

LIPIDA

JURNAL TEKNOLOGI PANGAN DAN AGROINDUSTRI PERKEBUNAN

<https://jurnal.politap.ac.id/index.php/lipida>

ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS STATISTIKA ASAM LEMAK BEBAS PADA PRODUKSI MINYAK KELAPA SAWIT DI PT. SEPANJANG INTI SURYA MULIA

Emy Arahman¹, Irianto SP², Isye Selvianti³, Else Nurul Adha⁴

^{1,2,3}Politeknik Negeri Ketapang, Jalan Rangka Sentap-Dalong, Ketapang, Indonesia

⁴ Mahasiswa Politeknik Negeri Ketapang, Jalan Rangka Sentap-Dalong, Ketapang, Indonesia

email : irianto.sp@politap.ac.id

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 15 Maret 2021

Disetujui 21 April 2021

Publikasi April 2021

Kata kunci: Kualitas CPO, ALB, Peta Kendali, fishbone

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah parameter asam lemak bebas di PT. Sepanjang Intisurya Mulia pabrik Mulia Oil Mill berada dalam batas kendali mutu berdasarkan peta kendali X-bar dan R-bar, mencari faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kadar asam lemak bebas CPO (*Crude Palm Oil*) pada

minyak produksi, serta mencari pemecahan masalah penyebab dari kenaikan mutu asam lemak bebas. Hasil pengujian menggunakan peta kendali (*control chart*) didapat hasil peta kendali X-bar dan R-bar, pada peta kendali X-bar terdapat data yang melewati batas kendali bawah dan hasil data diluar batas kendali atas. Hasil mutu asam lemak bebas terdapat data yang diluar batas pengendalian. Sedangkan pada batas kendali R-bar menyatakan bahwa kadar asam lemak bebas pada minyak produksi masih berada dalam pengendalian, karena semua data masih berada dalam batas kendali R dan tidak terdapat data diluar batas kendali atas maupun batas kendali bawah.

STATISTICAL QUALITY CONTROL ANALYSIS OF FREE FATTY ACID PALM OIL PRODUCTION IN PT. SEPANJANG INTI SURYA MULIA

Keywords: Quality CPO, ALB, Control Chart, fishbone

Abstract

This study aims to determine whether the parameters of free fatty acids in PT. As long as Intisurya Mulia, the Mulia Oil Mill factory is within quality control limits based on the X-bar and R-bar control chart, looking for factors that affect the value of CPO (Crude Palm Oil) free fatty acid content in production oil, as well as seeking solutions to the problem causes increase in the quality of free fatty acids. The test results using the control chart (control chart) obtained the results of the X-bar and R-bar control chart, on the X-bar control chart there is data that crosses the lower control limit, and the results data outside the upper control limits. The results of the quality of free fatty acids, there are data that are outside the control limits. Whereas the R-bar control limit states that the free fatty acid content in the production oil is still under control, because all data is still within the control limit R and there is no data outside the upper control limit or lower control limit.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan, dan devisa negara (Arsyad, 2009). Berdasarkan data Direktorat Jenderal Perkebunan (2014) perkebunan kelapa sawit di Indonesia dibedakan menjadi tiga, yakni Perkebunan Besar Swasta (PBS) sebesar 51,86%, Perkebunan Rakyat (PR) sebesar 41,42%, dan Perkebunan Besar Negara (PBN) sebesar 6,72%. Luas area perkebunan kelapa sawit di Indonesia selama 10 tahun terakhir cenderung mengalami peningkatan, yaitu 6,59 juta ha pada tahun 2006 menjadi 11,44 juta ha pada tahun 2015.

