang tidak terpenuhi, keausan dan kerusakan mesin produksi.

Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Control Chart I-MR kadar ALB PT. Agricol dalam 12 bulan, Juli 2021 sampai Juni 2022 dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. *Control Chart* I-MR Kadar ALB Juli 2021-Juni 2022

Dari gambar 2, dapat dilihat bahwa *Control Chart* I kadar ALB menunjukkan

UCL (*Upper Control Limit*) sebesar 4,593%, LCL (*Lower Control Limit*)

sebesar 3,205% dan \bar{X} (rata-rata) sebesar 3,899%. Pada *Control Chart* I ALB yang berada di luar pengendalian batas kontrol atas pada bulan Mei 2022 sebesar 5,08%,

Pada *Control Chart* MR kadar ALB menunjukkan UCL sebesar 0,852%, LCL sebesar 0% dan \overline{MR} sebesar 0,261% sedangkan pada *Control Chart* MR ALB yang berada di luar pengendalian batas kontrol atas pada bulan Mei 2022 (MR=1,22%), sedangkan dari bulan Juli 2021 sampai bulan April 2022 dan bulan Juni 2022 masih terkendali secara statistik.

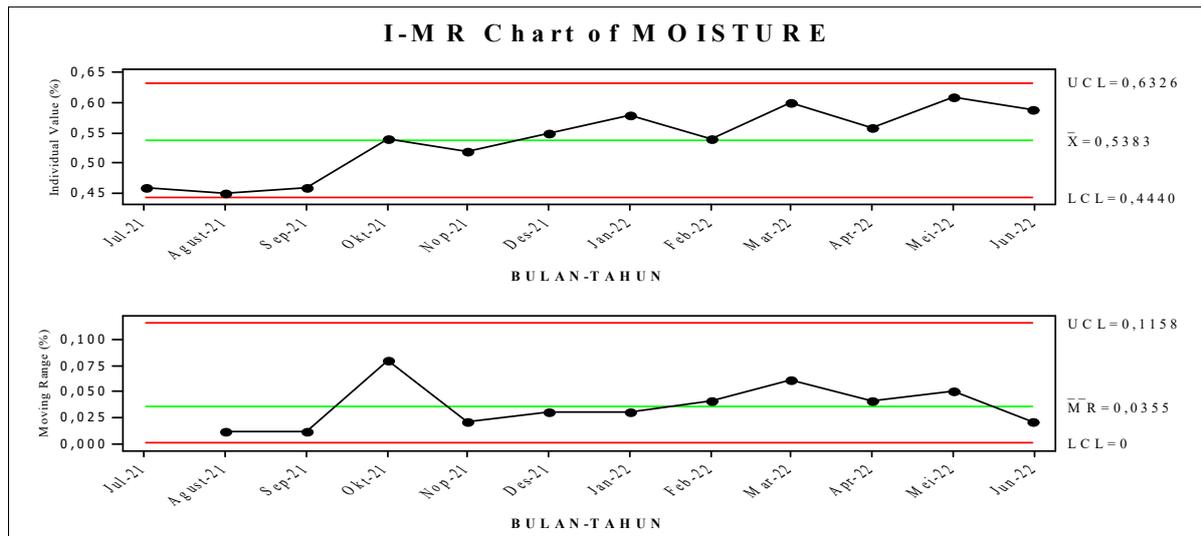
Hasil analisis data ALB dari Juli 2021 hingga Juni 2022, terlihat bahwa masalah sangat erat kaitannya dengan kualitas TBS yang diolah. TBS yang berkualitas baik tentunya tidak akan menghasilkan ALB dalam CPO lebih tinggi dari standar nasional yang ada yaitu 5% atau bahkan seharusnya dapat lebih rendah. Sementara berdasarkan ketetapan standar perusahaan kadar ALB yang seharusnya maksimal 3-5% dimana pada bulan Mei 2022 masih lebih tinggi yaitu 5,08%. Sebagaimana dikemukakan oleh Mangoensoekarjo (2003), salah satu kualitas TBS yang baik dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah, dimana tandan yang diinginkan berasal dari fraksi 2 dan 3 dengan hasil tinggi dan ALB rendah. ALB

yang terkandung dalam CPO sangat dipengaruhi oleh TBS, semakin tinggi tingkat kematangan maka kadar ALB yang dihasilkan semakin tinggi sementara jika TBS yang dipanen masih mentah maka kandungan minyaknya sedikit.

