



Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Teknologi Hasil Pertanian

PENGENDALIAN MUTU TEH HIJAU DENGAN METODE *CONTROL CHART* DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* DI PT. MITRA KERINCI, SUMATERA BARAT

GREEN TEA QUALITY CONTROL WITH CONTROL CHART METHOD AND FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) AT PT. MITRA KERINCI, WEST SUMATRA

Sri Herliyanti¹, Sri Haryani Anwar¹, Murna Muzaifa¹

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala Banda Aceh 23111

*Email korespondensi :: sri.haryani@unsyiah.ac.id

ABSTRACT

Keywords:

Green tea, quality control, control chart, I-MR chart, and FMEA

Green tea is a tea product that is processed without an enzymatic oxidation process, so the leaves still look green when brewed. To obtain a consistent quality green tea which suit to the quality standards demanded by the market, a correct process is needed in accordance with processing principles and consistent in quality control. This study aims to analyze the level of consistency and causes of variations in the quality of green tea obtained at PT. Mitra Kerinci. This study uses the variable control chart method, namely the I-MR chart to see the consistency of green tea quality and FMEA to analyze the causes of the variation in green tea quality from the entire production process. The results showed that the brewing quality and water content of green tea at PT. Mitra Kerinci in October, November and December 2021 are considered consistent. This is evidenced by the fact that there are no data points that are outside the control limits (in-statistical control). The value of the water content has met the company's specifications while the steeping quality parameters have not met the company's quality specification standards. There are 5 critical conditions that are the main priority to be followed-up regarding the green tea processing at PT. Mitra Kerinci. The temperature and rotational speed of the rotary panner in the withering process is not stable, therefore some suggestions were given mainly to increase the production control process and use wood fuel according to standards.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan produsen teh terbesar ke-8 di dunia setelah China, India, Kenya, Sri Lanka, Vietnam, Turki dan Iran. Selama periode 2016-2020, sebagian besar teh Indonesia yang diekspor adalah teh hitam sekitar 82% dengan volume ekspor sebesar 37.339 ton sedangkan teh hijau hanya 7.926 ton. Pada tahun 2019 volume ekspor teh hijau juga mengalami penurunan hingga 55%. Data ini menjelaskan bahwa jumlah ekspor teh hijau Indonesia masih sangat rendah dan bahkan jumlahnya mengalami penurunan (BPS, 2020).

Menurut Prawira et al. (2021), faktor penyebab rendahnya jumlah ekspor dan rendahnya daya saing

teh Indonesia diperkirakan karena rendahnya kualitas produk yang disebabkan oleh kesalahan penanganan dan adanya kontaminasi pada produk. Oleh karena itu, untuk mendapatkan mutu teh hijau yang berkualitas dan konsisten sesuai dengan standar mutu yang diminta oleh pasar, maka diperlukan proses pengolahan yang benar dan terarah. Selain itu, diperlukan proses pengendalian mutu secara konsisten sehingga the Indonesia mampu bersaing dan bertahan di pasar nasional maupun internasional.

PT. Mitra Kerinci merupakan salah satu perusahaan yang menjalankan usaha di bidang perkebunan dan produksi teh yang berlokasi di Solok Selatan, Sumatera Barat. Perusahaan ini memiliki dua pabrik pengolahan yaitu pabrik teh hitam dan teh hijau. Pada awalnya perusahaan ini memproduksi teh hitam sebagai produk utama, namun pada tahun 2008 proses produksi difokuskan pada teh hijau sebagai produk utama.

Sri Herliyanti¹, Sri Haryani Anwar¹*, Murna muzaifa¹

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

*Email korespondensi : sri.haryani@unsyiah.ac.id

Teh hijau merupakan produk teh yang diperoleh tanpa melibatkan proses oksidasi enzimatis. Pada dasarnya sistem pengolahan teh hijau terdiri dari dua jenis yaitu sistem *panning* yaitu dengan menginaktivasi enzim melalui kontak langsung daun teh dengan permukaan panas, sedangkan sistem pengukusan (*steaming*) yaitu menggunakan uap panas dalam proses inaktivasi enzim. Sistem pengolahan teh hijau di Indonesia pada umumnya menggunakan metode *panning*. Proses pengolahan teh hijau terdiri dari beberapa tahapan diantaranya pelayuan, penggulungan, pengeringan dan sortasi (Prawira et al., 2021).

