

ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PETIKAN , KADAR AIR DAN SENSORI TEH HITAM PT PAGILARAN MENGGUNAKAN *STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC)*

The Analysis Of Quality Control Picker Tipe, Water Content And Sensory in PT Pagilaran with Statistical Process Control (SPC)

Wilda Nur Annisa, Agus Suyanto, Nurhidajah

¹Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Semarang

Jl. Kedungmundu No.18, Kedungmundu, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

E-mail korespondensi: agussuyanto.kh@unimus.ac.id

Riwayat Artikel: Dikirim; 10 agustus 2024 Diterima; 10 September 2024

Diterbitkan :1 November 2024

Abstract

PT Pagilaran is one of the black tea plantation companies in Indonesia. This study aims to determine the quality control of plucking, moisture content, and sensory at PT Pagilaran. The study used descriptive quantitative research with the Statistical Process Control (SPC) method. Quality control of pluckings using Pareto diagrams, obtained data showing that the type of plucking on young leaves has a value less than MS 40%. Control of the type of picking on young leaves has an average percentage of the Pagilaran garden of 32.6%, Andongsili at 34.4%, Kayulandak at 35.4% and the defective shoots are by the standard not exceeding 15%. This has decreased due to the culture related to employee picking not by company standards, the most important thing is to produce a lot of tea without paying attention to the quality of tea, employee salaries are based on the amount of tea picked. Quality control of moisture content using R-Chart and X-Chart diagrams identified that quality control was within control limits. Sensory quality control using Pareto diagrams in the first and second grades has decreased with a value of 3. Factors that cause quality control of tea are humans, methods, materials, environment, machinery, and storage.

Keywords: *Picker Type, Water Content, Sensory, Statistical Process Control, Fishbone*

PENDAHULUAN

Teh merupakan minuman yang umum digunakan di seluruh wilayah Indonesia. Minum teh merupakan minuman yang sangat menyegarkan, teh sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Teh hitam berasal dari daun muda tanaman teh *Camellia sinensis L. Kunize* dalam bentuk bubuk. Ada

tiga jenis teh yaitu teh hijau, teh hitam, dan teh oolong.

Salah satu perusahaan yang memproduksi teh hitam adalah PT Pagilaran. Tanaman teh merupakan tanaman asli daerah subtropis, dimana budidaya teh erat kaitannya dengan ketinggian dan suhu,

perbedaan ketinggian dapat menyebabkan perbedaan suhu dan mempengaruhi pertumbuhan pada teh.

Kebun teh yang baik menghasilkan pucuk yang bermutu tinggi. Mutu yang tinggi pada pucuk dari daun yang muda dengan tingkat kerusakan yang sedikit sedangkan pucuk teh yang bermutu rendah terdiri dari pucuk daun tua dengan tingkat kerusakan yang sangat tinggi. Mutu pucuk teh hitam memiliki standar perusahaan PT Pagilaran MS 40%.

Kadar air merupakan salah satu parameter yang menentukan mutu pada teh. Kadar air menentukan jumlah air yang terkandung dalam teh hitam yang akan kehilangan bobot pada pemanasan. Kadar air teh yang rendah akan mengalami teh menjadi kering, rapuh, dan gosong. Kadar air teh yang tinggi akan mengalami tumbuhnya jamur, mempengaruhi umur simpan dan menimbulkan rasa dan aroma menjadi hambar. Teh hitam menjadi awet karena kadar airnya kurang dari standar SNI 2021 >8 %.

Analisa sensori merupakan organoleptik pengujian yang menggunakan indera manusia. Uji sensori teh hitam untuk mengukur dan mengetahui tingkat warna pada air seduhan, rasa air seduhan dan kenampakan ampas seduhan. Kriteria pada uji sensori meliputi air seduhan berwarna merah dan sangat cerah, rasa dinyatakan sangat enak, ampas berwarna sangat cerah seperti tembaga.

Kualitas produk pangan adalah kunci keberhasilan pada sistem produksi industri perusahaan. Tinggi rendahnya kualitas teh hitam dipengaruhi oleh kualitas pucuk, kadar air, sensori dan cara penanganannya, mulai dari pemetian, pengolahan, pengemasan sampai ketangan konsumen, untuk mengetahui pengendalian menggunakan metode statistik, yaitu *Statistical Process Control* (SPC).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan pengendalian mutu jenis pucuk, kadar air dan sensori dengan metode *Statistical Process Control* (SPC) yang lebih objektif sehingga daya saing

penjualan dapat meningkat.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan daun teh (*Camellia sinensis*), air panas, dan jenis teh first grade dan second grade.