Kadar Air

Control Chart I-MR kadar air PT. Agrical dalam 12 bulan, Juli 2021 sampai Juni 2022 dapat dilihat pada gambar 3. Dari gambar 3, dapat dilihat bahwa *Control Chart* I kadar air menunjukkan UCL sebesar 0,6326%, LCL sebesar 0,4440% dan \bar{X} sebesar 0,5383%. Pada *Control Chart* I kadar air dari bulan Juli 2021 sampai bulan Juni 2022 sudah terkendali secara statistik (*in statistical control*), yang berarti kadar air masih berada dalam kondisi yang konsisten.

Pada *Control Chart* MR kadar air menunjukkan UCL sebesar 0,1158%, LCL sebesar 0% dan \overline{MR} sebesar 0,0355%. Pada *Control Chart* MR kadar air dari bulan Juli 2021 sampai bulan Juni 2022 sudah terkendali secara statistik (*in statistical control*) yang berarti kadar air masih berada dalam kondisi yang konsisten, dimana standar kadar air CPO yaitu 0,5% (SNI, 2006) sedangkan standar kadar air yang ditetapkan perusahaan yaitu 0,2%.



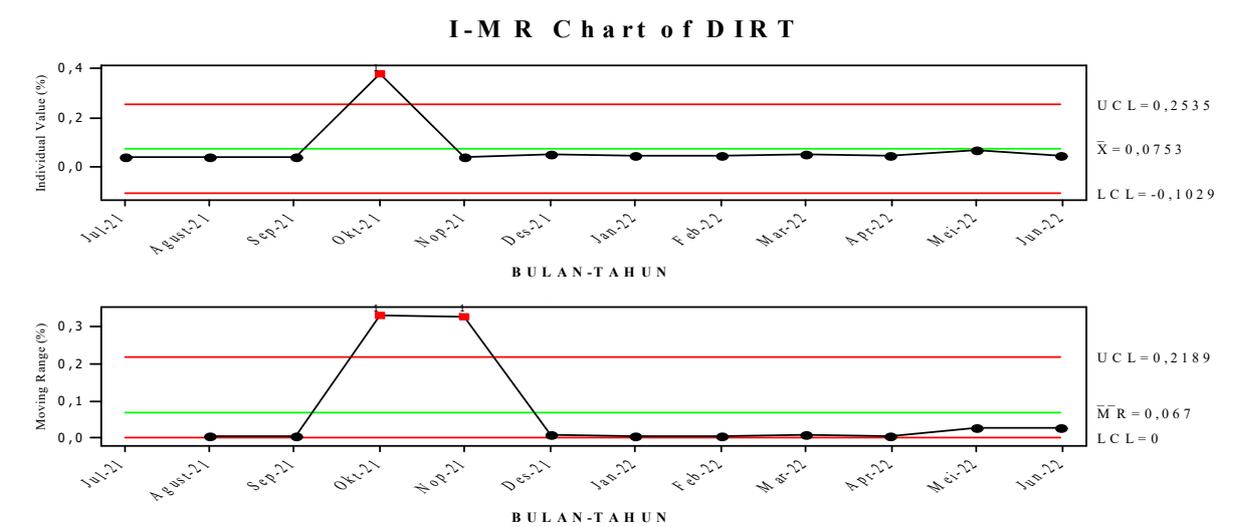
Gambar 3. Control Chart I-MR Kadar Air Juli 2021-Juni 2022

Kadar Kotoran

Control Chart I-MR kadar kotoran PT. Agrifinal dalam 12 bulan, Juli 2021 sampai Juni 2022 dapat dilihat pada gambar 4.