Menurut Wei et al. (2019), kadar air keringan teh merupakan salah satu parameter terpenting dalam menentukan kualitas teh. Kadar air yang tinggi pada keringan teh dapat menyebabkan teh mudah berjamur dan akan mempengaruhi mutu seduhan. Tingginya kadar air disebabkan oleh proses pengolahan yang tidak sesuai. Oleh karena itu, proses pengolahan teh hijau harus dikendalikan dengan baik agar menghasilkan teh yang berkualitas dan sesuai standar.

Pengendalian kualitas proses produksi sebuah produk dapat dilakukan dengan metode *Control Chart* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Menurut Abdullah (2015), *Control Chart* merupakan metode kontrol statistik yang bertujuan untuk menganalisis konsistensi mutu berdasarkan data variabel dan atribut. Metode *Control Chart* yang sesuai digunakan sebagai pengendalian mutu teh hijau adalah *Individual Moving Range (I-MR) Chart*, dimana jumlah pengukurannya hanya satu dalam setiap subgrup. Sedangkan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) merupakan metode sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dari suatu produk. Metode ini terdiri dari 3 variabel utama diantaranya *severity (S)*, *occurance (O)* dan *detection (D)*. Selanjutnya, ketiga variabel tersebut dikalikan untuk mendapatkan nilai *Risk Priority Number (RPN)* (Suherman dan Cahyana, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat konsistensi dan penyebab bervariasinya mutu teh hijau yang diperoleh pada PT. Mitra Kerinci, Solok Selatan.

2. MATERIAL DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk menganalisis pengendalian mutu teh hijau adalah data informasi harian mutu kadar air keringan teh dan mutu seduhan yang dihasilkan PT Mitra Kerinci selama 3 bulan (Oktober, November, Desember 2021). Sedangkan bahan yang digunakan dalam menganalisis mutu teh

hijau adalah pucuk segar, keringan teh hijau, air murni yang bersih tidak berwarna dan tidak berbau.

Alat yang digunakan dalam menganalisa mutu teh hijau diantaranya neraca standar dengan anak timbangan 5,6 gram, ketel listrik untuk mendidihkan air, *timer*, cangkir seduhan bertutup dari porselin dengan ukuran 280 cc berwarna putih, mangkuk porselin warna putih, sendok bebek porselin atau sendok sup (bentuk bulat), penampung *saliva* dan *digital moisture analyzer*.

Metode Penelitian

Penelitian ini mengamati setiap tahapan proses produksi teh hijau dan mencatat titik-titik dimana peluang penyebab bervariasinya mutu dan melaporkan hasilnya. Selanjutnya mengidentifikasi bagaimana proses *quality control (QC)* yang diterapkan di Pabrik teh hijau PT Mitra Kerinci. Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer meliputi pengamatan langsung di pabrik dan mewawancarai pihak-pihak terkait di bagian pengendalian mutu teh hijau. Data sekunder meliputi pengumpulan data informasi harian mutu (kadar air dan mutu seduhan yaitu warna, rasa, dan aroma) hasil produksi teh hijau selama 3 bulan (Oktober, November, dan Desember 2021).

Analisis Data.

Data analisis menggunakan metode *control chart* variabel yaitu *I-MR chart* untuk melihat konsistensi mutu teh hijau di pabrik teh PT. Mitra Kerinci. Selanjutnya analisis penyebab bervariasinya mutu teh hijau dari keseluruhan proses produksi akan ditransformasikan ke dalam skala nilai FMEA yaitu *severity (S)*, *occurance (O)* dan *detection (D)* yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak yang berhubungan langsung pada proses penanganan mutu teh hijau di PT. Mitra Kerinci. Ketiga skala nilai tersebut dikalikan untuk mendapatkan nilai RPN dan nilai yang tertinggi dianggap sebagai penyebab bervariasinya mutu yang paling berpengaruh dan akan ditindak lanjuti serta diusulkan pengendalian yang tepat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

