

PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PENGOLAHAN TEH HITAM ORTODOX MENGGUNAKAN METODE DMAIC DI PT. PAGILARAN

Yusrina Maghfiro¹⁾, Damat^{1)*}, Hanif Alamudin Manshur¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian-Peternakan
Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang, Jawa Timur,
Indonesia 65144

Penulis korespondensi: damatumm@gmail.com

Abstrak

Unit Produksi Pagilaran (PT. Pagilaran) yang terletak di Desa Keteleng, Kecamatan Blado, Kabupaten Batang, Jawa Tengah merupakan perusahaan yang memproduksi jenis teh hitam (ortodox) yang didistribusikan baik di dalam negeri maupun luar negeri. Namun, terdapat beberapa permasalahan terkait proses produksi yang dapat menyebabkan adanya penurunan kualitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis terhadap proses pengolahan teh hitam di PT. Pagilaran dengan menggunakan metode DMAIC serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengolahan dan kualitas produk akhir produk teh hitam. Penelitian ini menggunakan metode analisis data yang sesuai dengan tahapan pelaksanaan lean six Sigma. Tahapan pelaksanaan Six Sigma adalah DMAIC (*Define – Measure - Analyze – Improve - Control*). Berdasarkan analisis terhadap cacat produk pada PT. Pagilaran menggunakan metode DMAIC diketahui penyebab dari timbulnya cacat produk pada proses pengolahan teh hitam dipengaruhi 5 faktor yaitu *man* (manusia), *mechine* (mesin), *materials* (material), *methods* (metode) dan *mileu* (lingkungan) sehingga perlu dilakukan peningkatan untuk meningkatkan kualitas menggunakan alat berupa *five M-checklist* sehingga dapat dilakukan upaya perbaikan untuk mengurangi penyebab terjadinya cacat produk.

Kata Kunci: *DMAIC, Kualitas, Ortodoks, Teh Hitam*

Abstract

The Pagilaran Production Unit (PT. Pagilaran) located in Keteleng Village, Blado District, Batang Regency, Central Java, is a company that produces black tea (orthodox) which is distributed both domestically and abroad. However, there are several problems related to the production process that can cause a decrease in quality. The purpose of this study was to analyze the processing of black tea at PT. Pagilaran using the DMAIC method and analyzing the factors that affect the processing and quality of the final black tea product. This study uses data analysis methods that are in accordance with the stages of the implementation of lean six Sigma. Six Sigma implementation stages are DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control). Based on an analysis of product defects at PT. Pagilaran uses the DMAIC it is known that the causes of product defects in the black tea processing process are influenced by 5 factors, namely man (human), machine (machine), materials (material), methods (method) and mileu (environment) so that it is necessary to improve quality using a tool in the form of a five M-checklist so that improvements can be made to reduce the causes of product defects.

Kata Kunci: *Black tea, DMAIC, Orthodox, Quality*

1. PENDAHULUAN

Teh hitam merupakan salah satu produk pertanian Indonesia yang diekstrak dari pohon teh (*Camellia sinensis*) Sriwijayanti, dkk., 2021). Teh hitam diperoleh melalui proses fermentasi.

Maghfiro dkk, 2023

Dalam proses ini, sebagian besar katekin dioksidasi menjadi theaflavin dan thearubigins, senyawa antioksidan yang kurang poten dibandingkan katekin (Lelita, dkk., 2013). Teh hitam dibuat dengan menggunakan oksidasi enzimatik kandungan teh. Teh hitam ini melewati tahap fermentasi lengkap. (Mutmainnah, 2017).

Unit Produksi Pagilaran (PT. Pagilaran) berlokasi di Desa Keteleng, Kecamatan Blado, Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Perusahaan ini merupakan perusahaan yang memproduksi jenis teh hitam (ortodox) yang didistribusikan baik di dalam negeri maupun luar negeri seperti Amerika Serikat, Singapura, Jerman, Rusia, Kanada dan Timur Tengah. Proses pengolahan teh hitam terdiri dari beberapa tahap, salah satunya proses sortasi kering. Proses sortasi kering merupakan salah satu tahap penentuan mutu pada teh hitam dengan memisahkan teh yang sudah kering menjadi beberapa grade berdasarkan ukuran partikelnya dan membersihkan teh dari benda asing atau bagian yang tidak diinginkan seperti serat, tangkai, debu, kotoran yang berpengaruh pada kenampakan akhir bubuk teh hitam.

Beberapa permasalahan yang sering timbul dalam pengolahan teh hitam di PT. Pagilaran antara lain pada proses penerimaan bahan baku seperti analisa pucuk yang kurang optimal selain itu waktu oksidasi enzimatik yang kurang ideal, suhu dan waktu pengeringan yang kurang ideal, ketebalan hamparan pada mesin pengering, ceceran pucuk daun dan bubuk teh dilantai sehingga higienitas kurang terjaga, dan lainnya. Masalah yang timbul dalam proses produksi harus segera ditelusuri penyebabnya sehingga dapat dilakukan peningkatan kualitas produk dan proses yang sudah baik harus diidentifikasi setiap saat. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan metode DMAIC Six Sigma.