Dari gambar 4, dapat dilihat bahwa Control Chart I kadar kotoran menunjukkan UCL sebesar 0,2535%, LCL sebesar 0,1029% dan \bar{X} sebesar 0,0753%.

Pada Control Chart I kadar kotoran yang berada di luar pengendalian batas kontrol atas pada bulan Oktober 2021 sebesar 0,375%, Sedangkan kadar kotoran dari bulan Juli 2021 sampai bulan September 2021 dan bulan November 2021 sampai bulan Juni 2022 masih terkendali secara statistik.



Gambar 4. Control Chart I-MR Kadar Kotoran Juli 2021-Juni 2022

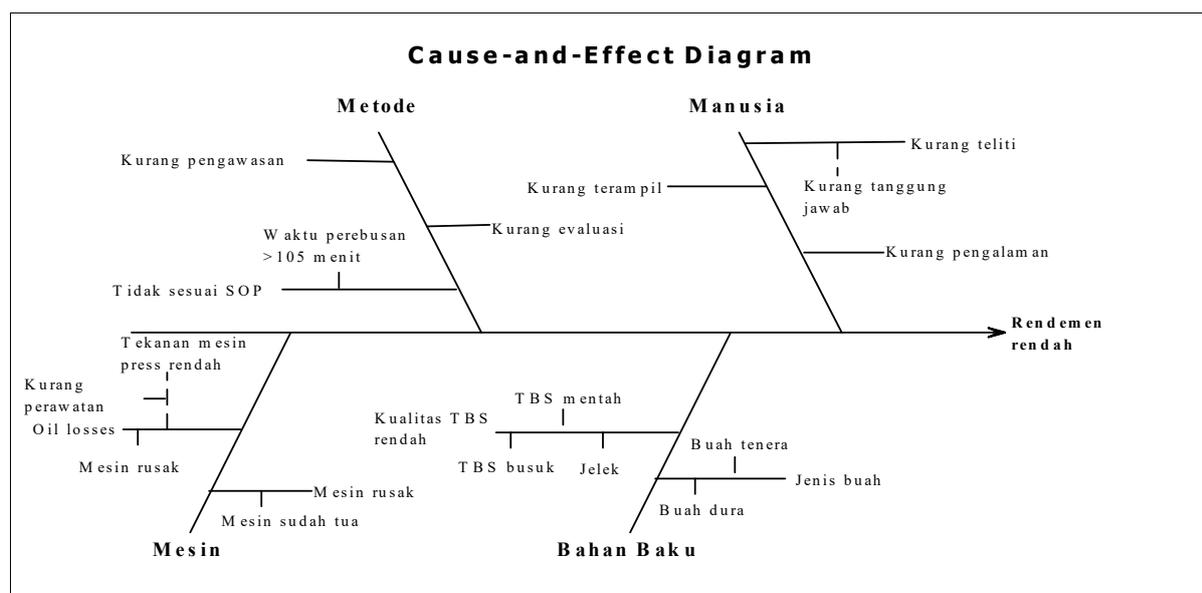
Pada *Control Chart* MR kadar kotoran menunjukkan UCL sebesar 0,2189%, LCL sebesar 0% dan \overline{MR} sebesar 0,067%. Pada *Control Chart* MR kadar kotoran yang berada di luar pengendalian batas kontrol atas pada bulan Oktober 2021 sebesar 0,332% dan pada bulan November 2021 sebesar 0,331%. Standar kotoran yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 0,02%, sedangkan berdasarkan SNI yaitu 0,5% (SNI, 2006). Hal ini dimungkinkan karena adanya beberapa kerusakan alat pada bagian proses *oil purifier* yang tercatat terdapat proses perbaikan. Sementara, kadar kotoran dari bulan Juli 2021 sampai bulan September 2021 dan bulan Desember 2021 sampai bulan Juni 2022 masih terkendali secara statistik.