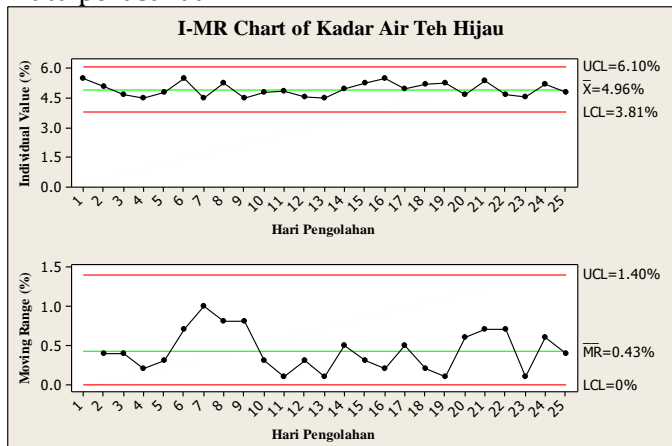
Konsistensi Mutu Harian Teh Hijau

Kadar Air Teh Hijau

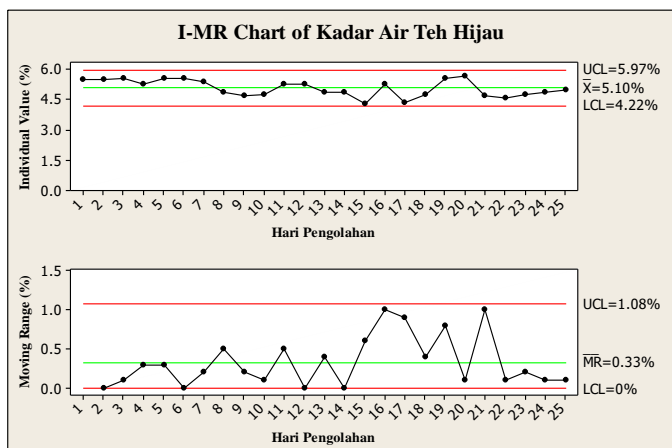
Data mutu kadar air teh hijau yang digunakan yaitu data mutu harian yang diperoleh selama 25 hari pengolahan pada bulan Oktober, November, dan Desember 2021. Kemudian ditentukan garis tengah atau *central limit (CL)*, batas kendali atas (BKA) atau *upper control limit (UCL)* dan batas kendali bawah (BKB) atau *lower control limit (LCL)* pada *individual*

chart dan moving range.

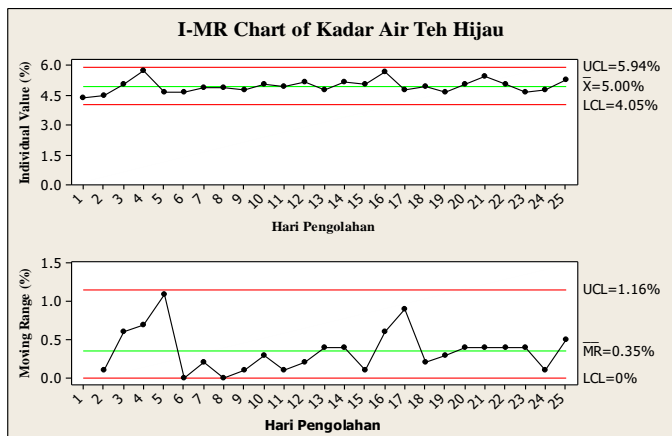
Jika ditinjau dari spesifikasi mutu perusahaan PT. Mitra Kerinci (4-6%) dengan rata-rata kadar air teh hijau yang dihasilkan (4,96%, 5,1% dan 5%), maka keseluruhan data kadar air berada didalam spesifikasi mutu perusahaan.



Gambar 1. I-MR Chart Kadar Air Teh Hijau Oktober 2021



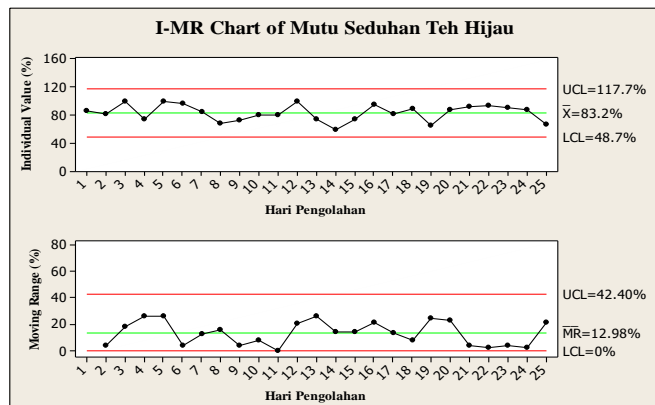
Gambar 2. I-MR Chart Kadar Air Teh Hijau November 2021