Perkembangan sektor pertanian khususnya perkebunan kelapa sawit di Indonesia semakin cepat. Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI), telah optimis pada tahun 2019 Industri Kelapa sawit Indonesia tetap memiliki prospek yang baik. Hal ini didukung dengan pertumbuhan ekonomi Indonesia yang semakin membaik. Produksi CPO pada Tahun 2018 mencapai 43 juta ton naik sebesar 12% dibanding produksi pada Tahun 2017 yang sebesar 28 juta ton dan dalam jumpa pers Refleksi Industri Kelapa Sawit 2018 Prospek 2019 di Jakarta (6/2/2019), GAPKI menyatakan ekspor CPO diperkirakan tetap tumbuh 4% - 5% dalam tahun 2019, meskipun permintaan CPO di dalam negeri dipastikan meningkat seiring dengan program B20 yaitu program pencampuran biodiesel 20 persen pada bahan bakar (GAPKI, 2019).

PT. Sepanjang Intisurya Mulia merupakan salah satu Industri kelapa sawit yang ada di Kabupaten Ketapang dan merupakan anak cabang dari *Genting group*. PT. Sepanjang Intisurya Mulia merupakan perusahaan yang memproduksi Tandan Buah Segar (TBS) menjadi CPO (*Crude Palm Oil*) dengan kapasitas produksi 75 ton perjam. Salah satu parameter mutu CPO (*Crude Palm Oil*) yang penting adalah Asam Lemak Bebas. Asam Lemak Bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas yang tidak terikat *trigliserida*. Kualitas menjadi faktor dasar keputusan konsumen dalam memilih produk, jika konsumen merasa produk tertentu jauh lebih baik kualitasnya dari produk pesaing, maka konsumen memutuskan untuk membeli produk tersebut. Tuntutan konsumen yang senantiasa berubah inilah yang harus direspon oleh perusahaan. Cara untuk mengukur mutu produk ialah menerapkan *statistical quality control* yang merupakan penggunaan metode statistik untuk mengukur kinerja produksi sekaligus untuk meningkatkan mutu produk CPO (*Crude Palm Oil*), sehingga perlu dilakukan analisa peta kendali (*control chart*) yang bertujuan untuk pengendalian kinerja proses yang mana dengan analisa ini akan diperoleh suatu informasi yakni berupa data yang diluar batas-batas kendali, selanjutnya akan diinterpretasikan kedalam bentuk diagram sebab akibat atau diagram *fishbone*.

Berdasarkan Latar belakang tersebut maka pengendalian mutu sangat diperlukan untuk menjaga mutu produk yang dihasilkan dalam hal ini adalah mutu CPO (*Crude Palm Oil*) dan bisa mendukung perusahaan untuk memiliki daya saing dengan perusahaan lain.

Tujuan dari penelitian ini sendiri untuk mengetahui apakah nilai kadar asam lemak bebas CPO (*Crude Palm Oil*) pada minyak produksi selama periode bulan Februari berada didalam batas kendali berdasarkan metode peta kendali X-bar dan R-bar di PKS Mulia Oil Mill PT. Sepanjang Intisurya Mulia. mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi nilai kadar asam lemak bebas CPO (*Crude Palm Oil*) pada minyak produksi berdasarkan metode *fishbone* PKS Mulia Oil Mill PT. Sepanjang Intisurya Mulia. mengetahui pemecahan masalah yang paling tepat untuk diterapkan dalam pengendalian mutu asam lemak bebas CPO (*Crude Palm Oil*) pada minyak produksi di PKS Mulia Oil Mill PT. Sepanjang Intisurya Mulia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 1 Februari – 28 Februari 2019 untuk mengetahui mutu CPO (*Crude Palm Oil*) pada minyak produksi sebelum disimpan di Tanki timbun (*Oil storage tank*) yang bertempat di PKS Mulia Oil Mill PT. Sepanjang Intisurya Mulia, Kecamatan Nanga Tayap, Kabupaten ketapang, Kalimantan Barat.

