

Pengendalian Kualitas pada Proses Pengolahan Teh Hijau berdasarkan Hasil Uji Sensori menggunakan Metode *Statistical Process Control* (SPC)

Daffa Ammar Tsaqif^{*}, Reni Astuti Widyowanti, Erista Adi Setya

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
INSTIPER Yogyakarta

^{*})Email Korespondensi: daffaam279@gmail.com.

ABSTRAK

Mutu teh adalah kumpulan sifat yang dimiliki oleh teh, dan pengendaliannya dapat dilakukan melalui metode fisik, kimia, dan inderawi. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengendalian kualitas teh hijau di PT XYZ menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) berdasarkan data uji sensori, serta mengidentifikasi faktor yang menyebabkan produksi teh hijau tidak memenuhi standar SNI. SPC diterapkan menggunakan check sheet, peta kendali, dan diagram fishbone. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 90 data uji sensori, beberapa parameter melewati batas kendali. Untuk parameter warna air, 8 data berada di bawah batas kendali. Pada parameter rasa, 17 data melewati batas atas dan 4 data melewati batas bawah. Untuk aroma air, 11 data berada di bawah batas kendali dan 15 data di atas. Parameter kekeringan teh menunjukkan 1 data berada di bawah batas kendali dan seluruh data lainnya di atas. Pada parameter ampas seduhan, 24 data melewati batas atas dan 7 data melewati batas bawah. Faktor-faktor yang menyebabkan ketidakcocokan dengan standar SNI antara lain kinerja mesin, suhu pengeringan, suhu pelayuan, bahan baku, serta standar operasional prosedur (SOP) dalam pemetikan dan pengolahan teh.

Kata Kunci: Uji Sensori, *Statistical Process Control*, peta kendali

PENDAHULUAN

Teh hijau (*Camellia sinensis*) telah lama dikenal memiliki berbagai khasiat kesehatan. Salah satu manfaat yang paling dikenal adalah penggunaannya dalam terapi penurunan berat badan bagi pasien obesitas dan untuk promosi kecantikan. Pengobatan tradisional cina (*traditional chinese medicine*) menganjurkan konsumsi teh hijau untuk pencegahan berbagai penyakit dan menjaga kesehatan tubuh. Mengingat banyaknya manfaat teh hijau bagi kesehatan manusia, penting untuk memberikan pengawasan terhadap mutu teh hijau agar kandungannya tetap terjaga (Sardjiman *et al.*, 2023).

PT XYZ merupakan perusahaan yang beroperasi dalam industri pengolahan teh hijau yang terletak di Jawa Timur. Dari hasil uji sensori ditemukan beberapa ketidaksesuaian seperti warna yang kehitaman serta aroma dan rasa yang kurang khas dari teh hijau. Hal tersebut menunjukkan bahwa kualitas teh tidak memenuhi standar SNI.

Kualitas menjadikan faktor penting dalam mempengaruhi pilihan pelanggan terhadap produk. Produk akan mencapai kepuasan pelanggan apabila produk yang diterima memenuhi kebutuhan mereka. Pengendalian kualitas tidak hanya berperan dalam deteksi kerusakan

produk selama produksi, tetapi juga membantu meminimalkan kerusakan. Tujuannya untuk memastikan produk tetap berada dalam kondisi terkendali. Agar manajer dapat melakukan identifikasi sumber masalah dan menyelesaikannya untuk menjaga mutu kualitas produk (Rufaidah & Rosyidi, 2024).

Teknik Pengendalian Proses Statistik menggunakan tujuh alat statistik utama untuk pengendalian mutu. Tujuh alat tersebut berfungsi sebagai instrumen untuk pengendalian mutu, termasuk lembar periksa dan diagram sebar, yang secara grafis menggambarkan korelasi antara dua variabel untuk menilai kekuatan hubungan antara faktor mutu produk dan elemen yang memengaruhi proses (Teguh & Sulistyowati, 2018).

Lembar periksa adalah instrumen untuk pengumpulan dan analisis data yang ditampilkan dalam format tabel, yang mencakup kuantitas barang yang diproduksi dan klasifikasi serta frekuensi ketidaksesuaian (Harti et al., 2024).

Diagram *fishbone* digunakan untuk menunjukkan sebab dan akibat, kepala ikan berisis masalah yang dianalisis. Tulang tulang yang mengarah kepada kepala ikan berisi faktor terjadinya masalah (Fadiyah et al., 2024).