Metode

Jenis Petikan

Pengambilan sampel dilakukan pada tiap palung secara acak. Dalam 1 palung, dilakukan sampling di berbagai titik secara acak dan dimasukkan ke dalam keranjang. Sampel yang sudah diambil dan dimasukkan dalam keranjang kemudian dicampur secara merata. Sampel kemudian ditimbang 100 gram menggunakan timbangan analitik. Setelah sampel ditimbang, kemudian pucuk teh dikelompokkan berdasarkan rumus petikan, kelompok daun muda (petikan halus) dan kelompok daun tua (petikan kasar). Setelah dilakukan pengelompokan pucuk teh ditimbangan masing-masing petikan. Selanjutnya perhitungan total gram kelompok muda untuk mengetahui persentase dari MS nya dan perhitungan total gram kelompok tua.

$$MS = \frac{\text{sampel daun muda (gram)}}{\text{jumlah sampel (gram)}} \times 100\%$$

Kadar Air

Penimbangan sampel bubuk teh. Menimbang sampel bubuk teh seberat 5 gram ke dalam nampan *Infrared Moisture Balance* pada jarum timbangan penimbang yang ditandai dengan angka 0 (nol). Menyalakan timer dengan waktu 11 menit dan Nyalakan lampu *Infrared Moisture Balance* bersamaan. Matikan lampu keseimbangan kelembaban *Infrared Moisture Balance* saat timer habis, yaitu tepat 11 menit. Seimbangkan jarum pada timbangan alat *Infrared Moisture Balance* dengan cara menggerakkan jarum sampai mencapai keseimbangan yaitu pada angka 0, kemudian tuliskan angka yang tertera pada

jarumm. Angka ini dihasilkan dari kadar air bahan yang dianalisis. Rendemen hasil pengeringan dapat dihitung dengan membandingkan berat bobot hasil pengeringan dengan berat awal. Rumus yang digunakan menghitung rendemen yaitu:

$$R = \frac{\text{Bobot Awal setelah pengeringan}}{\text{Bobot Awal sebelum pengeringan}} \times 100\%$$

Uji Sensori

Menimbang sampel sebanyak 5,68 gram. Kemudian dimasukkan dalam cangkir uji berukuran 280 ml setiap jenis mutu teh. Selanjutnya, mendidihkan air murni hingga tepat mendidih dan menuangkan air tersebut ke dalam ccangkir uji lalu tutup cangkir dengan tutup selama 6 menit. Suhu air yang digunakan untuk penyeduhan teh hitam berkisar 90-100°C. Setelah 6 menit, seduhan teh dituangkan ke mangkuk tea tester agar tidak ada ampasnya. Siapkan 1 gelas air putih untuk menetralkan. Beri kode tiap sampel teh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

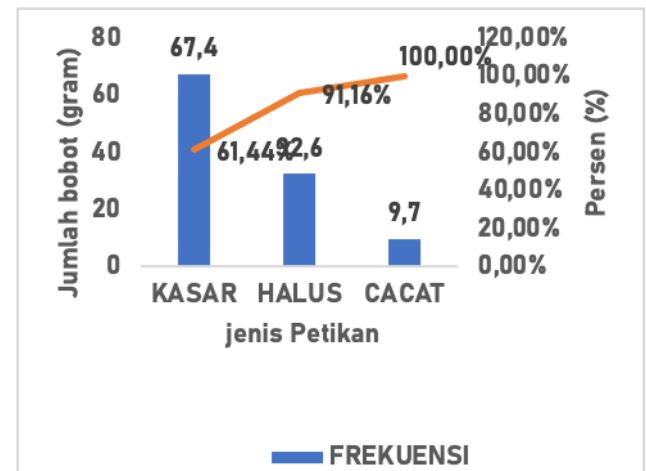
Jenis Petikan

Jenis petikan merupakan kegiatan pemisahan pucuk hasil pemetikan, rumus dalam pemetikan dihasilkan dari pemetikan yang dilakukan nyata dalam bentuk persen. Jenis pucuk memiliki standar MS (Mutu Satu) Perusahaan di PT Pagilaran sebesar 40%. Jenis petikan ini dapat dianalisa meliputi pucuk halus dan pucuk kasar serta mengidentifikasi tingkat kerusakan pucuk. Distribusi teh berdasarkan jenis petikan terdiri dari 3 tempat yakni Distribusi teh Pagilaran, Andongsili dan Kayulandak, kemudian dilakukan pengambilan data pucuk halus, pucuk kasar dan cacat pada teh yakni sebagai berikut:

1. Analisis Pengendalian Mutu Teh Kebun Pagilaran

Kebun pagilaran memiliki ketinggian tempat sekitar 980 m dpl, tumbuhan teh dapat bertumbuh pada kisaran suhu 28 °C

– 30°C dan pertumbuhann optimum pada suhuu sekitar 20°-25°C.