Peralatan yang digunakan dalam pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu botol sampel dan ember plastik. Peralatan yang digunakan dalam penentuan kadar Asam Lemak Bebas (ALB) yaitu buret 100 ml, *Hot plate*, *Erlenmeyer* 250 ml dan *Neraca analytical*. Sedangkan bahan yang digunakan adalah Sampel minyak produksi 5-10 gr, Larutan NaOH 0,1718 N yang telah di

standarisasi, indikator *Phenolphthalein* 3 – 5 tetes dan Alkohol 50 ml.

Prosedur penelitian dari tugas akhir ini menggunakan pendekatan secara sistematis yakni dilakukan melalui identifikasi masalah yang ada di lapangan dengan melakukan observasi, pengamatan dilapangan dan pengumpulan data hasil analisa asam lemak bebas pada minyak produksi di PT. Sepanjang Intisurya Mulia. Penelitian ini bersifat deskriptif data yang disajikan berupa sebuah hasil dari studi untuk melakukan perbaikan suatu keadaan yang sedang terjadi dilapangan.

Parameter pengamatan dalam penelitian ini adalah melakukan analisa kadar asam lemak bebas CPO (*Crude Palm Oil*) di *oil transfer pump*. Sampel harus diaduk rata dan kondisi cair ketika ditimbang, jika sampel tidak cukup cair harus dipanaskan pada temperatur 50°C - 55°C di atas hotplate, ditimbang 5-10 gram sampel minyak ditambahkan 50 ml alkohol dan dipanaskan diatas hotplate dengan suhu 50°C dan kemudian ditambahkan 3-5 tetes indikator *Phenolphthalein*, dikocok hingga homogen selanjutnya dititrasi dengan larutan standar NaOH 0,1718 N tetes demi tetes sampai berubah warna merah muda yang dapat bertahan selama 30 detik. Lakukan perhitungan pada kadar asam lemak bebas dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Perhitungan \% Asam lemak bebas} = \frac{25,6 \times N \times T}{W} \times 100$$

Keterangan :

25,6 = Adalah konstansta yang digunakan untuk minyak CPO (*Crude Palm Oil*)

T = Volume titrasi

N = Normalitas NaOH

W = Berat sampel

Teknik Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu : Studi pustaka adalah salah satu teknik untuk mendapatkan data-data serta teori yang berhubungan dengan mutu CPO (*Crude Palm Oil*) dari penelitian yang terdahulu; Pengumpulan Data seperti Data variabel yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data kadar asam lemak bebas pada CPO (*Crude Palm Oil*) selama periode bulan Februari; Pengamatan yaitu Teknik pengumpulan data berupa pengamatan secara langsung dilapangan, yaitu melakukan pengamatan dari persiapan bahan baku, proses produksi, analisa mutu, dan pengamatan permasalahan yang timbul pada saat proses produksi di PT. Sepanjang Intisurya Mulia; Wawancara disini dengan Teknik pengumpulan data dengan cara berinteraksi langsung dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada Operator, Analis laboratorium, Mandor, dan Asisten di PT. Sepanjang Intisurya Mulia.

Analisa data yang dilakukan menggunakan peta kontrol X-bar dan R-bar yang menggunakan software SPSS versi 17 dan menggunakan perhitungan manual menggunakan *microsoft excel*. Adapun untuk melakukan pemecahan masalah terhadap faktor yang mempengaruhi kualitas yaitu menggunakan diagram sebabakibat atau diagram *fishbone*.

Peta Control (*control chart*)

Tahapan pengerjaan peta control dengan aplikasi SPSS versi 17 dan menggunakan perhitungan manual adalah sebagai berikut :

1. Menentukan ukuran contoh.
2. Menghitung nilai X rata-rata yang merupakan garis tengah dan bagan individu.
3. Menghitung batas-batas kontrol 3 sigma dari bagian kendali individual.
4. Membuat bagian kendali individual dengan cara menampilkan data individual yang dilakukan pengamatan terhadap data tersebut.