Bagan kendali adalah instrumen yang digunakan untuk mengawasi dan menilai suatu proses atau aktivitas guna mempertahankan kendali mutu. Bagan kendali diharapkan dapat mengatasi masalah dan meningkatkan mutu. (Teguh & Sulistyowati, 2018). Pembuatan peta kendali dilakukan dengan beberapa langkah yaitu :

Menghitung CL (*central line*) atau garis tengah

$$CI = \frac{\sum X}{n}$$

Menghitung UCL (*upper control limit*) atau batas kendali atas

$$UCL = CL + A_2R$$

Menghitung LCL (*lower control limit*) atau batas kendaali bawah

$$LCL = CL - A_2R$$

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT XYZ untuk pengambilan data pada bulan Agustus 2024. Dilanjutkan pengolahan data di kampus INSTIPER sekitar satu bulan. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data uji sensori teh hijau PT XYZ dari 1 November 2023 sampai dengan 31 Januari 2024 yang meliputi data kenampakan teh kering, warna, rasa, aroma, dan ampas seduhan. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Microsoft Excel*, *check sheet*, peta kendali, dan diagram sebab akibat. Data yang telah didapat kemudian diolah dengan 3 *tools* metode *Statistical Process Control* (SPC).

1. *Check sheet*

Lembar pemeriksaan atau *check sheet* diperoleh dari data hasil uji sensori perusahaan selama 3 bulan yang meliputi kenampakan teh kering, warna, rasa, aroma, dan ampas seduhan. Data kemudian diolah menjadi tabel yang terstruktur, terukur, dan rapi. Hal ini digunakan untuk memudahkan pengumpulan data secara sistematis dan konsisten.

2. Peta kendali (*control chart*)

Mengidentifikasi seluruh kondisi yang tidak dapat dikendalikan secara statistik menggunakan *control chart*. Untuk membantu dalam mengendalikan proses produksi secara *real-time* agar terjaga konsistensi kualitas.

3. Diagram sebab akibat.

Hasil dari pengolahan menggunakan diketahui faktor faktor yang menyebabkan produk kurang memenuhi standar. Selanjutnya dibuat usulan perbaikan untuk memberi

rekomendasi tindakan yang konkret untuk memperbaiki masalah yang diidentifikasi (Putri et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

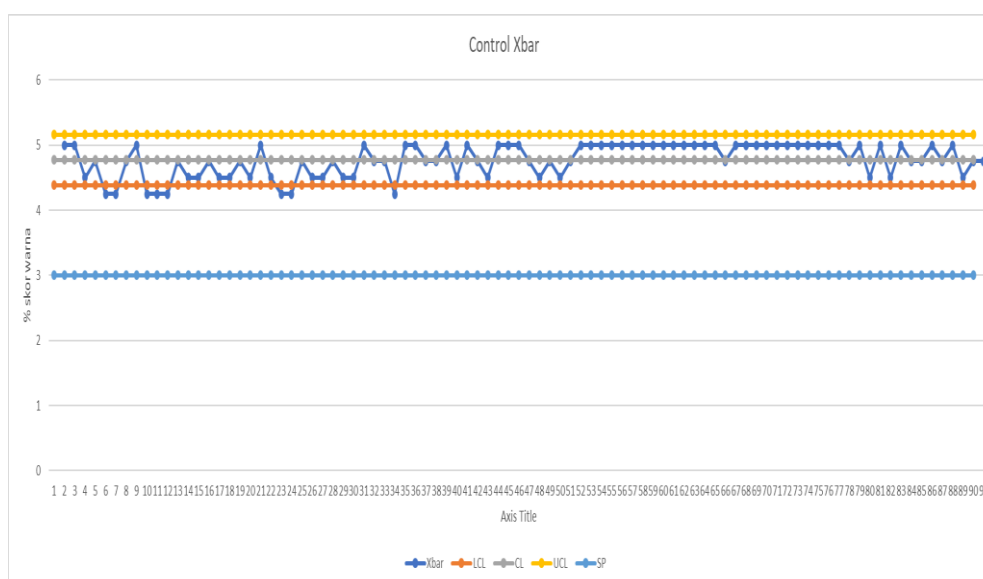
Spesifikasi yang disebutkan dalam SNI 3945:2016 untuk teh hijau adalah: Kadar air maksimum teh hijau kering adalah 8%. Warna teh hijau kering berkisar antara hijau kehitaman hingga kuning kecokelatan. Bentuknya melilit atau melengkung rumit hingga batang, bubuk, dan air seduhannya menunjukkan warna hijau kekuningan hingga merah kekuningan. (Badan standar nasional, 2016)