Metode Six Sigma biasa digunakan oleh perusahaan untuk mengontrol kualitas produk mereka dengan meminimalkan jumlah cacat. Metode Six Sigma berfokus pada cacat dan variabilitas, mulai dari mengidentifikasi faktor kritis kualitas proses (penting untuk kualitas) hingga menentukan saran perbaikan untuk cacat yang terjadi (Caesaron dan Tandianto, 2015). Dalam penerapannya, Six Sigma memiliki 5 langkah yaitu *define, measure, analyze, improve, dan control*. Dengan demikian, masalah, peluang, proses, dan persyaratan pelanggan harus ditinjau dan diperbarui di semua tahap. Dengan adanya Six Sigma, perusahaan berharap dapat mengurangi cacat yang dihasilkan secara signifikan dan meningkatkan posisi pasar yang kompetitif di bisnis makanan atau konveksi (Sirine dan Kurniawati, 2017).

Penerapan metode DMAIC terkait masalah cacat produk telah dilakukan pada beberapa perusahaan teh namun belum dijumpai di PT. Pagilaran seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Ramadian, dkk. (2022) di PT. Perkebunan Nusantara VIII Kebun Gedeh Mas, Cianjur dengan menganalisis faktor ketidaksesuaian pengendalian kualitas proses pengeringan yang kurang maksimal dan belum memenuhi standar perusahaan sehingga mempengaruhi produk yang dihasilkan. Penelitian lain juga dilakukan oleh Asih, dkk. (2021) di PT Teh XY yang memiliki permasalahan berupa adanya bubuk teh yang mengalami cacat produksi yang mesti di rework karena kadar air tidak memenuhi standar (3-4%). Serta penelitian oleh Januar dkk. (2014) di PT. Perkebunan Nusantara XII (Persero), Wonosari, Lawang dalam proses proses pengeringan teh hitam serta menganalisis faktor penyebab penyimpangannya serta memberikan usulan mengenai perbaikan.

Dari permasalahan tersebut, dilakukan analisis terhadap proses pengolahan teh hitam dengan menggunakan metode DMAIC di PT. Pagilaran Desa Keteleng, Kecamatan Blado, Kabupaten Batang, Jawa Tengah serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengolahan teh hitam dan kualitas produk akhir produk teh hitam.

Maghfiro dkk, 2023

2. METODE

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di PT. Pagilaran Desa Keteleng, Kecamatan Blado, Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Pengumpulan data dilakukan selama 2 bulan mulai Agustus - Oktober 2022. Data yang diperoleh berupa data kadar air, densitas dan *dust content*.

2.2 Jenis Data

Jenis data yang digunakan berupa data primer yang diperoleh dari pengamatan dan praktik secara langsung pada perusahaan dan data sekunder berupa data yang didapatkan dari perusahaan, penelitian terdahulu, studi literatur, dan wawancara dari berbagai pihak di perusahaan.

2.3 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode analisis data yang sesuai dengan tahapan pelaksanaan lean six Sigma. Tahapan pelaksanaan Six Sigma adalah DMAIC (*Define – Measure - Analyze – Improve - Control*).

2.3.1 Define (Mendefinisikan)

Mengidentifikasi dan menentukan pokok permasalahan yang ingin diselesaikan

2.3.2 Measure (Mengukur)

Menurut (Rahmadian, dkk., 2022), tahapan pengukuran proses standar kinerja, yaitu dengan menggunakan peta kontrol \bar{x} dan \bar{R} . Persamaan yang digunakan adalah:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^g \bar{x}_i}{g}$$

dimana,

\bar{x} = Rata – rata nilai x

g = Banyak sampel

sedangkan persamaan yang digunakan untuk peta kontrol \bar{R} adalah:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^g \bar{R}_i}{g}$$

dimana,

\bar{x} = Rata – rata nilai R

g = Banyak sampel

Setelah itu dilakukan perhitungan UCL dan LCL peta kontrol \bar{x} dan \bar{R} dengan menggunakan persamaan berikut:

$$UCL_x = \bar{x} + A_2 \bar{R}$$

$$LCL_x = \bar{x} - A_2 \bar{R}$$

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

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

dimana,

A_2 = Nilai tetapan

D_4 = Nilai tetapan

D_3 = Nilai tetapan

2.3.3 Analyze (Analisis)

Maghfiro dkk, 2023

Pada proses analyze dilakukan pemahaman mengenai permasalahan yang dapat terjadi (*root cause*) yang berupa dugaan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya permasalahan. Pada tahap ini dilakukan dengan membuat diagram *fishbone*.

2.3.4 *Improve* (Perbaikan)

Tahapan *improve* merupakan tahap pemberian usulan terhadap perbaikan-perbaikan yang bisa diberikan untuk peningkatan sistem produksi sehingga dapat meningkatkan kualitas produk. Usulan perbaikan dapat mengacu pada penelitian-penelitian terdahulu. Alat yang digunakan berupa implementasi *five M-Checklist*

2.3.5 *Control* (Kontrol)

Melakukan monitoring secara berkala dengan menggunakan peta kontrol.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengolahan teh hitam memiliki titik kritis pada proses pengerigan dan fermentasi. Kedua proses tersebut akan mempengaruhi kualitas produk akhir yang dihasilkan. Kadar air menjadi sangat penting karena menentukan hasil akhir dari teh hitam yang akan di distribusikan. PT. Pagilaran menetapkan standar kadar air akhir teh hitam berdasarkan SNI 1902:2016 yaitu kurang dari 7%. Selain itu, nilai densitas dan *dust content* bubuk teh merupakan hal penting yang menentukan tingkat penerimaan konsumen. Densitas yang terlalu besar dapat menyebabkan penurunan kapasitas pada teh kemasan sehingga kualitas produk menurun. Nilai densitas setiap jenis teh telah ditetapkan menurut standar PT. Pagilaran pada tabel. Sedangkan nilai *dust content* yaitu maksimal 10% sedangkan untuk bubuk teh jenis DUST maksimal 50%. Kendala yang sering ditemui pada hasil akhir teh hitam di PT. Pagilaran yaitu tidak sesuainya nilai kadar air, densitas dan *dust content*nya. Hal ini dapat disebabkan oleh banyak hal, sehingga agar tercapainya hasil akhir yang dapat diterima dengan baik oleh konsumen, diperlukannya solusi dari permasalahan-permasalahan yang terjadi pada setiap proses pengolahan. Peningkatan ini perlu dilakukan agar kepercayaan dan tingkat kepuasan konsumen meningkat serta dapat mengurangi kecacatan produk untuk menghindari kerugian.