Peta kendali R

CL = R-bar

UCL = D4.R – bar

LCL = D3.R – bar

Peta kendali X

CL = X – double bar

UCL = X – double bar + A2.R – bar

LCL = X – double bar – A2.R – bar

Keterangan :

CL : *Control Limit* (batas tengah)

UCL : *Upper Control Limit* (batas atas)

LCL : *Lower Control Limit* (batas bawah)

X – double bar : nilai rata-rata dari X-bar

- A2 : koefisien untuk batas *control* X-bar
D3 dan D4 : koefisien untuk batas *control* R
R-bar : nilai rata-rata dari R
X-bar : nilai rata-rata X
R : nilai tertinggi - nilai terendah

Diagram sebab akibat/*fishbone*

Tahapan pengerjaan diagram sebab akibat/*fishbone* antara lain:

- Menentukan pernyataan masalah yang akan diselesaikan.
- Gambar kepala ikan sebagai tempat untuk menuliskan akibat (*effect*).
- Gambarkan tulang belakang ikan dan tulang besar ikan.
- Tuliskan pernyataan permasalahan tersebut di kepala ikan sebagai akibat dari penyebab-penyebab.
- Tuliskan faktor-faktor penyebab utama yang mempengaruhi kualitas.
- Tuliskan penyebab-penyebab sekunder berdasarkan kategori faktor penyebab utama dan ditulis ditulang-tulang yang berukuran sedang.
- Tuliskan lagi penyebab-penyebab yang lebih details yang mempengaruhi penyebab sekunder kemudian gambarkan tulang-tulang yang berukuran lebih kecil.
- Tentukanlah faktor-faktor penyebab tersebut yang memiliki pengaruh nyata terhadap kualitas kemudian berikan tanda di faktor-faktor penyebab tersebut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil minyak produksi yang ada di PKS Mulia Oil Mill PT. Sepanjang Intisurya Mulia di analisa setiap hari dalam waktu 2 jam sekali setelah proses pengolahan untuk mengetahui kualitas CPO (*Crude Palm Oil*) sebelum disimpan ke *oil storage tank* sebelum dikirim untuk dipasarkan. Analisa yang dilakukan di laboratorium salah satunya yaitu analisa asam lemak bebas (ALB) CPO (*Crude Palm Oil*) pada minyak produksi Analisis permasalahan yang terjadi pada mutu kadar asam lemak bebas minyak kelapa sawit di PKS Mulia Oil Mill dilakukan dengan Peta kendali (*Control chart*) yaitu menggunakan peta kendali X (rata-rata) dan R (*range*) sebagai alat untuk pengendalian mutu secara statistik. Berikut tabel sampel hasil analisa kadar ALB