Tabel 1. Rata- rata skor uji sensori

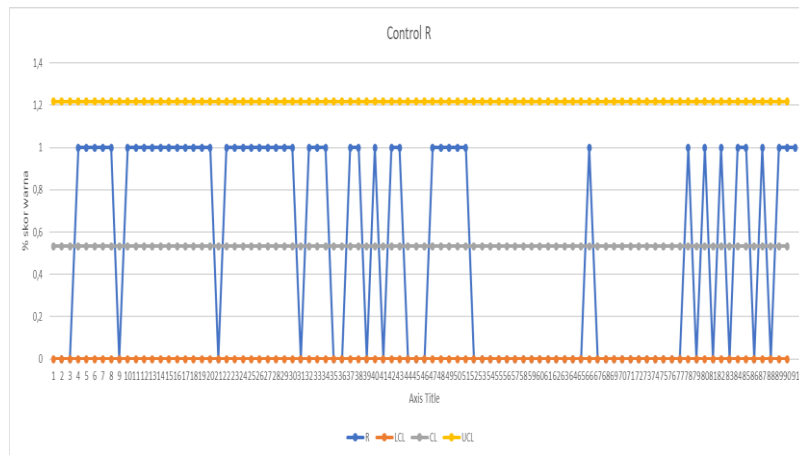
Parameter	Rata-rata	Standar
Warna air seduhan	4,7	3-5 (kuning kemerahan hingga hijau kekuningan dan sangat cerah.)
Aroma air seduhan	32,36	41-49 (aroma normal hingga sangat wangi)
Rasa air seduhan	3,08	3-5 (yang menunjukkan rasa enak hingga enak sekali)
Keringan teh kering	3,2	3-5 (sedang hingga sangat baik)
Ampas seduhan	3,2	3-5 (hijau agak cerah sampai hijau sangat cerah)

Parameter warna air seduhan yang memenuhi standar yaitu pada skor 3- 5 dengan warna teh hijau kuning kemerahan hingga hijau kekuningan dan sangat cerah. Aroma yang memenuhi standar yaitu pada skor 3-5 dengan aroma normal hingga sangat wangi. Rasa air seduhan yang memenuhi standar yaitu pada skor 41-49 yang menunjukkan rasa enak hingga enak sekali. Kenampakan keringan teh hijau yang memenuhi standar yang memiliki nilai 3-5 yang menunjukkan sedang hingga sangat baik. Ampas seduhan yang memenuhi standar yaitu yang memiliki skor 3-5 yang menunjukkan hijau agak cerah sampai hijau sangat cerah.

