

Penerapan *Statistical Process Control* Untuk Pengendalian Mutu Buah Jambu Di Kebun Jambu Tajur Halang

Nur Hikmah Fathira¹, Novi Fitriani², Muthia Zahira Fathimah³, Zuhrotul Khasanah⁴,
Edrian Arizal Farhan⁵, Fany Apriliani⁶

^{1,2,3,4,5,6}Institut Pertanian Bogor

E-mail: hikmahfathira@apps.ipb.ac.id¹

Article History:

Received: 07 Juli 2025

Revised: 24 Juli 2025

Accepted: 07 Agustus 2025

Keywords: Edukasi seks,
Instagram, Media Sosial,
Parenting

Abstract: Kualitas produk hortikultura seperti jambu biji sangat dipengaruhi oleh faktor budidaya dan pascapanen yang dilakukan oleh petani. Kebun Jambu Tajur Halang merupakan salah satu usaha keluarga yang membudidayakan jambu biji merah muda dan telah beroperasi lebih dari dua dekade. Namun dalam tiga tahun terakhir, kebun ini menghadapi permasalahan berupa ketidakkonsistenan mutu buah yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh serangan hama, terutama kelelawar dan ulat batang, serta penanganan pascapanen yang belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Statistical Process Control* (SPC) dengan menggunakan peta kendali *p-chart* sebagai alat analisis pengendalian mutu. Data yang digunakan merupakan data hasil panen tahun 2023 hingga 2025, dengan fokus pada proporsi buah cacat setiap periode pemetikan. Hasil analisis menunjukkan adanya titik-titik penyimpangan pada proses produksi yang menyebabkan produk cacat melebihi batas kendali. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan SPC dapat membantu dalam mengidentifikasi penyebab variasi mutu dan menjadi dasar untuk perbaikan proses secara berkelanjutan dalam budidaya jambu biji.

PENDAHULUAN

Salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia adalah Jambu biji (*Psidium guajava* L.) karena kandungan gizinya yang tinggi serta permintaan pasar yang stabil. Namun, dalam proses produksi dan distribusinya, komoditas ini memiliki karakteristik mudah rusak (*perishable*), terutama jika tidak ditangani dengan prosedur mutu yang baik sejak dari kebun hingga ke tangan konsumen. Salah satu tantangan utama yang dihadapi dalam sistem produksi jambu biji di tingkat petani adalah inkonsistensi mutu buah, yang dipengaruhi oleh faktor biologis, teknis, dan manajerial.

Kebun Jambu Tajur Halang, sebagai usaha agribisnis keluarga yang telah beroperasi lebih dari 20 tahun, berfokus pada budidaya jambu biji merah muda hasil cangkok. Namun, dalam tiga tahun terakhir (2023–2025), kebun ini mengalami fluktuasi mutu hasil panen yang signifikan, yang ditandai oleh tingginya proporsi buah rusak akibat serangan hama (seperti kelelawar dan ulat

batang), kerusakan fisik akibat penanganan manual, serta keterlambatan dalam proses pengepakan dan distribusi. Kondisi ini berdampak pada penurunan harga jual dan kepercayaan pasar terhadap produk yang dihasilkan.

Permasalahan mutu ini mengindikasikan bahwa proses produksi masih belum terkendali secara sistematis. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memantau dan mengendalikan variasi mutu secara kuantitatif adalah *Statistical Process Control* (SPC). SPC merupakan alat statistik yang memungkinkan pengawasan proses produksi secara real time, mengidentifikasi penyimpangan dari standar, serta memberikan dasar untuk tindakan korektif sebelum produk cacat sampai ke konsumen (Montgomery, 2013).

Penelitian terdahulu menunjukkan efektivitas SPC dalam pengendalian mutu hasil pertanian. Misalnya, Rahmawati et al. (2021) menerapkan metode SPC pada pengolahan tomat dan berhasil menekan tingkat produk rusak hingga 30%. Penelitian lain oleh Sari et al. (2020) menemukan bahwa penggunaan peta kendali (control chart) pada proses panen cabai merah mampu mengidentifikasi momen-momen di mana proses mengalami gangguan yang signifikan. Sementara itu, penelitian oleh Wijaya et al. (2019) menunjukkan bahwa pada komoditas hortikultura yang bersifat musiman dan rentan hama, penerapan p-chart secara berkala dapat mendeteksi tren dan pola yang tidak stabil dalam produksi.