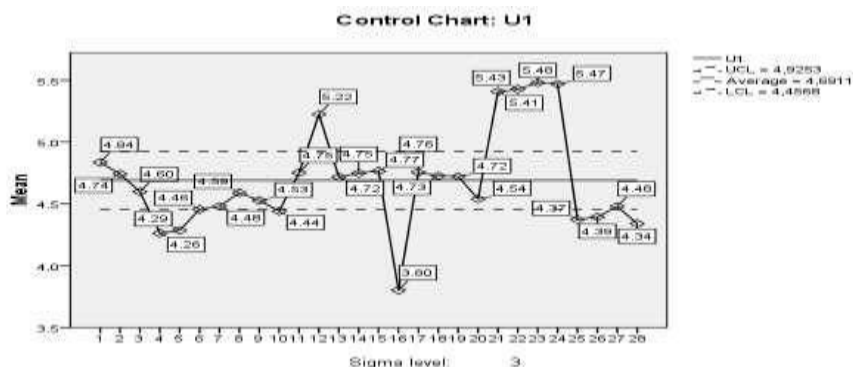
Tabel 1. Analisa Kadar Asam Lemak Bebas

TANGGAL	U1	U2	U3	U4	U5	JUMLAH	RATA RATA(X)	RANGE (R)
1	4,95	4,77	4,88	4,62	4,96	24,18	4,84	0,34
2	4,53	4,78	4,76	4,87	4,77	23,71	4,74	0,34
3	4,76	4,45	4,47	4,53	4,78	22,99	4,60	0,33
4	4,19	4,54	4,23	4,15	4,21	21,32	4,26	0,35
5	4,08	4,25	4,32	4,56	4,22	21,43	4,29	0,48
6	4,34	4,65	4,35	4,32	4,62	22,28	4,46	0,33
7	4,34	4,55	4,65	4,55	4,31	22,4	4,48	0,31
8	4,76	4,56	4,32	4,64	4,67	22,95	4,59	0,44
9	4,32	4,49	4,69	4,67	4,47	22,64	4,53	0,37
10	4,33	4,45	4,72	4,31	4,4	22,21	4,44	0,41
11	4,52	4,65	4,91	4,87	4,81	23,76	4,75	0,39
12	5,22	5,11	5,02	5,43	5,34	26,12	5,22	0,41
13	4,86	4,82	4,83	4,57	4,51	23,59	4,72	0,35
14	4,67	4,61	4,76	4,77	4,93	23,74	4,75	0,32

15	4,55	4,92	4,48	4,94	4,94	23,83	4,77	0,44
16	3,76	3,51	3,89	4,0	3,87	19,03	3,81	0,49
17	4,53	4,51	4,89	4,87	4,98	23,78	4,76	0,47
18	4,55	4,56	4,82	4,81	4,89	23,63	4,73	0,34
19	4,49	4,63	4,83	4,85	4,81	23,61	4,72	0,36
20	4,44	4,42	4,34	4,79	4,71	22,7	4,54	0,45
21	5,19	5,38	5,56	5,46	5,45	27,04	5,41	0,37
22	5,23	5,45	5,69	5,39	5,38	27,14	5,43	0,46
23	5,21	5,45	5,78	5,52	5,44	27,4	5,48	0,57
24	5,33	5,44	5,32	5,47	5,79	27,35	5,47	0,47
25	4,69	4,43	4,32	4,21	4,22	21,87	4,37	0,48
26	4,69	4,21	4,42	4,44	4,21	21,97	4,39	0,48
27	4,6	4,67	4,56	4,31	4,26	22,4	4,48	0,41
28	4,5	4,41	4,22	4,16	4,41	21,7	4,34	0,34
JUMLAH						652,4	130,47	11,3
RATA- RATA						23,30	4,66	0,40

Peta Kendali (*Control Chart*)

Tabel analisa kadar Asam Lemak Bebas diatas dijabarkan dalam bentuk grafik peta kontrol X dan R sebagai berikut :