Warna



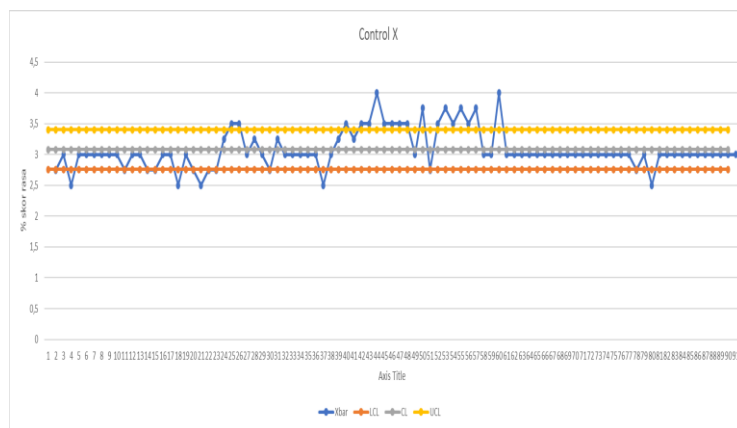
Gambar 1. Grafik Control X-bar Warna



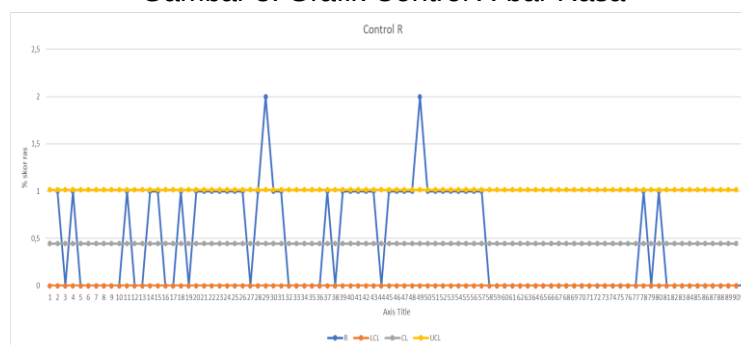
Gambar 2. Grafik Control R Warna

Berdasarkan data skor warna, di dapatkan hasil perhitungan dari pengolahan data yang, di peroleh peta kendali X dengan nilai *center line* (CL) 4,7 *upper control limit* (UCL) 5,16 *lower control limit* (LCL) 4,38 standar perusahaan berada diskor 3 sedangkan untuk peta kendali R diperoleh (CL) 0,53 (UCL) 1,2 (LCL) 0. Dilihat dari Gambar 1 control X-bar menunjukkan bahwa terdapat beberapa sampel yang berada di luar batas kendali, yaitu pada sampel hari ke-5, 6, 9, 10, 11, 22, 23, dan hari 33, di mana semuanya melewati batas limit bawah. Ini mengindikasikan bahwa warna air seduhan belum terkendali secara statistik. Namun, pada Gambar 2 control R, tidak ada data yang berada di luar kendali, yang berarti data tersebut belum terkendali secara statistik tetapi dapat dikatakan seragam.

Rasa



Gambar 3. Grafik Control X-bar Rasa

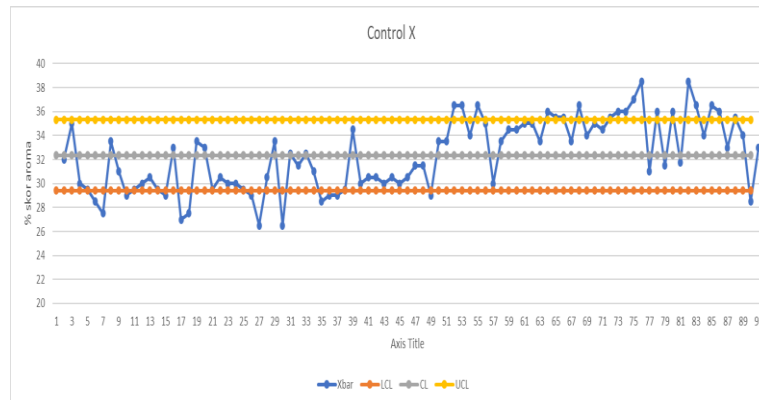


Gambar 4. Grafik Control R Rasa

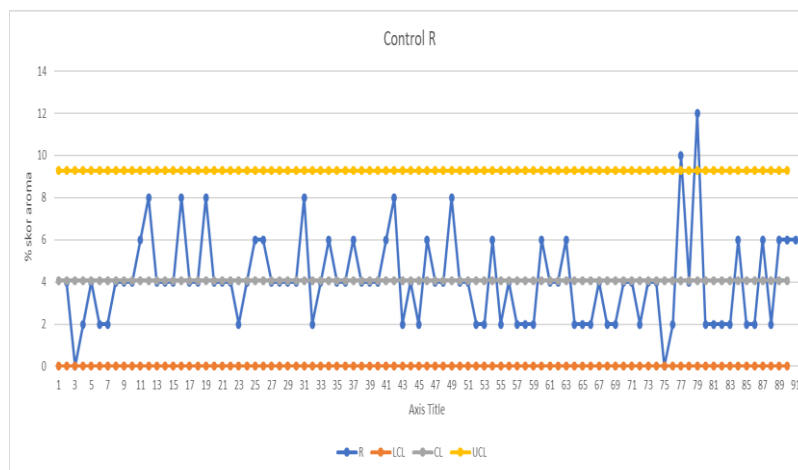
Berdasarkan data skor rasa air seduhan, di dapatkan hasil perhitungan dari pengolahan data, di peroleh peta kendali X dengan nilai *central line* (CL) 3,08 *upper control limit* (UCL) 3,6

lower control limit (LCL) 2,7 standar perusahaan berada diskor 3 sedangkan untuk peta kendali R diperoleh (CL) 0,4 (UCL) 1,01 (LCL) 0. Hasil pada Gambar 3 control X menunjukkan bahwa ada sampel yang berada diluar batas kendali bawah yaitu pada hari ke-3,17,20, dan 79. Sedangkan batas kendali atas yang berarti rasa air seduhan belum terkendali secara statistik. Sedangkan pada Gambar 4 control R berada diluar dari batas limit yaitu pada hari ke-28 dan 48.