Measure (Mengukur)

a. Perhitungan Kadar Air

Hasil yang diperoleh dari perhitungan pada peta kontrol \bar{x} pada gambar 1 dan peta kontrol \bar{R} pada gambar 2 dapat dikatakan bahwa data yang diperoleh tidak normal. Hal ini dikarenakan nilai \bar{x} dan \bar{R} melewati garis UCL dan LCL (batas kontrol). ketidaknormalan data dipengaruhi nilai kadar air yang diperoleh berbeda-beda tiap pengujiannya. Hal tersebut dapat dipengaruhi beberapa hal seperti proses pelayuan dan pengeringan. Pada proses pengeringan. Proses pelayuan yang cepat akan menyebabkan pucuk layu kurang optimal sehingga dapat mempengaruhi proses-proses selanjutnya. Selain itu penggunaan suhu mesin pengering juga dapat menjadi salah satu faktor ketidaksesuaian kadar air dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

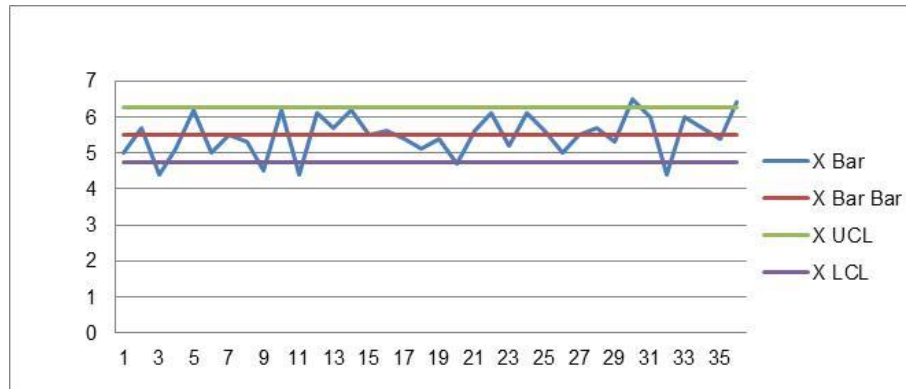
Maghfiro dkk, 2023

Tabel 1. Data Hasil Perhitungan Kadar Air

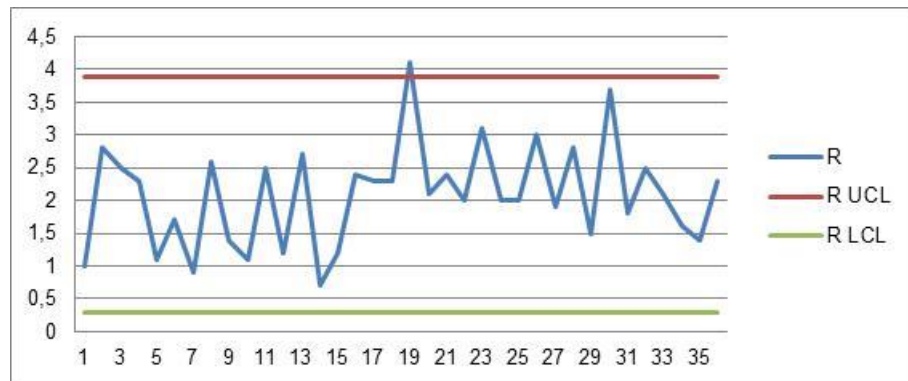
No	SAMPEL								\bar{x}	R	\bar{x}	X		R		
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8				UCL	LCL	UCL	LCL	
1		5,1	4,8	4,5	5,5	5	5,2	5,2	5,0	1	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
2		4,2	4,4	5,4	6,3	6,9		7	5,7	2,8	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
3		3,5	4,4	3,5		6		4,6	4,4	2,5	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
4	6,3	5	4,8	4	4,2	5,6		5,7	5,1	2,3	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
5		6,5	6	6,3		5,6	6,2	6,7	6,2	1,1	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
6	5,1	4,9	4,5	4,3		4,5	5,6	6	5,0	1,7	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
7		5,8	5,2	5,7	5,8	5,3	5,5	4,9	5,5	0,9	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
8		5,6	4,2	6		4	5,2	6,6	5,3	2,6	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
9		5,3	4,3	5		4,4	3,9	4	4,5	1,4	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
10		6,5	6	6,3		5,6	6,2	6,7	6,2	1,1	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
11		3,5	4,4	3,5		6		4,6	4,4	2,5	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
12		6,7	6	6,3	5,8	6,5	5,6	5,5	6,1	1,2	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
13	6,5	6,5	3,8	4	6,3	6,5		6	5,7	2,7	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
14	6,4	6,2	6	5,8	6	6,3	6,5	6,1	6,2	0,7	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
15		5	6,1	5,9	4,9	5,2	5,7	6	5,5	1,2	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
16	6,5	5,3	4,2	4,3	6,4	5,6		6,6	5,6	2,4	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
17		6,4	5,5	5		4,1	5,5	5,8	5,4	2,3	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
18	6,3	5	4,8	4	4,2	5,6		5,7	5,1	2,3	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
19		3,9	4	4,3	5,7	8	6,2	5,8	5,4	4,1	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
20	4,6	5	4,5	4,7	5,3	4,5	5,5	3,4	4,7	2,1	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
21	6,5	5,3	4,2	4,3	6,4	5,6		6,6	5,6	2,4	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
22	5,2	6,2	7	5	7	6	6,2	6,5	6,1	2	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
23		6	3,7	4		5,5		6,8	5,2	3,1	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
24	7,2	5,2	6	5,6	6,3	6,5		6	6,1	2	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
25	4,5	4,7	5,2	6	5,9	6,5	6	6,2	5,6	2	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
26	5,7	5,7	3,5	3,7	5,2	6,5	5	4,5	5,0	3	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
27		4,8	5	4,9		5	6,7	6,6	5,5	1,9	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
28		4,2	4,4	5,4	6,3	6,9		7	5,7	2,8	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
29		4,5	5,2	5		5,3	5,6	6	5,3	1,5	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
30		6,5	4,5	5	7,7	8,2	7,3	6,4	6,5	3,7	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
31	6,7	5,5	5	5,6		6,3		6,8	6,0	1,8	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
32		3,7	4,6	3,8		3,8	4,5	6,2	4,4	2,5	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
33	6	6,6	4,6	5,5	6,3	6	6,3	6,7	6,0	2,1	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
34		6	5	5		6,3	5,4	6,6	5,7	1,6	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
35		6,2	5,7	4,8				4,8	5,4	1,4	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
36		6	6,5	6,8		7,5		5,2	6,4	2,3	5,5	6,28	4,72	3,88	0,28	
		Jumlah					197,3	75,0								
		Rata Rata					5,5	2,1								