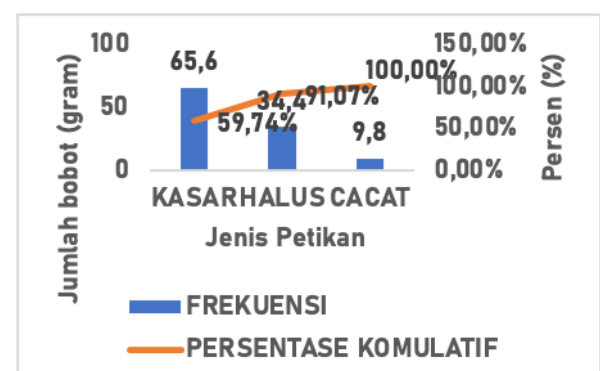


Gambar 1. Diagram Pareto jenis petikan kebun Pagilaran.

Berdasarkan analisis data gambar 1 menunjukkan bahwa data kebun pagilaran memiliki jenis pucuk teh yang tertinggi yaitu pucuk kasar sebanyak 67,4 gram dengan persentase 61,44%. Hal ini menunjukkan bahwa pucuk kasar memiliki nilai tertinggi dikarenakan cuaca yang hujan terus menerus mengakibatkan menghambat pertumbuhan tanaman pada teh, kurangnya sinar matahari sehingga dihasilkan pucuk teh tua. (Ferdiansyah, 2022)

2. Analisis Pengendalian Mutu Teh Kebun Andongsili

Kebun Andongsili berada pada sebelah barat dari Unit produksi Pagilaran, memiliki ketinggian tempat sekitar 1200 m dpl.



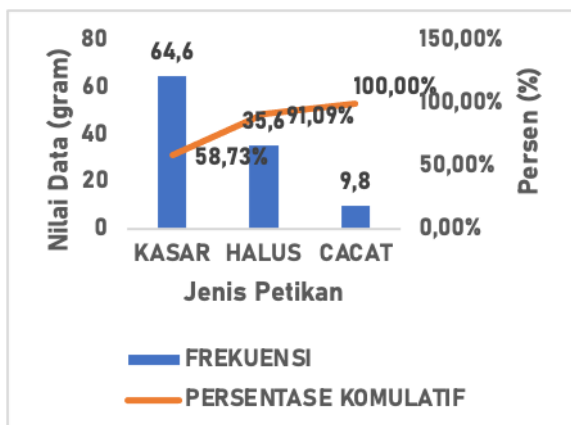
Gambar 2. Diagram Pareto jenis petikan kebun Pagilaran

Berdasarkan analisis data gambar 2 menunjukkan bahwa data kebun Andongsili

memiliki jenis pucuk teh yang tertinggi yaitu pucuk kasar sebanyak 65,6 gram dengan presentase 59,10%. Hal ini menunjukkan bahwa pucuk kasar memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan pucuk halus dikarenakan Pemetik karyawan hanya mementingkan kuantitas yang dihasilkan, dan tidak mementingkan kualitas yang dipetik, dikarenakan hasil upah karyawan berdasarkan banyak petikan yang diperoleh, hal ini menyebabkan daun pemeliharaan ikut terpetik (Pratami, 2020).

3. Analisis Pengendalian Mutu Teh Kebun Kayulandak

Kebun Kayulandak berada pada sebelah Selatan dari Unit produksi Pagilaran, berada pada daerah gunung kemulan. Distribusi teh kebun Kayulandak memiliki ketinggian tempat sekitar 1200 m dpl.

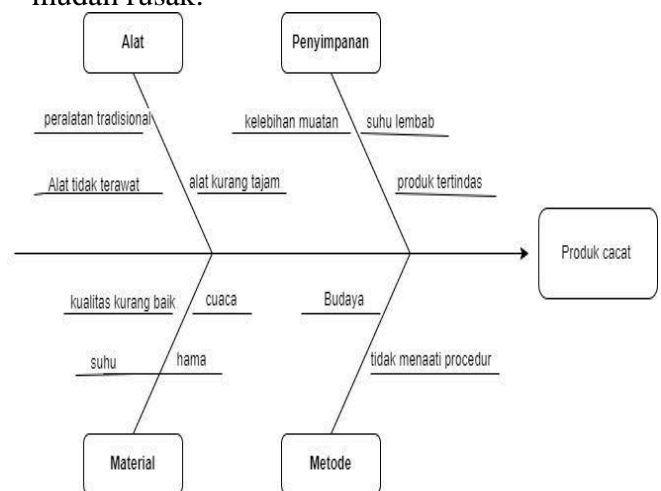


Gambar 3. Diagram Pareto jenis petikan kebun Kayulandak.