Aroma



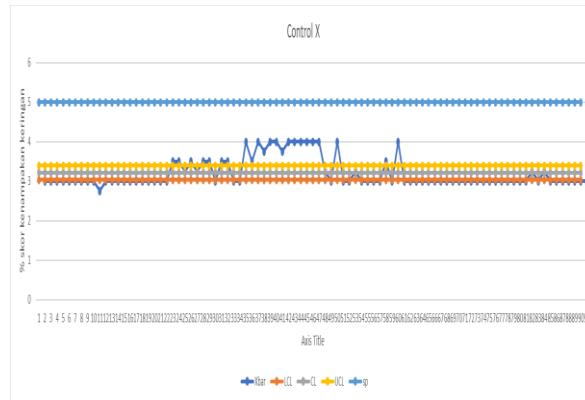
Gambar 5. Grafik Control X-bar Aroma Air Seduhan



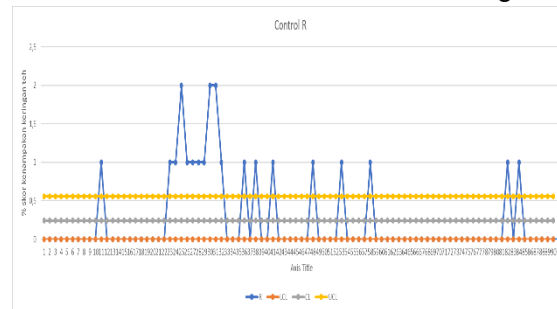
Gambar 6. Grafik Control R Aroma Air Seduhan

Berdasarkan data skor aroma air seduhan, di dapatkan hasil perhitungan dari pengolahan data diperoleh peta kendali X dengan nilai *central limit* (CL) 32,3 *upper control limit* (UCL) 35,3 *lower control limit* (LCL) 29,39 standar perusahaan berada diskor 31 sedangkan untuk peta kendali R diperoleh (CL) 4,04 (UCL) 9,28 (LCL) 0. Hasil pada Gambar 5 control X menunjukkan bahwa ada sampel yang berada diluar batas kendali bawah yaitu pada hari ke-5, 6, 9, 14, 16, 17, 25, 26, 36, 48. dan 98. Sedangkan sampel yang ada pada batas kendali atas yaitu pada hari ke-51, 52, 54, 62, 64, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 79, 81, 84, dan 85. Yang berarti aroma air seduhan belum terkendali secara statistik. Sedangkan pada Gambar 6 control R berada diluar dari batas limit yaitu pada hari ke-76 dan 78 yang menunjukkan bahwa data tidak seragam.

Kering Teh



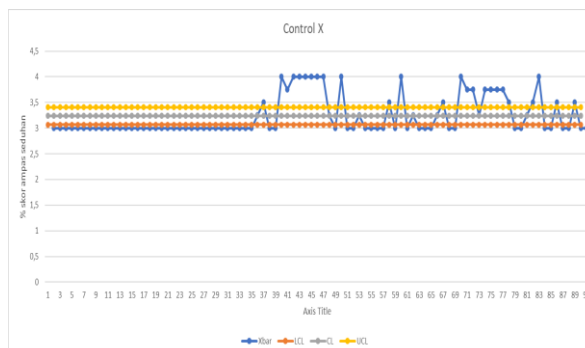
Gambar 7. Grafik Control X-bar Kering Teh



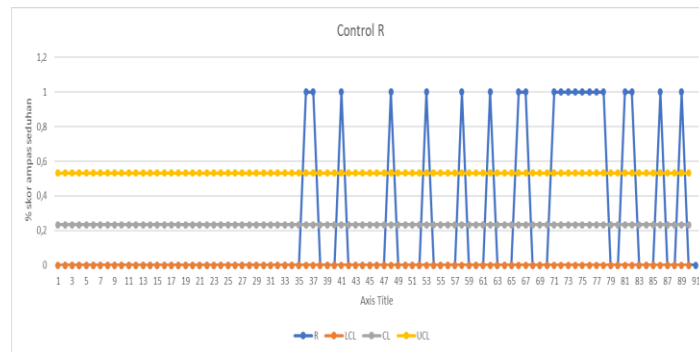
Gambar 8. Grafik Control R Kering Teh

Berdasarkan data skor keringan teh, di dapatkan hasil perhitungan dari pengolahan data yang diperoleh peta kendali X dengan nilai rata-rata (CL) adalah 3,2 dengan batas kendali atas (UCL) sebesar 3,39 dan batas kendali bawah (LCL) sebesar 3,09. Standar perusahaan berada pada skor 3. Sementara itu, peta kendali R menunjukkan nilai rata-rata (CL) sebesar 0,2 dengan batas kendali atas (UCL) sebesar 0,55 dan batas kendali bawah (LCL) sebesar 0. Dilihat dari Gambar 7 hasil control X menunjukkan bahwa terdapat sampel yang berada diluar batas kendali yaitu pada sampel hari ke-10 melewati batas limit bawah, sedangkan pada hari ke-22, 23, 25, 27, 28, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 56, dan 58 melewati batas limit atas. Yang berarti keringan teh belum terkendali secara statistik. Sedangkan pada Gambar 8 R diluar dari batas limit yaitu pada hari ke-10, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 40, 47, 52, 81, dan 84.