Menurut Naibaho (1998) *Oil Purifier* berfungsi untuk memurnikan atau memisahkan minyak dari air dan kotoran-kotoran ringan yang terkandung dalam minyak dengan cara sentrifugal. Pada proses ini harus diperhatikan kinerja dari alat ini karena tahapan ini merupakan

tahapan akhir proses perlakuan untuk membuat *crude palm oil* (CPO) yang di produksi benar-benar mencapai kualitas yang dikehendaki pasar, terutama keberhasilan mencapai kriteria kualitas air dan kotorannya yang seminimal mungkin.

Analisis Faktor Diagram Sebab Akibat Rendemen dan Mutu CPO Rendemen

Penyebab rendahnya kadar rendemen diatas dapat dilihat pada diagram sebab akibat atau diagram *fish bone* pada Gambar 5. Rendahnya rendemen dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kurang telitinya karyawan dalam pekerjaan, kurang berpengalaman dan kurang terampil merupakan faktor-faktor yang menjadi penyebab. Faktor manusia pada suatu pekerjaan merupakan faktor yang mengacu pada setiap masalah yang mempengaruhi pendekatan individu terhadap pekerjaan dan kemampuan untuk melaksanakan tugas dan pekerjaan atau faktor manusia sebagai faktor-faktor lingkungan, pekerjaan, karakteristik manusia dan individu yang mempengaruhi perilaku ditempat kerja (John, 2006).



Gambar 5. Diagram Sebab-Akibat Kadar Rendemen

Rendahnya rendemen juga disebabkan TBS tidak sesuai standar yang masih diterima (hanya diberlakukan pemotongan harga), tidak ada batasan pembelian TBS, kurangnya pengklasifikasian kematangan TBS dan kurangnya analisa terhadap penyimpangan TBS. Faktor-faktor bahan baku yang akan diproduksi akan mempengaruhi hasil rendemen. Kurangnya pemeliharaan dan perawatan mesin menyebabkan rusaknya mesin produksi dibagian stasiun perebusan yang mengakibatkan proses perebusan menjadi terhambat, di lapangan mesin rusak dan tekanan mesin press rendah akibat kurangnya perawatan dan faktor umur mesin yang sudah tua sehingga hasil rendemen rendah. Kurangnya pengawasan, tidak sesuai dengan SOP dan kurangnya evaluasi produksi. Faktor-faktor tersebut

dapat mempengaruhi proses produksi terhadap tingkat keberhasilan produksi rendemen.

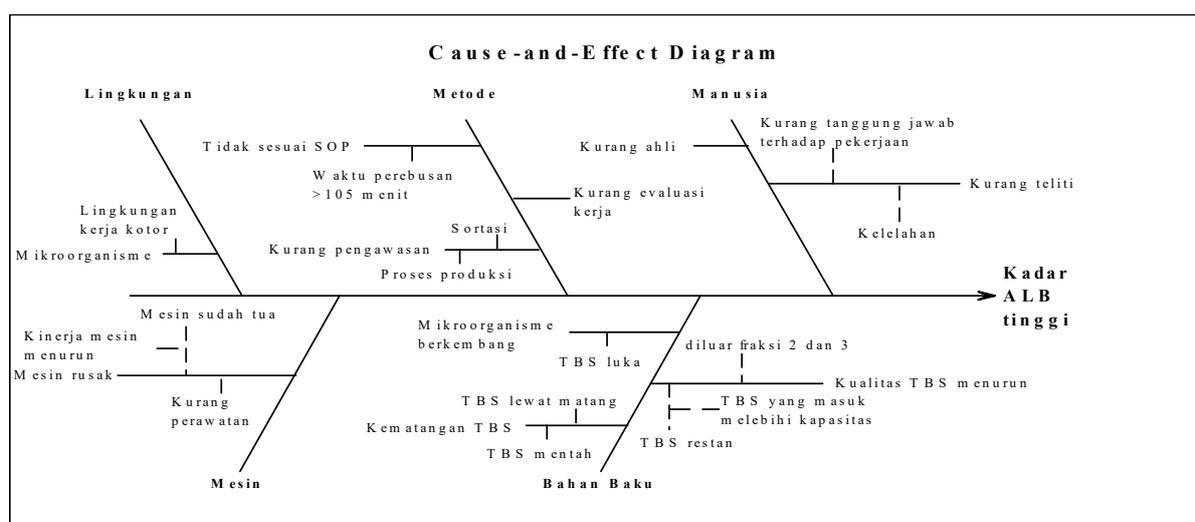
Oleh karena itu sebaiknya perusahaan mempertimbangkan untuk melakukan perawatan secara berkala pada mesin terutama pada stasiun perebusan. Selain itu perlunya penerapan sistem sortasi untuk mengklasifikasikan bahan baku yang diterima berdasarkan tingkat kematangannya yang sesuai sehingga penerapan pada bagian proses sterilisasi dapat seragam. Hal ini terutama terjadi pada saat hari-hari besar keagamaan, dimana masyarakat biasanya memanen sawitnya tanpa mempertimbangkan tingkat kematangannya. Sehingga para karyawan bagian sortasi harus dilatih dalam penerapan proses sortasi yang benar (John, 2006).