Berdasarkan analisis data gambar 3 menunjukkan bahwa data kebun Kayulandak memiliki jenis pucuk teh yang tertinggi yaitu pucuk kasar sebanyak 47,6 gram dengan presentase 58,73%. Hal ini menunjukkan bahwa pucuk kasar memiliki nilai tertinggi dikarenakan pada cara pemetikan dilakukan menggunakan alat gunting dan mesin, hal ini disebabkan karena kurangnya tenaga pemetik sehingga pemetikannya kurang maksimal dan hanya mempercepat waktu saja. (Thanoza, dkk., 2016). Tenaga kerja pada pemetikan merupakan hal yang terpenting dalam proses pemetikan, dalam

bidang perkebunanteh (Ongong dan Ochieng, 2013).

Setelah dilakukan pengendalian diagram pareto maka akan dilanjutkan dengan menggunakan metode fishbond dimana diagram fishbond ini untuk mengetahui faktor apa yang dapat menghasilkan daun halus menurun dan mengakibatkan cacat pada daun teh. Faktor yang pertama material, kualitas pengolahan sangat ditentukan pada kualitas bahan baku yaitu pucuk segar. Perubahan cuaca yang sangat ekstrim dapat menurunkan intensitas hujan yang terus menerus hingga berkabut mengakibatkan serangan hama (Thanoza, dkk., 2016). Metode, Pemetik karyawan mementingkan kuantitas yang dihasilkan dibandingkan kualitasnya, hal ini menyebabkan daun kasar lebih banyak dipetik dan daun pemelahaannya ikut terpetik. (Pratami, 2020). Alat, proses kurangnya tenaga pemetiakan sehingga pemetikan sering digunakan menggunakan gunting atau mesin sehingga menyebabkan pucuk daun the tidak tersortir. (Windhita dan Supijatno, 2016) Penyimpanan Setelah melakukan proses pemetikan pucuk teh dimasukan menggunakan wadah waring dengan kapasitas 20 kg, jika waring sudah mencapai 20 kg tidak dimasukan terus menerus dengan paksa hal ini perlu diperhatikan karena jika terlalu berat akan menyebabkan pucuk teh mudah rusak.



Gambar 4. Diagram Fishbone jenis petikan

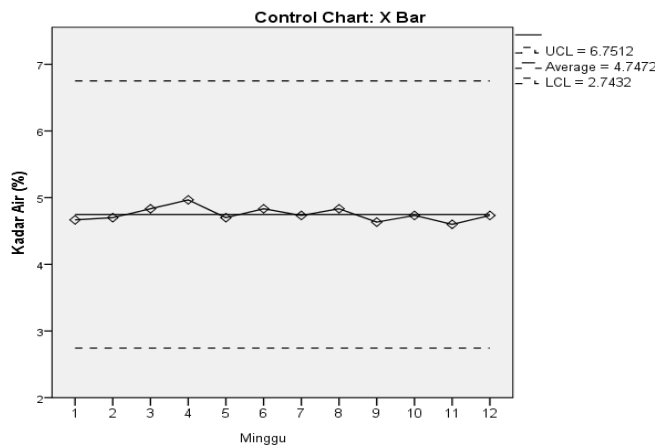
Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan menggunakan alat moisture balance, kadar air dilakukan supaya the hitem kering dan dapat memonitoring kadar air yang diinginkan.

Setelah kadar air sudah diperhitungkan dengan rumus kadar air, selanjutnya dengan membuat grafik pengendalian diagram X dan R antara lain:

1. Diagram X

Diagram X merupakan grafik dimana data yang dianalisis adalah rata-rata dari subkelompok data. Diagram X yaitu proses masih berada dalam batas pengendalian atau tidak, memantau perubahan suatu sebaran atau distribusi suatu variable asal dalam hal pemusatannya, memantau rata rata produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

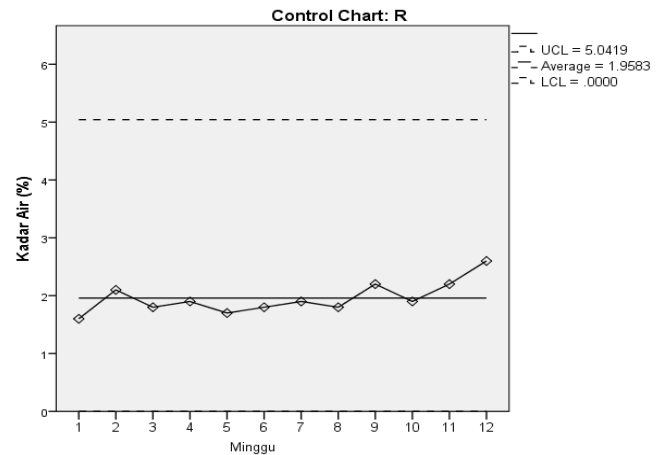


Gambar 5. Diagram X Kadar Air teh.

Berdasarkan bagan kendali X yang diperoleh tersebut dapat dilihat bahwa nilai rata rata kadar air teh adalah 4,7612% tertera pada garis Tengah. Grafik pada minggu ke 4 mengalami kenaikan dikarenakan adanya faktor pada proses fermentasi oksidasi yang terlalu lama, sehingga kadar air yang dihasilkan tinggi.