Ampas Seduhan



Gambar 9. Grafik Control X-bar Ampas Seduhan

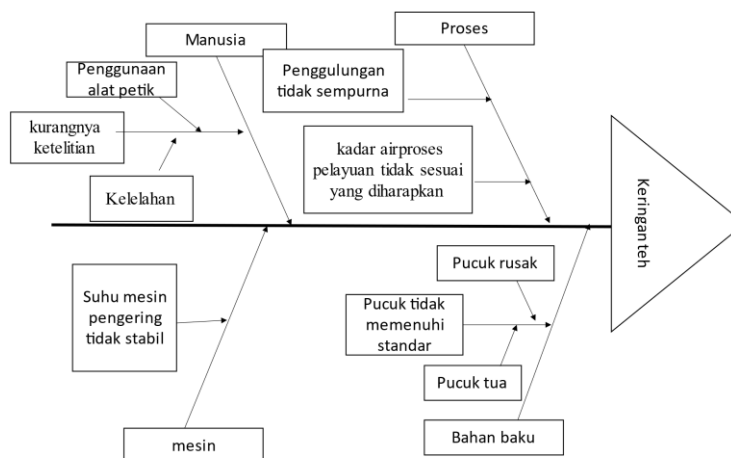


Gambar 10. Grafik Control R Ampas Seduhan

Berdasarkan data skor ampas seduhan, di dapatkan hasil perhitungan dari pengolahan data diperoleh peta kendali pada Gambar 9 control X dengan nilai rata-rata (CL) adalah 3,2 dengan batas kendali atas (UCL) sebesar 3,4 dan batas kendali bawah (LCL) sebesar 3,06. Standar perusahaan berada pada skor 3. Sementara itu, peta kendali R menunjukkan nilai rata-rata (CL) sebesar 0,2 dengan batas kendali atas (UCL) sebesar 1,5 dan batas kendali bawah (LCL) sebesar 0. Dari hasil peta kendali X, ditemukan bahwa beberapa sampel berada pada batas kendali bawah pada hari ke-25, 47, 52, 61, 65, 72, dan 80, sedangkan sampel pada hari ke-36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 57, 66, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 81, 82, 85, dan 88 melewati batas kendali atas. Selain itu, ada hari-hari lainnya yang melewati batas kendali bawah, yang menunjukkan bahwa warna air seduhan belum terkendali secara statistik. Pada peta kendali pada Gambar 10 control R, ditemukan sampel yang keluar dari batas kendali pada hari ke-35, 36, 40, 52, 57, 61, 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 81, 85, dan 88.

Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)

Pada diagram *fishbone* ini, kita bisa melihat berbagai faktor yang menjadi akar masalah dan menyebabkan penurunan mutu teh dalam proses pengolahannya. Oleh karena itu, penting untuk melakukan identifikasi masalah menggunakan diagram sebab akibat ini. Tujuan dari identifikasi ini adalah untuk menemukan akar masalah yang menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian kualitas, sehingga dapat diambil tindakan perbaikan yang tepat. Berikut ini adalah diagram sebab-akibat yang sering dikenal sebagai diagram tulang ikan, yang menggambarkan hubungan antarakeringan teh, dan warna air seduhan dapat disajikan pada Gambar 11, dan 12.



Gambar 11. Diagram *fishbone* Keringan Teh

1. Manusia

Masalah operator atau tenaga kerja memengaruhi kualitas teh hijau, terutama karena kurangnya ketelitian kerja. Hal ini dapat terjadi karena kelelahan selama proses produksi. Kelelahan pekerja dapat terjadi karena jam kerja yang panjang. Unsur kesalahan manusia bertanggung jawab atas hasil produk yang tidak memenuhi standar karena kurangnya konsentrasi selama proses produksi. Selain itu, ketidakakuratan dalam penggunaan alat petik berdampak buruk pada kualitas bahan baku teh hijau. Hal ini dapat terjadi karena kurangnya ketekunan tenaga kerja dalam menyortir pucuk dan kurangnya kemahiran mereka dalam menggunakan alat petik. (Ardiyanti & Sita, 2022)