Keterangan: X1 = BOP, X2 = BOPF, X3 = PF, X4 = DUST, X5 = PF2, X6 = PF3, X7= DUST 3, dan X8 = Bohea

Maghfiro dkk, 2023



Gambar 1. Peta Kontrol \bar{x} Kadar Air



Gambar 2. Peta kontrol \bar{R} Kadar Air

Maghfiro dkk, 2023

b. Perhitungan Densitas

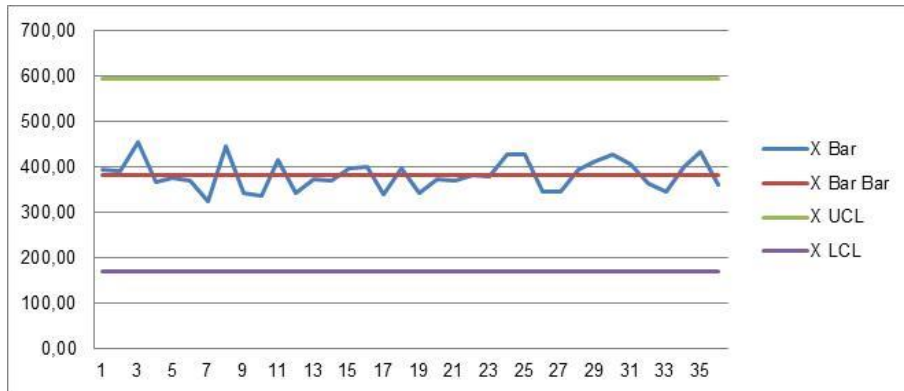
Hasil yang diperoleh dari perhitungan pada peta kontrol \bar{x} pada gambar 3 dapat dikatakan bahwa data yang diperoleh normal dikarenakan nilai \bar{x} dan tidak melewati garis UCL dan LCL (batas kontrol). Sedangkan pada peta kontrol \bar{R} pada gambar 4 terlihat bahwa nilai \bar{R} menyentuh batas kontrol namun tidak sampai melewatinya sehingga data tersebut masih dapat dikatakan normal.