Namun demikian, sebagian besar penelitian SPC di sektor pertanian dilakukan di industri pengolahan skala menengah ke atas atau dalam bentuk riset laboratorium. Sangat sedikit studi yang fokus pada penerapan SPC dalam konteks usaha tani keluarga yang menerapkan teknik tradisional dan memiliki sumber daya terbatas. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji penerapan SPC secara praktis di tingkat petani kecil seperti di Kebun Jambu Tajur Halang.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan *Statistical Process Control* berbasis peta kendali (p-chart) untuk memantau dan menganalisis mutu buah jambu di Kebun Jambu Tajur Halang selama periode panen 2023–2025. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi petani dalam meningkatkan mutu produksi secara berkelanjutan melalui pendekatan yang sederhana, berbasis data, dan aplikatif.

LANDASAN TEORI

Kualitas Produk Hortikultura

Kualitas produk hortikultura, seperti jambu biji, mencakup atribut fisik (warna, bentuk, ukuran), kimia (kadar air, kandungan nutrisi), dan sensori (rasa, aroma). Menurut Wibowo et al. (2020), kualitas buah ditentukan oleh kombinasi faktor genetik, lingkungan, dan manajemen budidaya. Mutu produk yang konsisten sangat penting untuk memenuhi harapan konsumen dan menjaga daya saing di pasar.

Pengendalian Mutu dalam Produksi Pertanian

Pengendalian mutu merupakan proses sistematis untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Dalam konteks pertanian, pengendalian mutu melibatkan pemantauan dan evaluasi terhadap seluruh tahapan produksi, mulai dari budidaya hingga pascapanen. Situmorang dan Sitorus (2020) menyatakan bahwa penerapan pengendalian mutu yang efektif dapat mengurangi variabilitas produk dan meningkatkan kepuasan konsumen.

Statistical Process Control (SPC)

Statistical Process Control (SPC) adalah metode statistik yang digunakan untuk memantau dan mengendalikan proses produksi melalui analisis data. SPC membantu dalam mengidentifikasi variasi proses yang disebabkan oleh faktor acak maupun faktor khusus, sehingga memungkinkan tindakan korektif yang tepat waktu. Menurut Montgomery (2013), penerapan SPC dapat meningkatkan efisiensi proses dan kualitas produk secara keseluruhan.

Peta Kendali (*Control Chart*)

Peta kendali adalah alat utama dalam SPC yang digunakan untuk memvisualisasikan data proses dan mendeteksi adanya variasi yang tidak diinginkan. Salah satu jenis peta kendali yang umum digunakan adalah p-chart, yang memantau proporsi unit cacat dalam suatu sampel. Nasution (2019) menjelaskan bahwa p-chart efektif dalam mengidentifikasi perubahan dalam proses produksi yang dapat mempengaruhi kualitas produk.

Penerapan SPC dalam Industri

Pertanian Penerapan SPC dalam industri pertanian telah menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan kualitas produk. Sebagai contoh, penelitian oleh Tsaqif et al. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan SPC dalam pengolahan teh hijau membantu dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian dengan standar mutu. Selain itu, Wulandari dan Setiafindari (2023) melaporkan bahwa penerapan SPC dan analisis 5W+1H di PT. Mitra Rekatama Mandiri berhasil mengurangi tingkat cacat produk secara signifikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed-method*, yaitu gabungan antara metode kuantitatif dan kualitatif (Creswell dan Plano 2011). Metode ini digunakan untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai pengaruh konten edukasi seks di akun Instagram @mommiesdailydotcom terhadap persepsi orang tua. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret hingga Mei 2025. Primadi et al. (2024) mendefinisikan populasi sebagai kumpulan entitas yang dijadikan sebagai fokus utama penelitian. Pada penelitian ini, populasi yang diteliti adalah para orang tua yang juga pengguna Instagram dan mengikuti akun Instagram @mommiesdailydotcom.

Penelitian ini dilakukan di Kebun Jambu Tajur Halang, Bogor, Jawa Barat, selama periode Juni hingga Desember 2025. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses panen dan penanganan buah jambu biji, serta wawancara dengan pemilik kebun. Sementara itu, data sekunder berupa catatan hasil panen dan proporsi buah cacat selama tiga tahun terakhir (2023–2025).

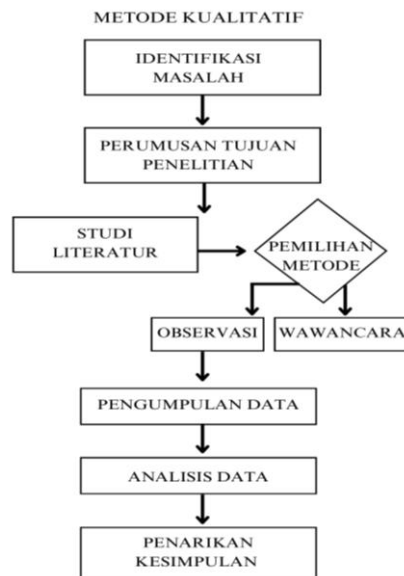
Analisis mutu dilakukan dengan pendekatan *Statistical Process Control* (SPC) menggunakan peta kendali jenis p-chart untuk memantau proporsi buah cacat dalam setiap periode panen. Langkah-langkah analisis meliputi: (1) menghitung proporsi buah cacat pada setiap periode panen; (2) menentukan rata-rata proporsi cacat ($\bar{p}$); (3) menghitung batas kendali atas (Upper Control Limit atau UCL) dan batas kendali bawah (Lower Control Limit atau LCL) dengan rumus:

1. $UCL = \bar{p} + 3\sqrt{[\bar{p}(1 - \bar{p})/n]}$
2. $LCL = \bar{p} - 3\sqrt{[\bar{p}(1 - \bar{p})/n]}$

Dengan n merupakan jumlah total buah yang diamati pada setiap periode. (4) Selanjutnya, dibuat peta kendali p-chart untuk menganalisis kestabilan proses produksi berdasarkan titik-titik data yang berada di dalam atau di luar batas kendali.

Sebagai rujukan metodologis dan pembanding, penelitian ini juga mengacu pada studi dari

Institut Pertanian Bogor yang dipublikasikan dalam Jurnal Mutu Pangan (Rahayu et al., 2016) mengenai penerapan SPC pada proses pengisian produk pangan bubuk. Penelitian tersebut menggunakan pendekatan peta kendali dan uji Gage R&R untuk mengidentifikasi sumber variasi yang berasal dari metode kerja, kinerja operator, dan kualitas bahan. Temuan dalam jurnal tersebut memperkuat relevansi penggunaan SPC dalam konteks pengolahan pangan dan menunjukkan bahwa metode ini tidak hanya cocok untuk industri berskala besar, tetapi juga aplikatif untuk proses pengendalian mutu di sektor agribisnis dan usaha kecil.



Gambar 1. Diagram Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan *Statistical Process Control* (SPC) dalam bentuk peta kendali (p-chart) untuk memantau dan menganalisis mutu buah jambu di Kebun Jambu Tajur Halang, khususnya dalam mengidentifikasi variasi proses produksi yang menyebabkan buah cacat. Data yang dianalisis merupakan hasil panen selama tahun 2025, dengan total 10 periode panen yang dilakukan setiap dua hari sekali selama masa panen dua minggu.

Data Proporsi Buah Cacat

Berdasarkan data hasil panen selama tahun 2025, diperoleh informasi sebagai berikut:

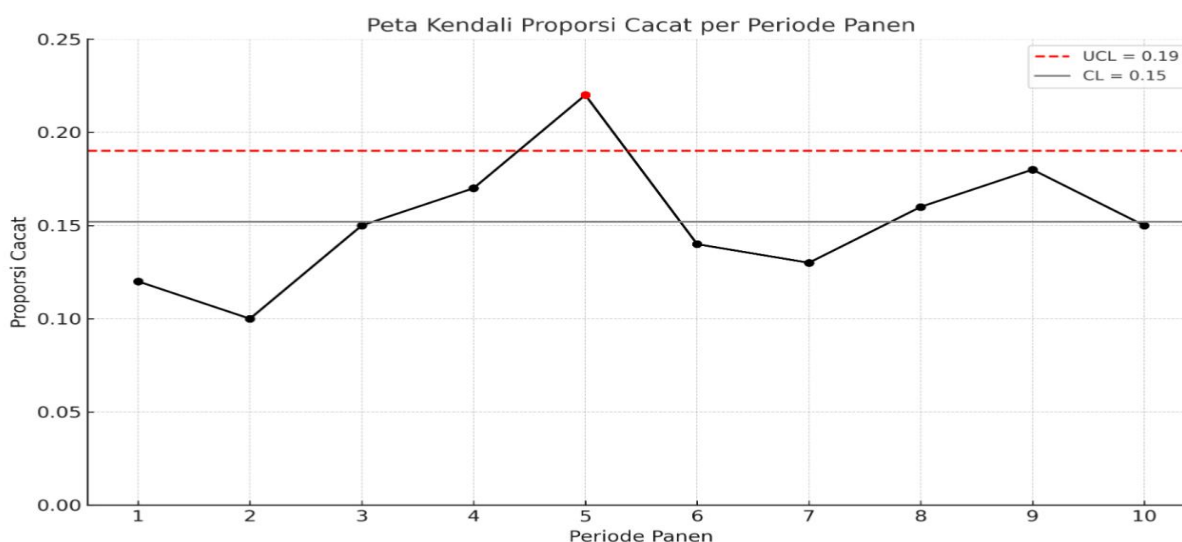
Tabel 1. Data Proporsi Buah Cacat

Periode Panen	Total Buah (kg)	Buah Cacat (kg)	Proporsi Cacat
1	150	18	0.12
2	145	15	0.10
3	160	25	0.16
4	150	20	0.13
5	148	35	0.24
6	150	12	0.08
7	155	22	0.14
8	150	10	0.07
9	152	14	0.09
10	149	26	0.17