Asam Lemak Bebas

Penyebab naiknya kadar ALB diatas dapat dilihat pada diagram sebab akibat atau diagram *fish bone* pada Gambar 6. Pekerja yang kurang berpengalaman dan keterampilan dalam bekerja dapat menyebabkan kesalahan prosedur kerja. Apabila prosedur kerja dilakukan dengan tidak sesuai akan berdampak terhadap kualitas ALB pada CPO. Kualitas TBS sangat berpengaruh terhadap hasil CPO yang diproduksi. Terdapat 5 jenis fraksi standar kematangan TBS, TBS yang baik untuk diolah adalah dengan fraksi 2 dan 3. Selain fraksi tersebut buah akan terlalu mentah dan terlalu matang sehingga buah tersebut akan mengakibatkan ALB yang tinggi. Dari segi aspek mesin juga dapat

mempengaruhi kadar asam lemak bebas CPO yang akan dihasilkan. Usia mesin yang sudah tua mempengaruhi kinerja mesin dan produktivitas menurun.

Kurangnya perawatan pada mesin dapat mengakibatkan proses produksi akan mempengaruhi kualitas dari CPO. Perawatan mesin yang sebaiknya dilakukan setidaknya 2 kali dalam sebulan. Perawatan ini paling tidak dapat menjaga *performance* mesin tetap normal, dan setelah mesin bekerja full juga sebaiknya dilakukan pembersihan dan pemeriksaan sehingga jika terjadi kerusakan dapat segera dideteksi. Sebagaimana dikemukakan oleh Assauri, (2004) bahwa “Pemeliharaan merupakan suatu fungsi dalam suatu perusahaan pabrik yang sama pentingnya dengan fungsi-fungsi lain seperti produksi.