Tabel 2. Data Perhitungan Densitas

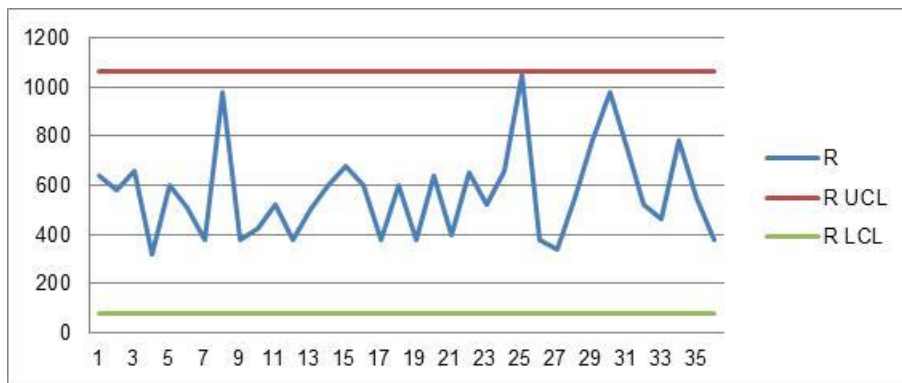
No	SAMPEL								\bar{x}	R	$\bar{\bar{x}}$	X		R	
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8				UCL	LCL	UCL	LCL
1		340	340	300	350	300	240	880	392,9	640	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
2		340	300	260	350	260		840	391,7	580	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
3		350	340	300		320		960	454,0	660	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
4	360	320	300	280		340		600	366,7	320	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
5		340	320	280	320	280	240	840	374,3	600	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
6	380	360	310	300		300	210	720	368,6	510	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
7		300	260	240	340	300	220	600	322,9	380	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
8		350	320	280		300	220	1200	445,0	980	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
9		340	300	280		320	220	600	343,3	380	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
10		320	300	280		260	220	640	336,7	420	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
11		360	320	280		320		800	416,0	520	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
12		320	300	280	340	340	220	600	342,9	380	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
13	300	300	320	280	320	300		780	371,4	500	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
14	340	340	320	280	320	280	240	840	370,0	600	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
15		380	330	300	310	300	240	920	397,1	680	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
16	300	330	310	290	340	350		890	401,4	600	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
17		360	300	260		300	220	600	340,0	380	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
18	360	320	300	280	300	340		880	397,1	600	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
19		320	300	280	340	340	220	600	342,9	380	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
20	290	340	330	280	320	300	240	880	372,5	640	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
21	340	340	320	280	320	300		680	368,6	400	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
22	300	330	310	290	340	350	240	890	381,3	650	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
23		280	280	260		300		780	380,0	520	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
24	360	350	340	300	350	320		960	425,7	660	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
25	350	330	310	280	290	340	230	1280	426,3	1050	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
26	400	360	300	260	320	300	220	600	345,0	380	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
27		350	320	290		300	240	580	346,7	340	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
28		330	290	270	320	330		820	393,3	550	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
29		330	310	290		330	220	1000	413,3	780	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
30		350	320	280	320	300	220	1200	427,1	980	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
31	280	280	320	260		300		1000	406,7	740	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
32		360	300	280		280	220	740	363,3	520	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
33	350	340	320	260	300	300	220	680	346,3	460	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
34		320	300	260		300	220	1000	400,0	780	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
35		350	330	250				800	432,5	550	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
36		340	300	260		260		640	360,0	380	382,3	594,61	170,01	1060,93	77,41
Jumlah								13763,3	20490,0						
Rata Rata								382,3	569,2						

Maghfiro dkk, 2023

Keterangan: X1 = BOP, X2 = BOPF, X3 = PF, X4 = DUST, X5 = PF2, X6 = PF3, X7= DUST 3, dan X8 = Bohea



Gambar 3 Peta Kontrol \bar{x} Densitas



Gambar 4. Peta Kontrol \bar{R} Densitas

Maghfiro dkk, 2023

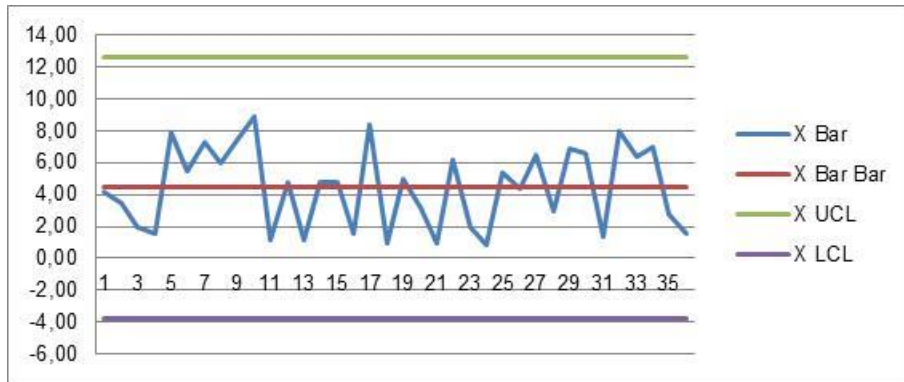
c. Hasil yang diperoleh dari perhitungan pada peta kontrol \bar{x} pada gambar 5 dapat dikatakan bahwa data yang diperoleh normal dikarenakan nilai \bar{x} dan tidak melewati garis UCL dan LCL (batas kontrol). Sedangkan pada peta kontrol \bar{R} pada gambar 6 data dapat dikatakan tidak normal dikarenakan nilai \bar{R} melewati batas kontrol (*out off control*).