2. Proses

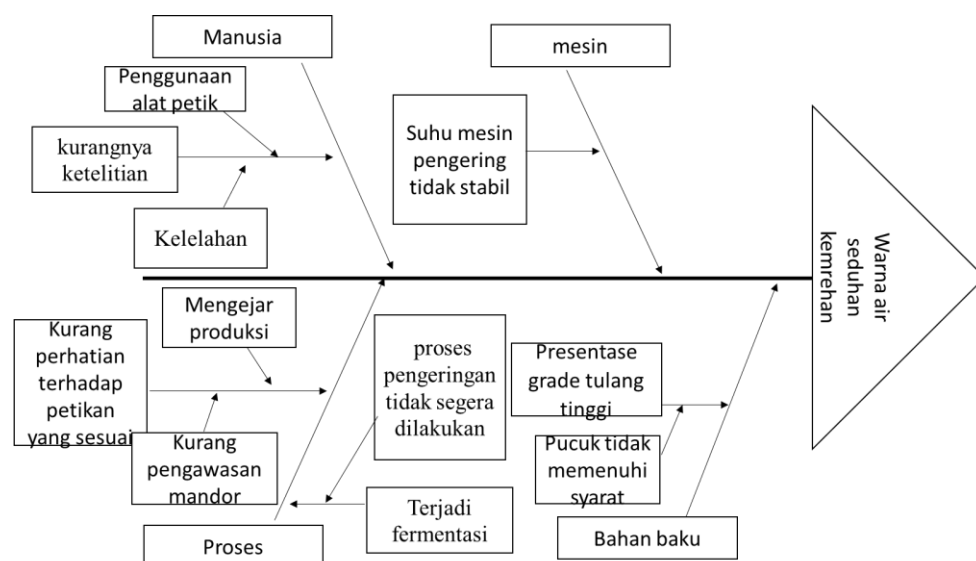
Suhu yang terlalu tinggi mengakibatkan degradasi produk, yang menyebabkan peningkatan bubuk produk. Suhu pengeringan yang terlalu tinggi tidak hanya menyebabkan peningkatan produksi produk bubuk tetapi juga mengakibatkan pengerasan wadah (produk terbakar). Produk yang terbakar ini tidak memiliki kapasitas udara yang cukup dan gagal memenuhi standar bisnis, karena akan memburuk selama penyimpanan karena teh mudah terfermentasi. (Naily Fauziah, 2009)

3. Mesin

Suhu yang tidak stabil pada mesin pengering dapat merusak proses pengeringan teh. Suhu yang terlalu tinggi atau rendah dapat menyebabkan produk tidak kering dengan baik, mempengaruhi warna, tekstur, dan rasa teh.

4. Bahan baku

Bahan baku merupakan faktor yang menyebabkan terjadinya variasi kualitas dan mutu teh hijau. Mutu dan klasifikasi bahan baku dipengaruhi oleh kadar bahan baku yang memenuhi syarat (PMS). Angka PMS yang rendah menunjukkan bahwa kualitas bahan baku di bawah standar atau gagal memenuhi kriteria yang ditetapkan. Pucuk teh yang digunakan tidak selalu sesuai standar, seperti pucuk yang tua, rusak, atau tidak segar. Hal ini bisa disebabkan oleh kesalahan dalam pemetikan atau ketidaktepatan waktu pemetikan. Pucuk yang tidak segar akan mempengaruhi aroma, rasa, dan warna teh yang dihasilkan. Jika curah hujan rendah selama periode pertumbuhan, kebutuhan air tanaman tidak terpenuhi, yang pada akhirnya dapat mengurangi efektivitas pemupukan dan menurunkan produksi pucuk (Fauziah et al., 2018).



Gambar 11. Diagram *fishbone* Warna Air Seduhan

1. Manusia.

Masalah operator atau tenaga kerja memengaruhi kualitas teh hijau, terutama karena kurangnya ketelitian kerja. Hal ini dapat terjadi karena kelelahan selama proses produksi. Kelelahan pekerja dapat terjadi karena jam kerja yang panjang. Unsur kesalahan manusia bertanggung jawab atas hasil produk yang tidak memenuhi standar karena kurangnya konsentrasi selama proses produksi. Selain itu, ketidakakuratan dalam penggunaan alat petik berdampak buruk pada kualitas bahan baku teh hijau.

2. Proses.

Proses pengeringan yang tidak segera dilakukan setelah fermentasi menyebabkan warna teh menjadi kemerahan dan ampas seduhan menjadi kehitaman. Selain itu, waktu pengeringan yang terlalu lama akan menjadikan aroma teh tidak segar dan rasa yang tidak enak. Jika fermentasi terjadi saat proses pengeringan tidak dilakukan segera, maka rasa dan warna teh akan berubah. Fermentasi yang tidak diinginkan ini akan menghasilkan teh dengan kualitas yang rendah, karena kontrol fermentasi yang buruk mempengaruhi karakteristik produk akhir.