Gambar 1. Peta Kontrol X-bar Asam Lemak Bebas

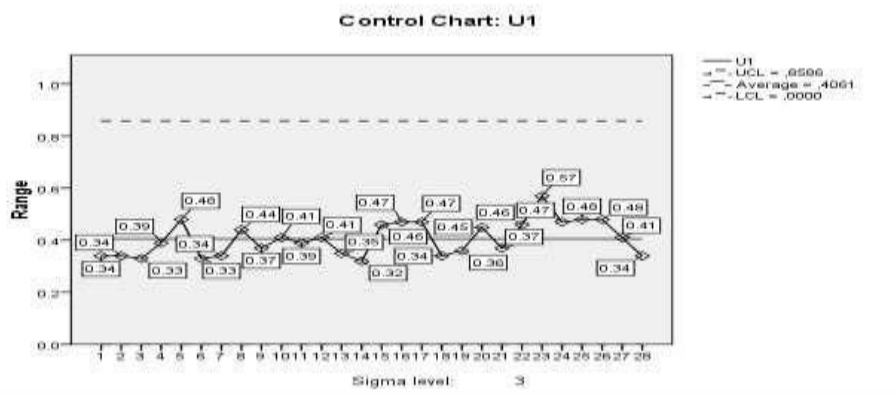
Sumber : Data penelitian 2019

Batas kendali X-bar mutu asam lemak pada peta kendali (*control chart*) nilai batas tengah (CL) = 4,6911, batas kendali atas (UCL) =4,9253, dan batas kendali bawah (LCL)= 4,4568. Hasil pengujian menggunakan peta kendali (*control chart*) didapat hasil peta kendali X-bar dan R-bar, pada peta kendali X-bar terdapat data yang melewati batas kendali bawah yaitu data 4, 5, 16, 26, dan 28 Sedangkan hasil data diluar batas kendali atas yaitu data 12, 21, 22, 23,dan 24. Hasil mutu asam lemak bebas terdapat data yang diluar batas pengendalian atas dan bawah hal ini dikarenakan adanya permasalahan yang timbul di pabrik Mulia Oil Mill. Data yang diluar batas kendali atas pada data ke 12 dikarenakan adanya faktor mesin di *vacum dryer* yang mengalami permasalahan yaitu suhu yang tidak optimal sehingga menyebabkan pengurangan kadar air tidak sempurna. CPO produksi adalah CPO yang masih dalam tahap pada vacuum dryer. Kadar air dapat mempengaruhi mutu CPO, semakin tinggi kadar air, maka semakin rendah mutu CPO. Kadar air yang tinggi dapat menyebabkan hidrolisis yang akan merubah minyak menjadi asam lemak bebas sehingga dapat menyebabkan ketengikan. Pembentukan asam lemak bebas oleh mikroorganismes juga dapat terjadi

dalam keadaan lembab dan kotor. Oleh karena itu, minyak sawit harus segera dimurnikan setelah pengutipannya. Pemanasan sampai suhu diatas 90°C seperti pada pemisahan dan pemurniannya akan menghancurkan semua mikroorganisme dan menonaktifkan enzimnya sehingga kadar kotoran pada CPO tidak tinggi sehingga tidak terjadi peningkatan asam lemak bebas.

Hasil pengujian menggunakan peta kendali (*control chart*) pada peta X-bar didapat hasil data yang diluar batas kendali secara berturut-turut yaitu data ke 21, 22, 23, dan 24. Data kadar asam lemak bebas yang mengalami penyimpangan ini terjadi disebabkan karena faktor bahan baku. Kesegaran TBS sangat berpengaruh terhadap kualitas CPO (*Crude Palm Oil*). Derajat kematangan buah berpengaruh terhadap mutu minyak sawit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fauzi (2002) yang menyatakan bahwa komposisi fraksi tandan dipengaruhi perlakuan sejak panen. Data hasil kriteria buah masuk pada proses produksi di PT. Sepanjang Intisurya Mulia pada periode bulan Februari dapat diketahui rata-rata buah masuk yaitu dengan rata-rata buah matang (*Ripe*) sebesar 75,44%, buah mengkal (*Underripe*) sebesar 3,19%, buah mentah (*Unripe*) sebesar 6,86%, buah lewat matang (*Overripe*) sebesar 8,37%, buah busuk (*Rotten*) sebesar 2,08%, dan tandan kosong (*Empty bunch*) sebesar 2,07%.

Sedangkan dari data tersebut dapat dilihat pada tanggal 21, 22, 23, dan 24 Februari 2019 terjadi peningkatan buah lewat matang (*overripe*) dan buah busuk (*rotten*) yang masuk ke pabrik dan diolah sehingga menyebabkan kadar asam lemak bebas yang tinggi pada hari tersebut secara berturut-turut. Kandungan ALB yang dihasilkan dipengaruhi oleh kualitas pemanenan. Pemanenan pada saat buah dalam keadaan lewat matang akan meningkatkan asam lemak bebas (ALB) atau *Free Fatty Acid* (FFA) dan menurunkan mutu minyak. Panen saat TBS buah belum matang menghasilkan ALB rendah, tetapi akan menghasilkan rendemen minyak sawit yang rendah sehingga dapat menurunkan produksi.