Gambar 6. Diagram Sebab-Akibat Kadar ALB

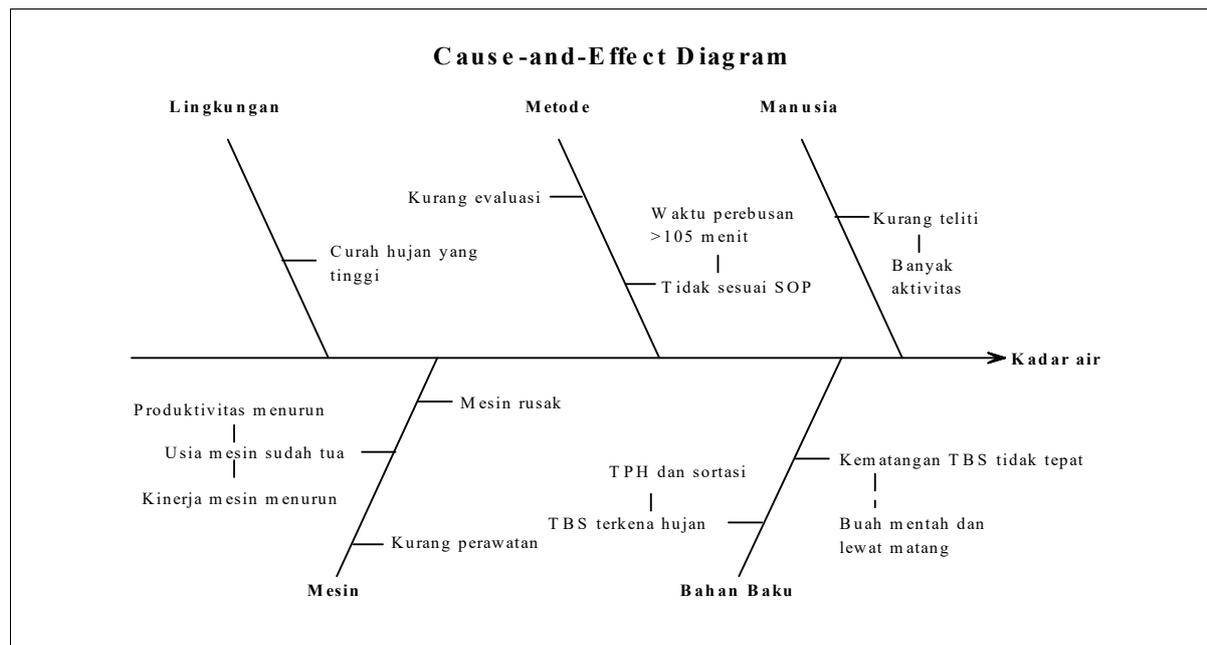
Pada stasiun perebusan harus dilakukan secara teliti, karena pada proses ini TBS mendapat perlakuan sterilisasi agar minyak yang berada dalam daging buah dapat terekstraksi. Perebusan dilakukan harus sesuai dengan waktu yang telah ditentukan yaitu minimal 90 menit dengan metode 3 peak (Naibaho, 1998)), atau sesuai standar pabrik menurut tingkat kematangan buahnya, hal ini agar getah mudah hilang, daging buah mudah dilumatkan dan kandungan air tidak terlalu tinggi. Apabila metode kerja dilakukan dengan tidak benar maka dapat mengakibatkan kadar ALB pada CPO yang dihasilkan akan tinggi. Penyebab dari tingginya kadar ALB dalam TBS adalah berbagai *mikroorganisme* dari TBS yang kotor dan busuk sehingga dapat mencemari TBS dan menyebabkan tingginya kadar ALB didalam TBS tersebut.

Kadar Air

Penyebab kadar air dapat dilihat pada diagram sebab akibat atau diagram *fish bone* pada Gambar 7. Operator yang tidak teliti dalam waktu proses pengolahan kelapa sawit. TBS terkena hujan saat masih ditumpukkan di tempat sortasi, karena akan meningkatkan kadar air minyak kelapa sawit. Tingginya kadar air

tersebut dapat disebabkan oleh lingkungan loading ramp yang terbuka sehingga waktu terjadi curah hujan yang tinggi kadar air dalam TBS semakin tinggi. Menurut Haming, (2017) hal yang perlu diperhatikan oleh manajemen persediaan adalah menjaga material TBS mulai dari bahan baku masuk melewati jembatan timbang dan loading ramp hingga ke departemen pengolahan. Pihak yang bertanggung jawab dari setiap area yang dilalui oleh TBS harus mampu memberikan jaminan bahwa TBS akan terpelihara dengan baik, aman, dan tidak rusak.

Tingginya kadar air, juga diduga akibat kinerja mesin *vacum dryer* yang sudah tua menurun sehingga kemampuan untuk menyerap kadar air yang berada di dalam minyak menjadi kurang maksimal. Selain itu, adanya masyarakat atau petani nakal yang melakukan penambahan air pada TBS agar hasil timbangannya berat menjadi pemicu kenaikan kadar air pula. Kontrol perusahaan terhadap pemeriksaan kandungan kadar air TBS dirasa kurang maksimal karena masih ada yang lolos ketika pemeriksaan awal, sehingga seharusnya perusahaan memberlakukan fungsi kontrol ganda dan *rolling* petugas pemeriksaan untuk menghindari kecurangan.