2. Diagram R

Diagram R merupakan pengukuran beda nilai terendah dan tertinggi sampel produk yang diobservasi, dan memberi gambaran mengenai variabilitas proses



Gambar 6. Diagram R Kadar Air

Berdasarkan bagan kendali R yang diperoleh tersebut dapat dilihat bahwa nilai rata rata kadar air teh adalah 1,598% tertera pada garis tengah. Kadar air mengalami kenaikan pada minggu 12, hal ini dikarenakan pucuk teh mengalami waktu yang berlebih pada proses fermentasi oksidasi, sehingga kadar air pucuk teh mengalami peningkatan.

Hasil dari bagan kendali tersebut menyimpulkan bahwa data kadar air pada teh dapat terkendali dan tidak ada yang keluar pada batas kendali bawah maupun batas kendali bawah. Pengendalian kualitas yang baik memiliki rata rata dan nilai yang sejajar dengan CL. Pada data tersebut dapat dilihat bahwa data kadar air memiliki nilai yang terkendali, karena tidak ada data yang diluar batas. Hasil sampel produk akhir keringan teh hitam memiliki kadar air yang sesuai dengan persyaratan SNI 3945-2016 tentang mutu teh hitam menetapkan syarat maksimum kadar air (%) pada produk keringan teh hitam sebesar maksimum 8. Semakin rendahnya kadar air keringan teh hitam mengidikasikan kualitas mutu teh hitam yang baik.

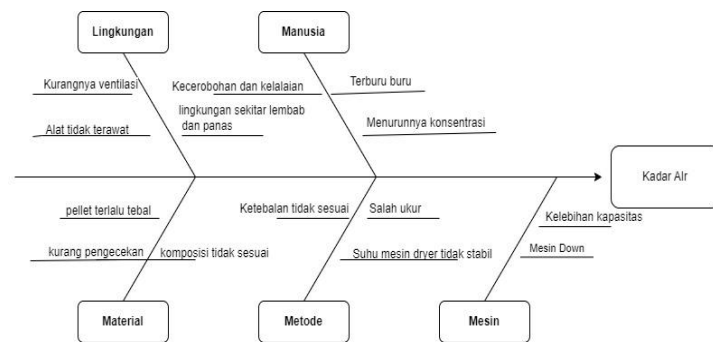
Setelah dilakukan pengendalian diagram diagram X dan diagram R maka akan dilanjut dengan menggunakan metode fishbond dimana diagram fishbond ini untuk mengetahui faktor apa yang dapat menghasilkan kadar air kurang maksimal.

3. Diagram Fishbond Kadar Air

Fishbone diagram (diagram tulang ikan) memiliki fungsi dalam yaitu untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab yang kemungkinan timbul dari suatu efek spesifik (Rucitra *et al*, 2019). Adapun faktor-faktor yang menyebabkan kurang maksimalnya proses pengeringan teh hitam adalah faktor bahan baku (*material*), mesin (*machine*), tenaga kerja (*man*), metode kerja (*method*) dan lingkungan (*environment*).

Faktor manusia, penyebab timbulnya kadar air yang tidak sesuai dengan standar nasional indonesia (SNI) yaitu kecerobohan dan kelalaian, pekerjaan serta bergurau dan mengobrol saat bekerja. Selain itu terdapat beberapa penyebab lain seperti pekerja yang terburu-buru serta menurunnya konsentrasi pekerja. Faktor mesin, penyebab timbulnya kadar air yang berada diluar standar dari segi mesin adalah suhu mesin dryer yang tidak stabil, hal tersebut disebabkan oleh persebaran uap yang kurang merata pada mesin dryer. Persebaran yap yang kurang rata tersebut dikarenakan adanya bagian mesin yang tidak berfungsi sehingga menyebabkan pasokan uap yang tidak stabil. jadi yang merupakan akar permasalahan dari suhu mesin yang tidak stabil adalah adanya bagian mesin yang tidak berfungsi dengan baik, sehingga proses pengeringan menggunakan mesin kurang bisa maksimal. Faktor metode, penyebab timbulnya kadar air yang tidak sesuai dengan standar adalah ketebalan adonan yang tidak sesuai yang dikarenakan kesalahan pengukuran sehingga ditemukannya pelletan yang lebih tebal yang mengakibatkan saat dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan mesin dryer kadar air pelletan tersebut tidak sesuai dengan standar yang ada. (Batubara G, 2021). Pengoalahan kadar air kurang merata tersebut disebabkan karena kurangnya pengecekan. Faktor lingkungan, lingkungan sekitar mesin dryer yang lembab dan panas yang disebabkan oleh kurangnya ventilasi sangat mempengaruhi proses pengeringan. Dengan lingkungan yang lembab akan menyebabkan proses pengeringan tersebut menjadi kurang maksimal sehingga

terkadang ditemukan kadar air teh yang tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).