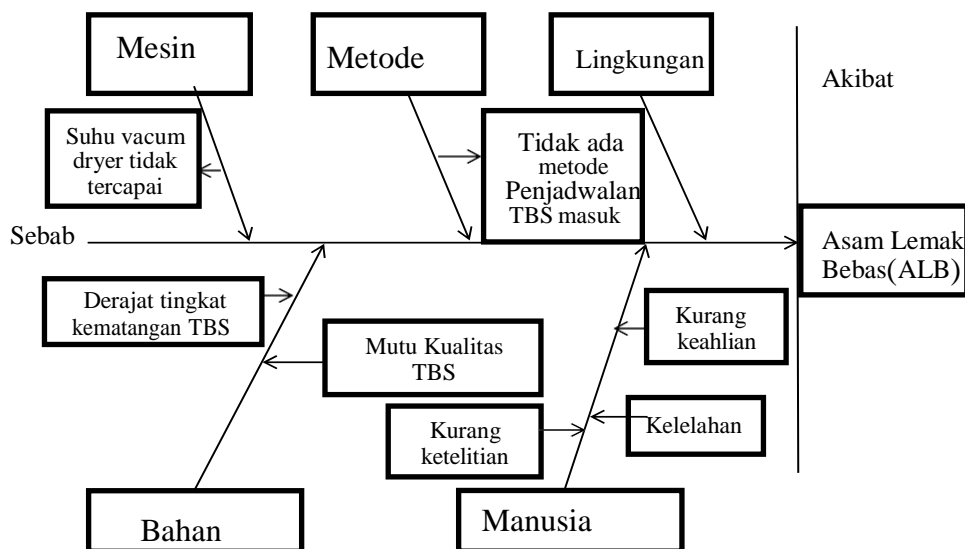


Gambar 2. Peta Kontrol R-bar Asam Lemak Bebas
Sumber : Data penelitian 2019

Peta pengendali jarak atau range (R-bar) merupakan peta yang digunakan untuk mengetahui tingkat ketepatan proses yang diukur dengan mencari range dari sampel yang diambil dari data yang terbesar dikurangi data yang terkecil. Peta kendali R-bar dapat digunakan untuk Memantau perubahan dalam penyebaran dan Memantau tingkat ketepatan proses yang diukur dengan mencari range dari sampel yang diambil (Riyanti, Nuridja dan Suwena 2014). Pada pengukuran grafik peta R tidak terdapat data pengamatan yang melewati dari batas kontrol atas dan batas kontrol bawah.

Diagram *Fishbone*

Faktor-faktor yang menyebabkan kenaikan asam lemak bebas pada minyak produksi diluar batas kendali di PT. Sepanjang Intisurya Mulia dapat digambarkan dalam diagram sebab akibat (*fishbone*) berikut ini



Gambar 3. Diagram Fishbone
 Sumber : data penelitian 2019

No	Faktor penyebab	Permasalahan	Solusi
1	Bahan baku (material)	Derajat tingkat kematangan dan mutu kualitas tandan buah segar	TBS yang masuk harus disortasi dan harus diberlakukan sanksi jika TBS yang dikirim tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dipabrik dan untuk tetap menjaga kualitas TBS setelah TBS sampai ke pabrik harus segera diolah untuk mencegah buah restan dan luka mekanis pada buah.
2	Manusia (man)	Kurang keterampilan Kurang ketelitian	Perlu diadakan pelatihan atau training terhadap karyawan dan dilakukan pelatihan evaluasi proses disetiap bulannya. harus lebih memperhatikan dan melakukan sesuatu sesuai dengan Standar Operasional Perusahaan (SOP) dalam melaksanakan pekerjaannya yang berguna untuk meningkatkan ketelitian dan keahlian dalam melakukan pekerjaan diperusahaan.
3	Mesin (machine)	Suhu di <i>vacum dryer</i> tidak optimal	Pengontrolan suhu pada distasiun klarifikasi harus dijaga sehingga suhu di <i>vacum dryer</i> dapat dipertahankan yaitu 80-90°C untuk tetap menjaga kualitas mutu CPO.
4	Metode (method)	pemindahan bahan baku dipabrik mulia oil masih menggunakan alat berat yaitu traktor sehingga akan mempertinggi buah luka.	Karyawan yang menggunakan alat berat harus lebih berhati-hati dan harus memahami SOP diperusahaan