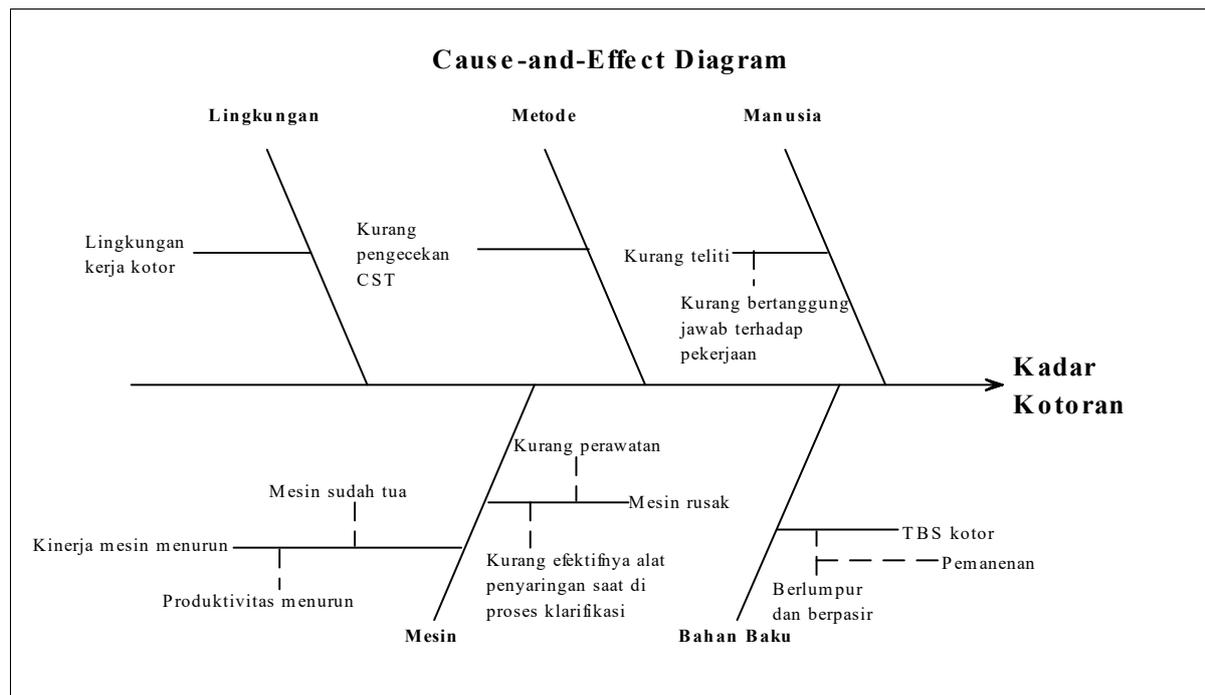
Gambar 7. Diagram Sebab-Akibat Kadar Air

Kadar Kotoran

Penyebab kadar kotoran dapat dilihat pada diagram sebab akibat atau diagram *fish bone* pada Gambar 8.

Operator kurang teliti dalam waktu proses pengolahan kelapa sawit. TBS yang kotor pada saat pemanenan sangat berpengaruh terhadap hasil CPO. Pemanenan dilakukan harus dengan teliti dan menggunakan metode yang baik agar tidak terkena lumpur dan pasir saat proses panen agar kualitas TBS tetap terjaga dengan baik. Kurangnya pemeliharaan dan perawatan mesin menyebabkan rusaknya mesin produksi yang mengakibatkan proses pemisahan minyak dan kadar kotoran menjadi terhambat sehingga menyebabkan kadar kotoran yang tinggi.