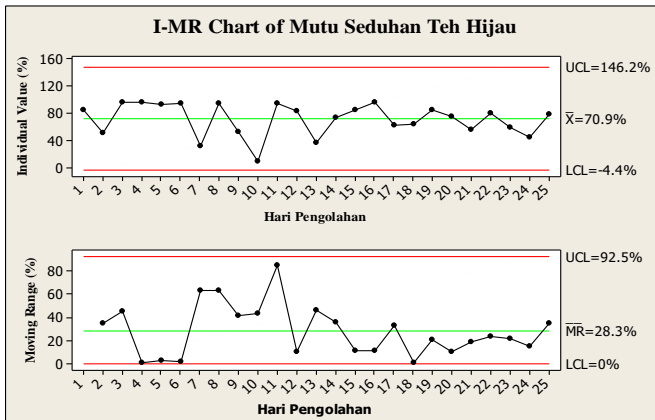
Gambar 3. I-MR Chart Kadar Air Teh Hijau Desember 2021

Kadar air merupakan kriteria mutu yang paling menentukan kualitas teh hijau. Hal ini diperkuat oleh penelitian Wei et al. (2019), yang menyatakan kadar air sangat mempengaruhi proses produksi, misalnya dalam proses produksi teh hijau, waktu dan suhu mulai dari proses pelayuan hingga pengeringan harus diatur sesuai dengan kadar air daun yang diinginkan. Selain itu, pendeteksian kadar air disetiap tahapan pengolahan juga sangat penting karena dapat memperbaiki tahapan proses pengolahan selanjutnya. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Nugroho et. al. (2015), yang menyatakan bahwa kecacatan teh hijau terjadi pada produk dengan kadar air dibawah 4% yaitu mengakibatkan teh yang terlalu kering dan mudah remuk.

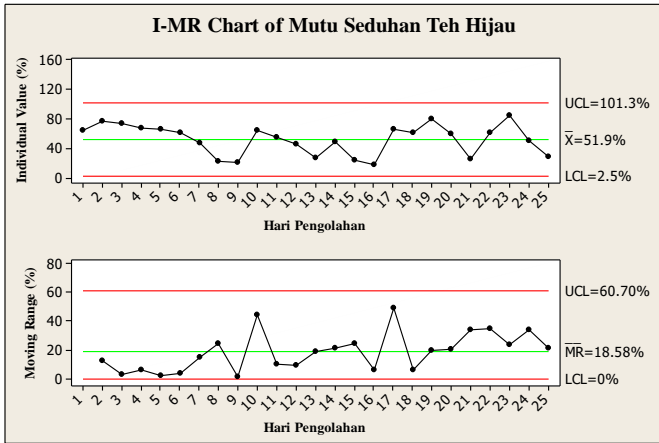
Data Mutu Seduhan



Gambar 4. I-MR Chart mutu seduhan teh hijau Oktober 2021



Gambar 5. I-MR Chart mutu seduhan teh hijau November 2021



Gambar 6. I-MR Chart mutu seduhan teh hijau Desember 2021

Gambar 4, 5, dan 6 menunjukkan bahwa mutu seduhan teh hijau pada bulan Oktober, November, dan Desember 2021 terkendali secara statistik atau *in-stastistical control*. Jika ditinjau dari spesifikasi mutu perusahaan (>75%) dengan rata-rata mutu seduhan teh hijau bulan Oktober (83,21%), maka keseluruhan data tersebut masih berada didalam standar spesifikasi mutu perusahaan. Namun pada bulan November dan Desember rata-rata mutu seduhan yaitu 70,91% dan 51,9%, maka keseluruhan data mutu seduhan teh hijau November dan Desember 2021 berada dibawah standar spesifikasi mutu perusahaan. Mutu seduhan yang rendah dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan dan bahan baku yang digunakan.

Menurut Guo et al. (2021), proses pengolahan merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kualitas teh secara substansial sehingga berdampak pada mutu dan rasa the secara keseluruhan. Pada proses pembuatan teh hijau, pembentukan senyawa *flavor* terjadi secara non enzimatis. Rasa stabil teh hijau terbentuk setelah proses pemanggangan, dengan senyawa heterosiklik yang dihasilkan.