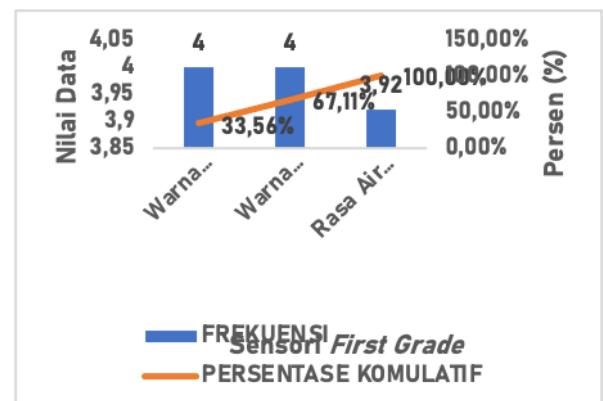
Gambar 7. Diagram Fishbone Kadar Air Mutu Sensori

Analisis sensori merupakan analisis yang menggunakan indra manusia. Menurut SNI 01-2346-2006, pengujian sensori merupakan cara pengujian menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu produk.

Analisa sensori dalam penilaiannya menjadi dua grade, first grade dan second grade diantaranya :

1. First Grade

First grade merupakan bahan baku dengan tingkat kerusakan pucuk yang rendah menghasilkan teh dengan kualitas baik.

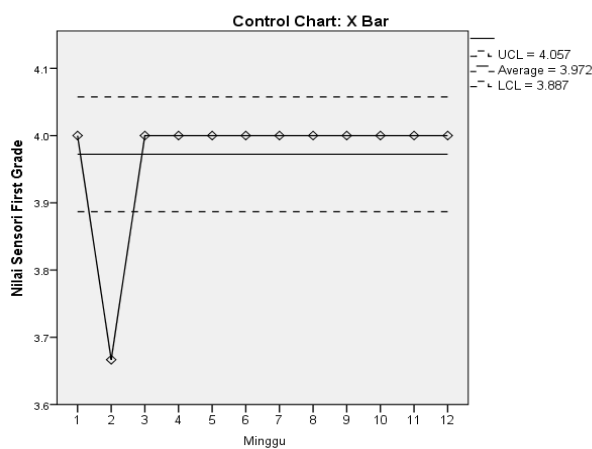


Gambar 8. Diagram Pareto berdasarkan sensori pada first grade.

Berdasarkan penelitian diatas, bahwa hasil uji sensori yang memiliki persentase tertinggi pada warna ampas seduhan dan warna air seduhan. Warna ampas seduhan memiliki nilai sebanyak 4 dengan presentase

33,56%, hal ini menunjukkan bahwa ampas berwarna cerah seperti tembaga. Warna air seduhan memiliki nilai sebanyak 4 dengan presentase 33,56%, hal ini menunjukkan bahwa warna air seduhan memiliki rasa yang dinyatakan enak hingga sangat enak. Kriteria sensori pada first grade berwarna hitam, kecoklatan, partikel teh berbentuk butiran. Data uji sensori pada first grade memiliki nilai yang unggul, produk first grade ini memiliki nilai kualitas yang baik.

Berikut ini hasil analisa sensori pada first Grade yang disajikan dalam Gambar 10.



Gambar 9. Diagram X berdasarkan sensori pada first grade

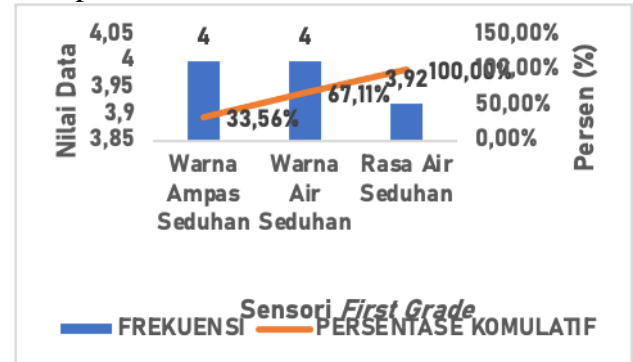
Berdasarkan bagan kendali X yang diperoleh tersebut dapat dilihat bahwa nilai rata rata nilai sensori pada kategori First Grade adalah 3,97 % tertera pada garis tengah, nilai UCL adalah 4,11774% dan LCL adalah 3,2393%. Hasil pada diagram diatas pada minggu ke 2 mengalami penurunan dengan nilai 3, nilai 3 termasuk dalam kategori cukup. Hal ini mengalami penurunan dikarenakan pada proses pengolahan kurang maksimal, timbulnya

Uji sensori yang tidak sesuai dengan standar adalah berubahnya rasa dan kenampakan, hal ini dikarenakan pengolahan yang kurang sesuai dengan SOP yang ada. (Palupi, 2022)

2. Second Grade

Second grade merupakan bahan baku dengan tingkat kerusakan pucuk yang cukup rendah menghasilkan teh dengan kualitas

cukup.