Tabel 3. Data Perhitungan Dust Content

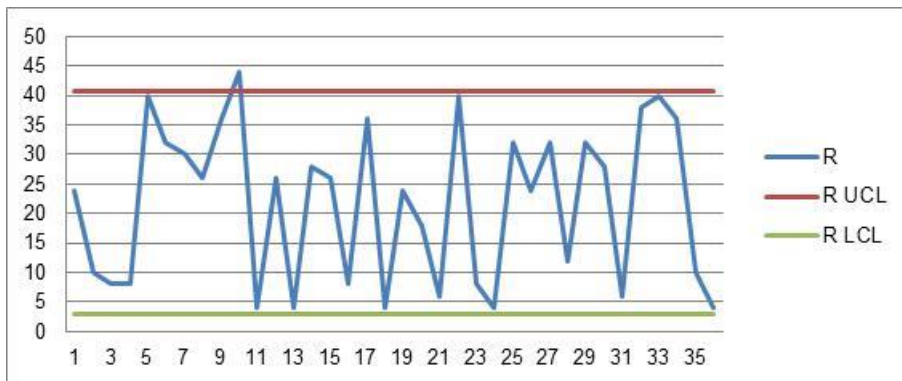
No	SAMPEL								\bar{x}	R	\bar{x}	X		R	
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8				UCL	LCL	UCL	LCL
1		0	1	4	0	0	24	0	4,1	24	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
2		0	6	10	1	0		4	3,5	10	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
3		0	2	8		0		0	2,0	8	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
4	0	0	2	8	1	0		0	1,6	8	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
5		0	1	6		0	40	0	7,8	40	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
6	0	0	2	4		0	32	0	5,4	32	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
7		0	6	10	1	0	30	4	7,3	30	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
8		0	4	6		0	26	0	6,0	26	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
9		0	2	6		0	36	0	7,3	36	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
10		0	1	8		0	44	0	8,8	44	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
11		0	2	4		0		0	1,2	4	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
12		0	2	4	1	0	26	0	4,7	26	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
13	0	0	2	4	2	0		0	1,1	4	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
14	0	0	2	6	2	0	28	0	4,8	28	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
15		0	1	4	2	0	26	0	4,7	26	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
16	0	0	2	8	1	0		0	1,6	8	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
17		0	4	10		0	36	0	8,3	36	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
18	0	0	2	4	1	0		0	1,0	4	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
19		0	1	8	2	0	24	0	5,0	24	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
20	0	0	2	4	1	0	18	0	3,1	18	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
21	0	0	1	6	0	0		0	1,0	6	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
22	0	0	1	4	1	1	40	2	6,1	40	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
23		0	2	8		0		0	2,0	8	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
24	0	0	1	4	1	0		0	0,9	4	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
25	0	0	2	6	2	0	32	1	5,4	32	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
26	0	0	2	8	1	0	24	0	4,4	24	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
27		0	1	4		0	32	2	6,5	32	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
28		0	2	12	2	0		2	3,0	12	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
29		0	1	8		0	32	0	6,8	32	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
30		0	2	8	8	0	28	0	6,6	28	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
31	0	0	2	6		0		0	1,3	6	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
32		0	2	8		0	38	0	8,0	38	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
33	0	0	1	8	2	0	40	0	6,4	40	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
34		0	2	4		0	36	0	7,0	36	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
35		0	1	10				0	2,8	10	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
36		0	4	4		0		0	1,6	4	4,4	12,59	-3,74	40,80	2,98
Jumlah							159,2	788,0							
Rata Rata							4,4	21,9							

Keterangan: X1 = BOP, X2 = BOPF, X3 = PF, X4 = DUST, X5 = PF2, X6 = PF3, X7= DUST 3, dan X8 = Bohea

Maghfiro dkk, 2023



Gambar 5. Peta kontrol \bar{x} Dust Content

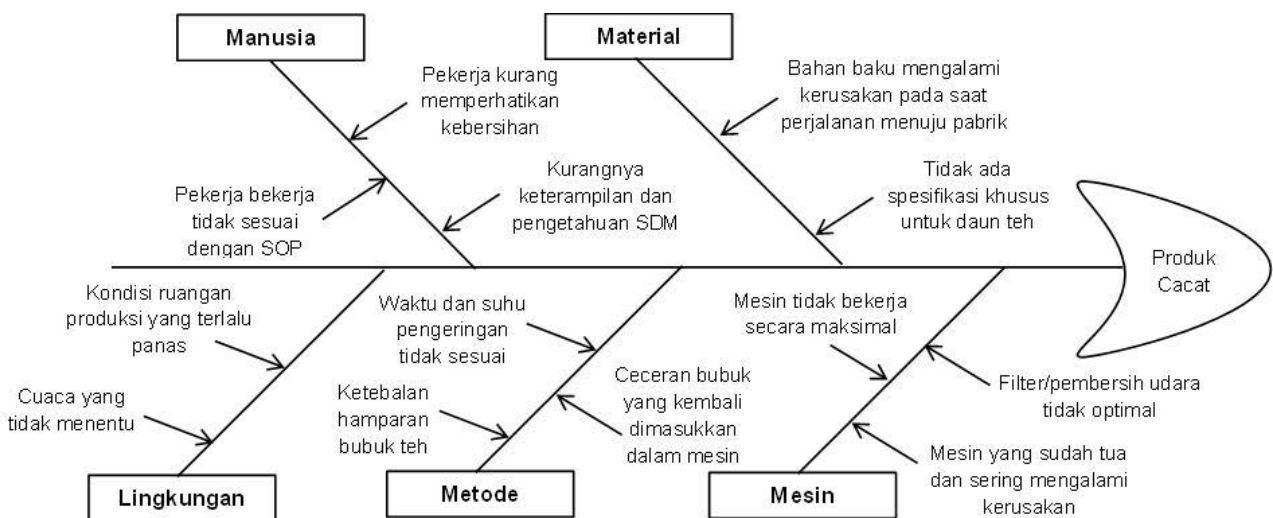


Gambar 6. Peta Kontrol \bar{R} Dust Content

Maghfiro dkk, 2023

Analysis (Analisis)

Pada tahapan analysis dilakukan dengan menggunakan diagram *fishbone* untuk mencari akar-akar permasalahan yang dapat mempengaruhi teh hitam yang dihasilkan mulai dari proses, pekerja, bahan hingga lingkungan yang berpotensi sebagai penyebab permasalahan pada kualitas teh hitam. Diagram fishbone atau diagram sebab akibat (*cause and effect*) karena diagram tersebut menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Berkaitan dengan pengendalian proses statistical, diagram sebab akibat dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu (Dewi dan Yuamita, 2022).