Analisi Penyebab Bervariasinya Mutu Teh Hijau

Berdasarkan hasil pengamatan pada pabrik teh hijau di PT. Mitra Kerinci, terdapat empat titik kritis yang teridentifikasi sebagai penentu mutu teh hijau dari keseluruhan proses produksi diantaranya bahan baku, mesin, proses, dan lingkungan. Setiap titik kritis tersebut saling menghubungkan antara potensi penyebab bervariasinya mutu dengan faktor penyebab bervariasinya mutu serta efek yang ditimbulkan pada produk akhir pabrik yaitu keringan teh hijau. Berdasarkan pernyataan Suherman dan Cahyana (2019), metode FMEA dapat menyelesaikan permasalahan mutu dengan menentukan hubungan antara potensi penyebab dengan efek yang ditimbulkan. Dari kedua hal ini kemudian akan dicari cara pengendalian yang tepat sehingga konsistensi mutu dapat meningkat atau dipertahankan. Titik-titik kritis pada proses produksi the hijau di PT. Mitra Kerinci dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Titik kritis produksi

Titik Kritis Proses Produksi	Potensi Penyebab Penurunan Mutu	Faktor Penyebab Penurunan Mutu	Efek yang ditimbulkan	Severity (1-10)	Occurance (1-10)	Detection (1-10)	RPN
Bahan baku	Kualitas pucuk teh rendah	Kesehatan tanaman menurun	<i>Main grade</i> keringan teh menurun dan <i>off grade</i> naik.	6	8	3	144
	Petikan daun teh yang tidak seragam (daun tua, kasar, batang)	Kesalahan saat proses pemanenan (petikan dibawah bidang petik)		7	8	3	168
	Bahan baku daun teh memiliki banyak kerusakan	Pengangkutan pucuk teh oleh truk melebihi kapasitas, pengisian teh pada <i>fishnet</i> yang tidak sesuai standar dan proses pengangkutan yang lama		8	8	2	128

	Pucuk teh terkontaminasi gulma dan benda asing (batu, kotoran)	Penanganan <i>pasca</i> panen dan pengangkutan kurang baik	Penurunan kualitas teh dan menyebabkan <i>complaint</i> dari <i>buyer</i>	7	8	2	112
Proses	Suhu dan kecepatan putaran <i>rotary panner</i> pada proses pelayuan tidak stabil	Kurangnya pengawasan produksi dan penggunaan bahan bakar kayu tidak sesuai standar (kadar air, ukuran, jenis)	- Teh gosong dan hancur pada proses penggulungan - Kadar air teh tinggi, memicu terjadinya oksidasi enzimatis dan menghasilkan rasa <i>sour</i> .	8	9	4	288
	Pengisian <i>rotary panner</i> yang melebihi kapasitas	Kurangnya pengawasan dan pengetahuan karyawan mengenai SOP perusahaan.	Proses produksi tidak optimal dan hasil yang diperoleh tidak homogen	8	8	2	128
	Waktu dan kecepatan putaran penggulungan tidak optimal	Kurangnya pengawasan dan pengetahuan karyawan mengenai SOP perusahaan.	- Teh tidak tergulung sempurna, bentuk dan fraksi teh tidak homogen - Cairan dalam teh tidak terekstrak secara sempurna (tanin)	7	8	2	112
	Pengisian OTR yang melebihi kapasitas			7	7	3	147
	Penumpukan teh terlalu lama sebelum pengeringan I (ECP).	Rendahnya kapasitas pengeringan I (ECP)	Merusak pucuk teh yang telah tergulung dan memicu terjadinya oksidasi enzimatis sehingga menghasilkan rasa <i>sour</i>	7	8	4	224
	Suhu dan waktu pengeringan I dan II tidak optimal	Kurangnya pengawasan karyawan dan penggunaan bahan bakar kayu tidak sesuai standar (kadar air, ukuran, jenis)	- Kadar air keringan teh tinggi serta warna, rasa dan aroma yang dihasilkan tidak sesuai dengan <i>spec</i>	8	8	3	192

			- Kadar air keringan terlalu rendah: tehnya gosong, hancur, dan menghasilkan banyak bubuk sehingga <i>grade</i> yang dihasilkan rendah.				
Mesin	Performa mesin menurun	Kurangnya perawatan pada mesin	Produktivitas mesin rendah	9	7	2	126
	Kerusakan yang terjadi pada mesin	Kurangnya pemeliharaan (<i>maintenance</i>) pada mesin	Kegiatan operasional pabrik terganggu	9	6	3	162
	<i>Lifetime</i> mesin yang telah melewati batas maksimal	Kurangnya ketelitian dari karyawan mengenai masa pakai mesin	Produktivitas mesin rendah	9	6	2	108
Lingkungan	Akses jalan pada area perkebunan yang kurang memadai	Kurangnya perawatan pada akses jalan perkebunan	Pengiriman pucuk teh ke proses produksi yang lambat	8	8	2	128
	Kurangnya kebersihan lingkungan pabrik	Kurangnya pengawasan kebersihan pabrik	Sumber kontaminasi proses produksi	8	6	3	144
Total RPN							2.439