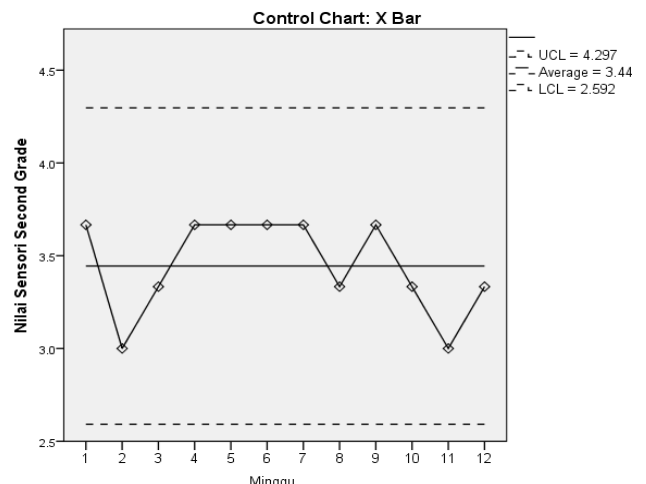


Gambar 10. Diagram pareto berdasarkan sensori pada second grade

Berdasarkan penelitian diatas, bahwa hasil uji sensori pada warna ampas seduhan dengan nilai 3,83 dengan presentase 37,08%, Hal ini menunjukkan warna ampas seduhan berwarna cerah. Warna ampas seduhan pada diagram sensori second grade memiliki nilai tertinggi.

Hasil sensori yang kurang maksimal dikarenakan bahwa hasil teh yang dihasilkan cukup, terjadinya penurunannya ada kendala pada bahan baku yang kurang baik karena cuaca, suhu, dan hama atau proses pada pengolahan kurang baik. Penilaian kriteria untuk uji organoleptik pada pengamatan warna seduhan teh hitam meliputi warna, kepekatan, kejernihan dan kecerahan.

Berikut ini hasil analisa sensori pada Second Grade dengan menggunakan diagram X Bar yang disajikan dalam Gambar11.



Gambar 11. Diagram X Second Grade

Berdasarkan bagan kendali X yang

diperoleh tersebut dapat dilihat bahwa nilai rata rata kadar air teh adalah 3,44 % tertera pada garis tengah, nilai UCL adalah 4,297% dan LCL adalah 2,591%. Hasil pada diagram diatas pada minggu ke 2 dan 11 mengalami penurunan dengan nilai 3, nilai 3 termasuk dalam kategori cukup. Hal ini mengalami penurunan dikarenakan pada proses pengolahan kurang maksimal, timbulnya uji sensori yang tidak sesuai dengan standar adalah berubahnya rasa dan kenampakan, hal ini dikarenakan pengolahan yang kurang maksimal. Hasil dari bagan kendali tersebut menyimpulkan bahwa data nilai sensori pada teh dapat terkendali dan tidak ada yang keluar pada batas kendali bawah maupun batas kendali bawah. Pengendalian kualitas yang baik ditunjukkan oleh kadar air teh yang sejajar dengan garis CL.

3. Diagram *Fishbond* Karakteristik Sensori

Diagram fishbond ini untuk mengetahui faktor apa yang dapat menghasilkan sensori yang kurang maksimal. Faktor manusia, penyebab timbulnya uji sensori yang tidak sesuai dengan standar nasional indonesia (SNI) yaitu kecerobohan dan kelalaian. Faktor lingkungan, lingkungan sekitar lembab dan cuaca kurang stabil. Dengan lingkungan yang lembab akan menyebabkan proses uji sensori menjadi kurang maksimal sehingga terkadang ditemukan rasa dan kenampakan yang tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Faktor metode, penyebab timbulnya uji sensori yang tidak sesuai dengan standar adalah berubahnya rasa dan kenampakan, hal ini dikarenakan pengolahan yang kurang sesuai dengan SOP yang ada. Faktor material, penyebab uji sensori tidak sesuai dengan standar bila dilihat dari segi material yaitu ukuran tidak ditakar dan sembarangan asal dikerjakan, komposisi yang tidak sesuai. Pengolahan tidak merata disebabkan karena kurangnya pengecekan pada pengolahan teh.