Tidak ada metode penjadwalan TBS yang masuk sehingga menyebabkan penumpukan TBS

Diperlukan adanya metode penjadwalan TBS yang masuk ke pabrik setiap jamnya sesuai kapasitas produksi pabrik dan harus dilakukan proses pengolahan yang tepat waktu sehingga tidak terjadi penumpukan bahan baku yang dapat menyebabkan buah restan, luka mekanis pada buah, dan buah busuk.

KESIMPULAN

1. Hasil analisis berdasarkan *statistical quality control* metode peta kendali X-bar dan R-bar diketahui tingkat pencapaian pengendalian kualitas perusahaan PT. Sepanjang Intisurya Mulia belum tercapai. Hal ini dilihat dari data yang digambarkan peta X-bar dan R-bar. Batas kendali X-bar mutu asam lemak dengan peta kendali dengan nilai batas tengah (CL) = 4,6911, batas kendali atas (UCL) = 4,9253, dan batas kendali bawah (LCL) = 4,4568. Batas kendali R-bar mutu asam bebas dengan perhitungan manual peta kontrol yaitu batas tengah (CL) = 0,4061, Batas kendali atas (UCL) = 1,8586, dan batas kendali bawah (LCL) = 0,0. Batas kendali R-bar menyatakan bahwa kadar ALB pada minyak produksi masih berada dalam pengendalian
2. Faktor-faktor penyebab kenaikan asam lemak bebas pada minyak produksi berdasarkan diagram fishbone yaitu faktor dari mesin, bahan baku, manusia, dan metode.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, 2009. Pengantar Perencanaan Pembangunan Ekonomi Daerah (Edisi kedua. BPEF. Yogyakarta
- Ayustaningwarno, F. 2012. Proses Pengolahan dan Aplikasi Minyak Sawit Merah pada Industri Pangan. Vitasphere II. ISSN: 2085-7683: hal. 1.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. 2006. Minyak Kelapa Sawit Mentah. Departemen Perdagangan. Jakarta
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2014. Statistik Perkebunan Indonesia 2013- 2015. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Djohar, S., Tanjung, H., and Cahyadi, E.R. 2003. Building a Competitive Advantage on CPO Through Supply Chain Management A Case Study in PT. Eka Dura Indonesia. Astra Agro Lestari. Riau
- Gasparz, Vincent. 2003. **Statistical Prosess Control**. Jakarta. Penerbit Gramedia Pustaka.
- S. Prawiro and N. Kusri. 2016. "Analisis Pengendalian Mutu CPO Menggunakan Six Sigma di Pabrik Pengolahan CPO PT. Gunajaya Karya Gumilang," J. Soc. Econ. Agric., vol. 5, no. 2, pp: 28–35. doi: <http://dx.doi.org/10.26418/j.sea.v5i2.17911>
- Kuswardhani, DS., 2007, Mempelajari Proses Pemekatann Karotenoid Dari Minyak Sawit Kasar Dengan Metode Fraksinasi Bertahap, Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor. IPB Press
- Mangoensoekarjo, S., Semangun, H. 2003. Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Yogyakarta. Gajah Mada University Press
- Pahan, Iyung. 2006. Panduan Lengkap kelapa Sawit. Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Jakarta .Penebar Swadaya.