Penentuan kondisi kritis

Penentuan kondisi kritis dilakukan setelah penentuan skala nilai dan perhitungan total nilai RPN. Penentuan kondisi kritis ini dilakukan berdasarkan setiap potensi penyebab bervariasinya mutu. Dimana, kondisi kritis ini akan ditindak lanjuti dengan dilakukan pemberian usulan perbaikan sebagai upaya pengendalian mutu yang dapat dilakukan PT. Mitra Kerinci. Menurut Marpaung (2017), kondisi kritis dapat ditentukan dengan mencari nilai kritis RPN. Nilai kritis RPN merupakan hasil yang diperoleh dari perbandingan antara total nilai RPN dengan jumlah potensi penyebab yang teridentifikasi dari keseluruhan proses produksi.

Nilai Kritis RPN =

$$= \frac{2.439}{16} = 152,4$$

Total nilai RPN

Jumlah Potensi Penyebab Bervariasinya Mutu

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai kritis RPN yang diperoleh yaitu sebesar 152,4. Nilai tersebut akan menjadi tolak ukur dalam menentukan kondisi kritis dari keseluruhan potensi penyebab bervariasinya mutu teh hijau yang dihasilkan PT. Mitra Kerinci. Nilai RPN potensi penyebab bervariasinya mutu yang melebihi dari Nilai kritis RPN (152,4) merupakan kondisi kritis yang harus segera ditindak lanjuti dengan pemberian usulan perbaikan. Hal tersebut merupakan *output* utama dari penelitian ini yaitu sebagai upaya pengendalian mutu teh hijau yang dapat dilakukan PT. Mitra Kerinci.

Usulan perbaikan

Berdasarkan Tabel 1. Terdapat lima kondisi kritis yang memiliki nilai RPN melebihi nilai kritis RPN (152,4). Kelima kondisi tersebut merupakan potensi penyebab yang paling mempengaruhi bervariasinya mutu teh hijau. Oleh karena itu, kondisi kritis merupakan prioritas utama dari keseluruhan potensi penyebab bervariasinya mutu yang harus ditindak lanjuti sebagai pengendalian mutu. Dimulai dari nilai

RPN tertinggi (288) yaitu suhu dan kecepatan putaran *rotary panner* pada proses pelayuan tidak stabil hingga nilai RPN terendah (162) yaitu kerusakan yang terjadi pada mesin. Usulan perbaikan sebagai pengendalian mutu yang diajukan terhadap kelima kondisi kritis tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Usulan perbaikan

Kondisi Kritis Penyebab Bervariasinya Mutu	RPN	Usulan Perbaikan
Suhu dan kecepatan putaran <i>rotary panner</i> pada proses pelayuan tidak stabil	288	Meningkatkan proses pengawasan produksi, menggunakan bahan bakar kayu yang sesuai standar, dan menambahkan mesin otomatis dengan bahan bakar elemen.
Penumpukan teh terlalu lama sebelum pengeringan I (ECP).	224	Melakukan perhitungan jumlah produksi dari awal hingga akhir sesuai kapasitas setiap mesin produksi. Teh hijau yang lebih dahulu keluar dari mesin OTR harus yang pertama dimasukkan kedalam ECP atau sistem FIFO (<i>First In First Out</i>), agar tidak terjadi penumpukan pada sebagian teh yang terlalu lama.
Suhu pengeringan I dan II tidak optimal	192	Meningkatkan proses pengawasan produksi dan menggunakan bahan bakar kayu yang sesuai standar
Petikan daun teh yang tidak seragam (daun tua, kasar, batang)	168	Meningkatkan pengawasan mandor petik, agar pekerja lebih memperhatikan rumus petikan dan cara memetik teh yang baik.
Kerusakan yang terjadi pada mesin	162	Melakukan pemeriksaan pada mesin secara berkala. Jika ada kerusakan langsung dilakukan perbaikan agar tidak terjadi kerusakan yang fatal pada mesin dan menetapkan jadwal <i>maintenance</i> pada setiap mesin yang telah lama agar produktivitas dan efisiensi mesin tetap b ekerja maksimal