3. Mesin

Suhu yang tidak stabil pada mesin pengering dapat merusak proses pengeringan teh. Suhu yang terlalu tinggi atau rendah dapat menyebabkan produk tidak kering dengan baik.

4. Bahan baku

Tampak warna air seduhan dari teh hijau dengan grade peko adalah kuning kehijauan dan lebih cerah jika dibandingkan dengan warna air seduhan grade lain. Sedangkan tampak warna air seduhan grade tulang adalah merah kecoklatan dan sangat kusam. Penampilan warna yang tampak dari grade teh hijau dipengaruhi oleh cara budidaya dan proses pemetikan tanaman teh. Pemetikan yang tidak tepat (kasar dan jumlah daun tua lebih banyak) akan menghasilkan grade tulang dan bubuk pada produk teh hijau.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Pada penelitian kali ini Dari 90 data uji sensori, beberapa parameter menunjukkan data yang melewati batas kendali. Untuk parameter warna air, 8 data berada di bawah batas kendali. Pada parameter rasa, 17 data melewati batas atas dan 4 data melewati batas bawah. Parameter aroma air menunjukkan 11 data di bawah batas kendali dan 15 data di atas. Pada parameter kekeringan teh, 1 data berada di bawah batas kendali dan 25 data lainnya di atas. Sementara itu, untuk parameter ampas seduhan, 24 data melewati batas atas dan 7 data melewati batas bawah.
2. Faktor-faktor yang menyebabkan produksi teh hijau di PT XYZ tidak memenuhi standar SNI adalah kinerja mesin, suhu pengeringan, suhu pelayuan, bahan baku serta SOP dalam pemetikan dan pengolahan.

Untuk penelitian selanjutnya, sangat mungkin memperluas analisis tidak hanya pada aspek sensori, tetapi juga melibatkan analisis kimia. Analisis kimia dapat memberikan informasi lebih mendalam mengenai kandungan senyawa-senyawa aktif dalam teh hijau, seperti polifenol, flavonoid, katekin, atau kafein, yang berkontribusi pada kualitas rasa, dan aroma. Dengan menggabungkan analisis fisik dan kimia, penelitian akan lebih komprehensif dan dapat mengidentifikasi lebih banyak faktor yang mempengaruhi mutu teh hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiyanti, F., & Sita, K. (2022). Analisis Pengendalian Mutu Grade Teh Hijau dengan Metode Statistical Quality Control di Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung Kabupaten Bandung. *Jurnal Sains Teh Dan Kina*, Vol 1(No 1), 28–36.
- Badan standar nasional. (2016). *SNI 3945-2016 Teh Hijau*. BSN: Jakarta, Indonesia, 2016.
- Fadiyah, L., Prastiwi, W. D., & Al-Amin, M. N. F. (2024). Analisis Program Posyandu Balita Di Surabaya Dengan Menggunakan Perspektif Fishbone Analysis. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 2(5), 1–20.
- Fauziah, F., Wulansari, R., & Rezamela, E. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Mikro Zn dan Cu serta Pupuk Tanah terhadap Perkembangan Empoasca sp. pada Areal Tanaman Teh. *Agrikultura*, Vol 29(No 1), 26–34.
- Harti, A. M., Gultom, J., Ginting, M., Mayshinta, M., & Indah, O. (2024). *Peran Quality Control Terhadap Kecacatan Produk (Studi Kasus pada Industri Kecil Menengah Sowita Gament)*. 1(4), 1–17.
- Naily Fauziah. (2009). Aplikasi Fishbone Analysis Dalam Meningkatkan Kualitas Produksi Teh Pada PT Rumpun Sari Kemuning, Kabupaten Karanganyar. In *Universitas Sebelas Maret* (pp. 1–96).
- 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.
- Rufaidah, A., & Rosyidi, M. R. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode Seven Tools di Pt. XYZ. *Jurnal Optimalisasi*, 08(02), 1–75.
- Sardjiman, Rahardjoputro, R., & Widyaningrum, N. R. (2023). Promosi Kesehatan Masyarakat Dengan Teh Hijau Sebagai Penjaga Kebugaran Tubuh. *Jurnal Pengabdian Komunitas*, 2(2), 29–33.
- Teguh, F. M., & Sulistyowati, W. (2018). Pengurangan Defect pada Produk Sepatu Dengan Mengintegrasikan Statistical Process Control (SPC) dan Cause Analysis (RCA) Studi Kasus di PT. XYZ. *Spektrum Industri*, 16(1), 1–10.