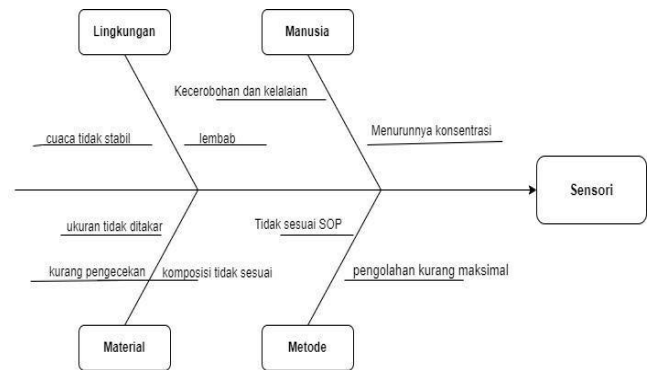


Diagram 12. Fishbone berdasarkan uji sensori.

KESIMPULAN

1. Pengendalian mutu jenis petikan belum terkendali, pengendalian jenis petikan memiliki standar MS 40%, rata-rata kebun Pagilaran 32,5%, kebun Andongsili 35,6%, kebun Kayulandak 35,6%.
2. Pengendalian mutu kadar air terkendali karena tidak ada data yang diluar batas, kadar air 2,5% - 8% sesuai SNI 2021.
3. Pengendalian sensori pada *first grade* dan *second grade* terkendali, pada *first grade* memiliki nilai 4 dan *second grade* memiliki nilai 3.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, F. U., Hamidah, S., & Dewantoro, V. (2020). Analisis pengendalian kualitas produk teh hitam di unit produksi Pagilaran PT. Pagilaran Keteleng, Blado, Batang, Jawa Tengah. *Jurnal Dinamika Sosial Ekonomi*, 20(1), 65-80.
- Badan Standarisasi Nasional. (2016). Standar Nasional Teh Hijau (SNI 3945–2016). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Batubara, G., Permai, N. M. S. Y., & Widowati, I. (2021). Analisis pengendalian kualitas produk teh hitam di PT. Perkebunan Tambi unit perkebunan Bedakah Kabupaten Wonosobo Jawa Tengah. *Jurnal Dinamika Sosial Ekonomi*, 22(1), 1-16.
- Fitri, N. S. (2008). Pengaruh Berat dan Waktu Penyeduhan Terhadap Kadar Kafein dari Bubuk Teh. Skripsi.

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. USU. Medan.

- Ferdiansyah, M. R., & Zamzami, A. (2022). Evaluasi Metode Pemetikan Teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) untuk Memproduksi Teh Hijau di Perkebunan Teh Negara Kanaan, Bandung. *Buletin Agrohorti*, 10(3), 440-449
- Ongong, J., & Ochieng, A. (2013). Innovation in the tea industry: the case of kericho tea, Kenya. *Global Journal of Management and Business Research*, 13(1), 11-12.
- Palupi, E., Lestari, N. A., & Ilham, N. N. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Teh Hijau Menggunakan Metode Seven Tools Pada PT. Rumpun Sari Kemuning I. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 3(1).
- Permadi, M. R., Oktafa, H., & Agustianto, K. (2018). Perancangan sistem uji sensoris makanan dengan pengujian preference test (hedonik dan mutu hedonik), studi kasus roti tawar, menggunakan algoritma radial basis function network. *MIKROTIK: Jurnal Manajemen Informatika*, 8(1), 29-42.
- Pratami, F. A. 2020. Pengelolaan pemetikan teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) di kebun wonosari, PT. Perkebunan Nusantara XII, Malang, Jawa Timur. [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Putri, G. R., Lubis, R. F., & Yenita, A. (2021). Analisis Pengendalian Mutu Kadar Air Teh Hitam pada Industri Pengolahan Teh. *INVENTORY: Industrial Vocational E-Journal On Agroindustry*, 2(2), 81-89
- Ramadian, D., Hidayat, R. A., & Yetrina, M. (2022). Pengendalian kualitas proses pengeringan the hitam (orthodox) menggunakan metode DMAIC di PT. Perkebunan Nusantar VIIIKebun Gedeh Mas, Cianjur. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri (PASTI)*, 16(1), 1-13.
- Rucitra, A. L., & Fadia, S. (2019). Penerapan *Statistical Quality Control* (SQC) Pada Pengendalian Mutu Minyak Telon (Studi Kasus Di PT. X). *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 13(1), 72-81.
- Supriyadi, E. (2018). Analisis pengendalian kualitas produk dengan *statistical proses control (spc)* di pt. surya toto Indonesia, tbk. *J. Jitmi*, 1(1), 63-73.
- Thanoza, H., Silsia, D., Efendi, Z. (2016). Pengaruh Kualitas Pucuk dan Persentase Layu terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Teh CTC (Crushing Tearing Curling). *Jurnal Agroindustri*, 6(1), 42-50.
- Windhita, A. (2016). Pengelolaan Pemetikan Tanaman Teh (*Camellia sinensis* (L.) O Kuntze) di Unit Perkebunan Rumpun Sari Kemuning, Karanganyar, Jawa Tengah. *Buletin agrohorti*, 4(2), 224-232.