4. KESIMPULAN

Mutu seduhan dan kadar air teh hijau PT. Mitra kerinci pada bulan Oktober, November dan Desember 2021 dinilai sudah konsisten. Hal ini dibuktikan dengan tidak terdapat titik data yang berada diluar batas kendali (*in-statistical control*). Nilai kadar air telah memenuhi spesifikasi perusahaan sedangkan parameter mutu seduhan belum memenuhi standar spesifikasi mutu perusahaan. Terdapat 5 kondisi kritis yang menjadi prioritas utama untuk ditinjau lanjuti pada pengolahan teh hijau PT. Mitra Kerinci yaitu suhu dan kecepatan putaran *rotary panner* pada proses pelayuan tidak stabil, penumpukan teh terlalu lama sebelum pengeringan I (ECP), suhu pengeringan

I dan II tidak optimal, kerusakan yang terjadi pada mesin, dan petikan daun teh yang tidak seragam (daun tua, kasar, batang). Usulan perbaikan yang dapat diberikan terhadap kelima kondisi kritis adalah meningkatkan proses pengawasan produksi, menggunakan bahan bakar kayu yang sesuai standar, menggunakan sistem FIFO (*First InFirst Out*) agar tidak terjadi penumpukan pada sebagian teh yang terlalu lama, melakukan pemeriksaan pada mesin secara berkala, menetapkan jadwal *maintenance* pada setiap mesin yang telah lama, dan meningkatkan pengawasan mandor petik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Mitra Kerinci di Solok Selatan, Sumatera Barat yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di perusahaan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.A., 2015. Aplikasi peta kendali statistik dalam mengontrol hasil produksi suatu perusahaan. *Saintifik* 1, 5–13.
- Akbar, M. R., Arief, S., dan Mey, R. D. 2018. Identifikasi bahaya dengan menggunakan metode FMEA pada mesin evaporator di pabrik gula. *Seminar nasional K3 PPNS*. 2(1), 779-780.
- Anaperta, Y.M., 2016. Evaluasi keserasian (*match factor*) alat muat dan alat angkut dengan metode *control chart* (peta kendali) pada aktivitas penambangan di pit x PT y. *J. Teknol. Inf. Dan Pendidik*. 9, 73–85.
- BPS, 2020. *Statistik Teh Indonesia*. Badan Pusat Statistik Indonesia, Jakarta.
- Guo, X., Ho, C.-T., Schwab, W., Wan, X., 2021. *Aroma profiles of green tea made with fresh tea leaves plucked in summer*. *Food Chem*. 363, 130328.
- Marpaung, A.R.I., 2017. *Analisa Kontribusi Kegagalan Sterilizasi terhadap Stagnansi di Pabrik KeSlapa 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.
- Prawira-Atmaja, M.I., Maulana, H., Shabri, S., Riski, G.P., Fauziah, A., Harianto, S., Rohdiana, D., 2021. Evaluasi Kesesuaian Mutu Produk Teh Dengan Persyaratan Standar Nasional Indonesia. *J. Stand*. 23, 43–52.
- Rucitra, A.L., Amelia, J., 2021. *Quality control of bottled tea packaging using the Statistical Quality Control (SQC) and the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, in: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, p. 012057.
- Rusnayanti Yunita Rusnayanti Yunita Rusnayanti, Y., 2018. *Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Teh Hijau Daun Kakao (Theobroma Cacao L.)* (Phd Thesis). Universitas Mataram.
- Saleh, K., 2018. *Analisa dan Rancangan Keandalan Mesin Thresher Menggunakan Metode Overall Equipment effectiveness, Failure Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis*.
- Suherman, A., Cahyana, B.J., 2019b. *Pengendalian Kualitas dengan Metode Failure Mode Effect and Analysis (FMEA) dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya*. *Semin. Nas. Sains Dan Teknol. Fak. Tek. Univ. Muhammadiyah Jkt*. 1–9.
- Wei, Y., Wu, F., Xu, J., Sha, J., Zhao, Z., He, Y., Li, X., 2019. *Visual detection of the moisture content of tea leaves with hyperspectral imaging technology*. *J. Food Eng*. 248, 89–96.