Kurangnya evaluasi produksi untuk mendapatkan hasil kadar kotoran yang rendah, seharusnya dapat dilakukan dengan cara pengecekan alat Continuous Settling Tank (CST). CST berperan pada proses pengendapan lumpur yang berupa bak bersambung (Naibaho, 2006). Selain itu lingkungan kerja yang kotor juga dapat mencemari proses produksi sehingga menyebabkan tingginya kadar kotoran didalam CPO. Oleh karena itu proses sanitasi seharusnya menjadi perhatian yang seharusnya dilaksanakan oleh unit sanitasi (petugas khusus), bukan oleh petugas pada stasiun tersebut sehingga kebersihan di area proses produksi dapat dikontrol.



Gambar 8. Diagram Sebab-Akibat Kadar Kotoran

KESIMPULAN

Penilaian rendemen produksi CPO dalam rentang waktu satu tahun terakhir (Juli 2021 – Juni 2022) adalah tidak terkendali secara statistik, serta nilai variabilitasnya juga tidak terkendali. Penilaian mutu CPO yaitu ALB dan kadar kotoran dari bulan Juli 2021 sampai bulan Juni 2022 tidak terkendali secara statistik dan nilai variabilitasnya tidak terkendali sedangkan kadar air bulan Juli 2021 sampai bulan Juni 2022 sudah terkendali secara statistik dan nilai variabilitasnya masih terkendali.

Berdasarkan diagram sebab akibat, jenis bahan baku, kapasitas produksi dan *oil losses* memengaruhi rendemen dan mutu ALB. Perlakuan proses produksi dan

kondisi mesin memengaruhi kadar air dan kadar kotoran.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah, C., Susanto, H. W. 2015. *Penanganan Pasca Panen Kelapa Sawit (Penyemprotan CaCl₂ dan Kalium Sorbat Terhadap Mutu Crude Palm Oil)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol. 3 No.1 p. 61- 72.
- Almeanazel, Osama Taisir R., 2010, Total Productive Maintenance Review and Overall Equipment Effectiveness Measurement, *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, Vol. 4 No. 4.
- Assauri, S. (2004). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi. Lembaga Penerbit FE-UI, Jakarta.
- Hadiguna, R.A. dan Machfud. 2008. *Model Perancangan Produksi pada Rantai Pasok Crude Palm Oil dengan Mempertimbangkan*

- Preferensi Pengambilan Keputusan.* Jurnal Teknik Industri 10(1): 38-49.
- Haming, Murifin dan Nurnajamuddin, 2012, *Manajemen Produksi Modern*, Jakarta ; Bumi Aksara. 350 hal.
- Haming, Murdin., & Nurnajamuddin, Mahfud. 2017. *Manajemen Produksi Modern Manufaktur dan Jasa Buku 1*. Jakarta.
- Hannum, J., Hanum, C., & Ginting, J. 2014. Kadar N, P daun dan produksi kelapa sawit melalui penempatan TKKS pada rorak. Jurnal Online Agroekoteknologi, 2(4), 1279- 1286.
- John H. Jackson. 2006. *Human Resource Management*, edisi 10, Jakarta : Salemba Empat.
- Maharani M Hayundra dan Kamal Mustofa, 2015. *Perbandingan Sistem Economic Order Quantity Dan Just In Time Pada Pengendalian Persediaan Bahan Baku*, Diponegoro Journal Of Management, Volume 4, Nomor 2, Tahun 2015 ISSN, Halaman 1-15.
- Mangoensoekarjo, S dan H. Semangun, 2003. *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. UGM-Press, Yogyakarta.
- Naibaho, P. M. 1998. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit*. Medan. 306 hal.
- Standar Nasional Indonesia. 2006. *SNI,01-2901-2006 : Minyak Kelapa Sawit*. Jakarta.
- Yuniva. 2010. *Analisa Mutu Crude Palm Oil (CPO) Dengan Parameter Kadar Asam Lemak Bebas (ALB), Kadar Air dan Kadar Zat Pengotor di Pabrik Kelapa Sawit*.