Gambar 7. diagram *fishbone* yang menunjukkan sebab dan akibat dari kecacatan produk yang dihasilkan

Pada gambar 7 dapat dilihat diagram *fishbone* yang menunjukkan sebab dan akibat dari kecacatan produk yang dihasilkan. Dari hasil analisis diketahui penyebab kecacatan produk dipengaruhi beberapa faktor. Faktor 1 *Man* (manusia) yang dipengaruhi oleh pekerja yang kurang memperhatikan kebersihan dari tempat pengolahan serta kurangnya pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki pekerja serta beberapa pekerja yang tidak menerapkan SOP (Standar Oprasional Prosedur) Faktor 2 yaitu *Machine* (mesin). Permasalahan terkait mesin sering muncul dan berpotensi menghambat proses pengolahan daun teh. Pada pengolahan teh hitam secara ortodoks mesin-mesin yang digunakan kebanyakan memiliki umur yang relatif tua sehingga mesin sering kali mengalami kerusakan. Karena kerusakan tersebut kinerja mesin menjadi kurang maksimal. Hal ini sering terjadi pada proses penggulungan, penggilingan dan sortasi basah serta pengeringan. Selain itu pada ruangan sortasi kering terdapat filter atau pembersih udara yang kurang optimal. Mesin sortasi akan menebarkan debu-debu halus hasil ayakan yang akan jatuh ke lantai atau masuk kedalam karung wadah teh sehingga hasil sortasi masih terdapat campuran butiran halus yang akan mempengaruhi *dust content*. Faktor 3 yaitu *Materials* (bahan

Maghfiro dkk, 2023

baku) bahan kualitas bahan baku yang dihasilkan bergantung pada cara pemetikan, pengangkutan dan analisa pucuk. Pemetik teh kebanyakan mengambil daun teh hingga daun ke 4-5 sehingga akan menghasilkan serat dan batang lebih banyak yang akan menjadi jenis teh grade 2. Daun teh yang telah dipetik juga sering bercampur dengan rumput atau tanaman liar. Hal ini dikarenakan pekerja pada proses pelayuan kurang teliti serta tidak adanya spesifikasi khusus untuk daun teh yang akan diolah. Faktor 4 yaitu *Methods* (Metode) yang ditetapkan seperti pada proses fermentasi dan pengeringan. Penggunaan suhu dan waktu yang tidak sesuai akan mempengaruhi hasil akhir produk akhir teh hitam. Faktor 5 yaitu *Mileu* (Lingkungan) berupa suhu panas pada ruang pengolahan serta cuaca yang tidak menentu sehingga mempengaruhi kondisi pucuk teh yang akan di olah.

Improve (Perbaikan)

Tabel 4. *Five-M Checklist*

Masalah	Penyebab	Cara Perbaikan	Siapa	Dimana
Man (Manusia)	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja bekerja tidak sesuai dengan SOP • Pekerja kurang memperhatikan kebersihan • Pekerja memiliki keterampilan dan pengetahuan yang kurang 	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja lebih memperhatikan dan memahami SOP yang telah ditetapkan oleh perusahaan • Pemberian arahan kepada tiap pekerja dan selalu melakukan monitoring • Perlu dilakukannya penyuluhan atau pemberdayaan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan 	Pekerja dan Operator	Bagian proses penggulungan, penggilangan dan sortasi basah, fermentasi, pengeringan dan sortasi kering
Machine (Mesin)	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin yang memiliki umur relatif tua sehingga sering mengalami kerusakan • kinerja mesin tidak maksimal • penyaring udara tidak berfungsi dengan baik 	Melakukan monitoring secara berkala terhadap kondisi mesin sehingga mesin dapat terus bekerja secara optimal	Operator	Bagian proses penggulungan, penggilangan dan sortasi basah, pengeringan dan sortasi kering
Materials (Material)	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan baku tidak memiliki kualitas yang baik • Terdapat campuran dari rumput dan tumbuhan liar 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pemetikan dengan hati-hati dan memetik pucuk sesuai dengan standar yang ditetapkan • Melakukukan proses analisa pucuk dan pengambilan benda lain selain daun teh lebih teliti lagi 	Pekerja	Bagian pemetikan, Pengangkutan, Analisa Pucuk dan Pelayuan
Methods (Metode)	<ul style="list-style-type: none"> • Waktu dan suhu pengeringan tidak sesuai • Ketebalan hamparan bubuk teh • Ceceran bubuk yang kembali dimasukkan dalam mesin 	Melakukan pengawasan terhadap pekerja dan melakukan penyuluhan kepada operator sehingga meminimalisir terjadinya kesalahan dalam pengoprasian mesin	Pekerja dan operator	Bagian proses penggulungan, penggilangan dan sortasi basah, pengeringan dan sortasi kering
Mileu (Lingkungan)	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi ruangan produksi yang terlalu panas • Cuaca yang tidak menentu 	<ul style="list-style-type: none"> • Perlunya dilakukan pemasangan <i>humidifier</i> pada tiap ruang pengolahan • Melakukan pengontrolan udara pada mesin withering trough 	Operator	Bagian proses pelayuan dan fermentasi

Sumber: Data pengolahan sendiri, 2023

Maghfiro dkk, 2023

Setelah dilakukan analisis terkait faktor-faktor yang mempengaruhi adanya cacat pada produk yang dihasilkan tahap selanjutnya yaitu pembuatan tabel *five M-Checklist* untuk mengetahui upaya perbaikan yang dapat dilakukan pada tiap tahapan proses. *Five M-Checklist* merupakan perbaikan yang difokuskan pada lima faktor kunci yang terlibat dalam setiap proses yaitu manusia, mesin, material dan metode. Dalam setiap proses perbaikan dapat dilakukan dengan jalan memeriksa aspek-aspek proses tersebut (Indrawansyah dan Cahyana, 2019).

Perbaikan-perbaikan yang dapat dilakukan dapat dilihat pada tabel 4 yaitu perbaikan terhadap kelima faktor antara lain *man* (manusia) dengan memberikan arahan dan pelatihan pada pekerja dan operator serta melakukan monitoring secara teratur. *Machine* (mesin) dengan melakukan maintenance (perbaikan berkala) agar mesin dapat bekerja secara optimal. *Materials* (material) dengan melakukan pemetikan dan pengangkutan dengan hati-hati serta melakukan analisa pucuk dengan lebih teliti lagi. *Methods* (metode) dengan melakukan pengawasan terhadap pekerja dan operator untuk meminimalisir terjadinya kesalahan dalam pengoprasian mesin. *Mileu* (Lingkungan) dengan melakukan pemasangan *humidifier* sebagai penyetabil suhu dan melakukan pengontrolan pada tahap pelayuan.

Control (Kontrol)

Tahapan terakhir pada metode DMAIC adalah melakukan kontrol sebagai cara pengawasan terhadap proses pengolahan teh hitam dengan melakukan monitoring atau pengawasan terhadap proses dan pekerja sehingga kedepannya hasil produk cacat bisa ditekan sehingga dapat mengurangi kerugian.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis terhadap cacat produk pada PT. Pagilaran menggunakan metode DMAIC (define, measure, analysis, improve, control) dapat disimpulkan bahwa penyebab dari timbulnya cacat produk pada proses pengolahan teh hitam dipengaruhi 5 faktor yaitu *man* (manusia), *mechine* (mesin), *materials* (material), *methods* (metode) dan *mileu* (lingkungan) sehingga perlu dilakukan peningkatan untuk meningkatkan kualitas menggunakan alat berupa *five M-checklist* sehingga dapat dilakukan upaya perbaikan untuk mengurangi penyebab terjadinya cacat produk.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Asih, E. W., Rif'ah, M., dan Pohandry, A. 2021. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Teh Hitam dengan Pendekatan Lean-Six Sigma Method di PT. Teh XY. *Journal of Industrial and Engineering System*, 2(2), 136-145.
- Badan Standarisasi Indonesia. 2016. (SNI 1902:2016. Teh hitam. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

Maghfiro dkk, 2023

- Caesaron, D., dan Simatupang, S. Y. P. 2015. Implementasi pendekatan DMAIC untuk perbaikan proses produksi pipa PVC (studi kasus PT. Rusli Vinilon). *Jurnal Metris*, 16(02), 91-96.
- Dewi, A. A. dan Yuamita, F. 2022. Pengendalian Kualitas Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan Botol 330 ml Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di PDAM Tirta Sembada. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(1), 15-21.
- Indrawansyah, I., dan Cahyana, B. J. 2019. Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai Upaya Mengurangi Produk Cacat Di PT. XYZ. *Prosiding Semnastek*.
- Januar, M., Astuti, R., dan Ikasari, D. M. 2014. Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Pengeringan Teh Hitam Dengan Metode SIX-Sigma Studi Kasus di PTPN XII (Persero) Wonosari, Lawang. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(1), 37-46.
- Kamaludin dan Sulistiono. 2013. Kualitas Produk Sebagai Faktor Penting Dalam Pemasaran Ekspor Pada PT. Eurogate Indonesia. *Thesis*. Institut Bisnis dan Informatika Kesatuan.
- Lelita, D. I., Rohadi, R., dan Putri, A. S. 2013. Sifat Antioksidatif Ekstrak Teh (*Camellia Sinensis* Linn.) Jenis Teh Hijau, Teh Hitam, Teh Oolong dan Teh Putih dengan Pengeringan Beku (Freeze Drying). *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 13(1), 15-30.
- Marimin, K. E. 2004. Kajian strategi peningkatan kualitas teh hitam orthodox di PT. Perkebunan Nusantara VIII (PTPN VIII Persero) Unit Kebun Gedeh, Kabupaten Cianjur. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 14(2), 6-16.
- Mutmainnah, N. 2017. Penentuan suhu dan waktu optimum penyeduhan batang teh hijau (*Camelia Sinensis* L.) terhadap kandungan antioksidan kafein, tanin dan katekin. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar.
- Ramadian, D., Hidayat, R. A., dan Yetrina, M. 2022. Pengendalian Kualitas Proses Pengeringan Teh Hitam (Orthodoks) Menggunakan Metode Dmaic Di PT. Perkebunan Nusantara VIII Kebun Gedeh Mas, Cianjur. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri (PASTI)*, 16(1), 1-13.
- Sirine, H., dan Kurniawati, E. P. 2017. Pengendalian kualitas menggunakan metode six sigma (Studi kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship (AJIE)*, 2(03), 254-290.
- Sriwijayanti, N., Saati, E. A., dan Winarsih, S. 2021. Karakterisasi Mutu Teh Hitam Metode CTC (Crushing, Tearing and Curling): Characterization of Black tea Quality in CTC (Crushing, Tearing and Curling) Method at PTPN XII District Bantaran Region Sirah Kencong. *Pro Food*, 7(2), 23-31.