Rata-rata proporsi cacat ($\bar{p}$) dihitung sebesar 0.13. Dengan menggunakan rumus peta kendali p-chart, batas kendali atas (Upper Control Limit / UCL) dan batas kendali bawah (Lower Control Limit / LCL) dihitung sebagai berikut:

- $UCL = 0.13 + 3\sqrt{[(0.13 \times 0.87) / 150]} \approx 0.19$
- $LCL = 0.13 - 3\sqrt{[(0.13 \times 0.87) / 150]} \approx 0.07$

Dari hasil perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa proporsi buah cacat pada periode panen ke-5 (0.24) dan ke-10 (0.17) mendekati atau bahkan melampaui batas kendali atas ($UCL = 0.19$). Titik pada periode panen ke-5 bahkan melebihi batas kendali, yang berarti terjadi variasi khusus (assignable cause) yang menyebabkan peningkatan cacat secara tidak normal. Hal ini mengindikasikan adanya gangguan signifikan dalam proses produksi pada saat tersebut.



Gambar 2. Control Chart Proporsi Cacat

Beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab melonjaknya proporsi buah cacat pada jambu biji antara lain adalah ketiadaan jaring pelindung pada pohon jambu yang menyebabkan buah lebih rentan terhadap serangan hama dan kerusakan fisik. Selain itu, keterlambatan dalam penyemprotan pestisida turut berkontribusi terhadap meningkatnya populasi hama yang merusak kualitas buah. Penanganan pascapanen yang tidak optimal, seperti proses sortasi dan penyimpanan yang kurang tepat, juga berperan dalam menurunkan mutu akhir buah yang dihasilkan.

Sementara itu, periode panen ke-8 menunjukkan nilai proporsi cacat paling rendah (0.07), mendekati batas kendali bawah (LCL). Ini menunjukkan bahwa pada periode tersebut, proses produksi berjalan dalam kondisi optimal dan stabil.

Hasil analisis SPC ini menunjukkan bahwa peta kendali p-chart efektif untuk memantau fluktuasi mutu produk jambu biji. Dengan pendekatan ini, petani dapat mengenali periode produksi yang memerlukan perhatian khusus dan melakukan tindakan perbaikan berbasis data. Penerapan SPC juga mendukung pendekatan yang sederhana dan aplikatif dalam sistem pertanian berskala kecil, sebagaimana direkomendasikan dalam penelitian oleh Tsaqif et al. (2022) dan Wulandari & Setiafindari (2023).

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan metode *Statistical Process Control* (SPC) menggunakan peta kendali jenis p-chart terbukti efektif dalam memantau mutu buah jambu biji di Kebun Jambu Tajur Halang, Bogor. Analisis terhadap data panen tahun 2023 selama 10 periode menunjukkan adanya variasi khusus pada panen ke-5 dan ke-10, yang mengindikasikan ketidakterkendalian proses akibat beberapa faktor, seperti ketiadaan jaring pelindung, keterlambatan penyemprotan pestisida, dan penanganan pascapanen yang kurang optimal. Sebaliknya, panen ke-8 menunjukkan proses produksi yang stabil dengan proporsi cacat paling rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun umumnya digunakan di industri besar, metode SPC dapat diterapkan secara praktis pada usaha tani skala kecil. Oleh karena itu, disarankan agar pengelola kebun melakukan pemantauan mutu secara rutin menggunakan peta kendali, memperbaiki sistem pengendalian hama, dan meningkatkan pengelolaan mutu berbasis data. Untuk penelitian selanjutnya, penggunaan jenis peta kendali lain seperti c-chart atau $\bar{x}$ -chart dapat dipertimbangkan, serta perluasan lokasi penelitian untuk memperoleh hasil yang lebih representatif. Penelitian ini menjawab aspek 5W+1H secara menyeluruh, mulai dari permasalahan mutu, penyebab gangguan, lokasi dan waktu kejadian, pihak yang terlibat, hingga metode analisis yang digunakan.

DAFTAR REFERENSI

- Montgomery, D. C. (2013). *Introduction to statistical quality control* (7th ed.). John Wiley & Sons.
- Nasution, M. N. (2019). *Manajemen mutu terpadu*. Ghalia Indonesia.
- Rahmawati, N., Yuliana, Y., & Saputra, R. A. (2021). Analisis pengendalian kualitas tomat menggunakan peta kendali p-chart. *Jurnal Agroindustri*, 10(2), 112–118.
- Sari, I. D., Hidayat, A., & Maulana, D. (2020). Penerapan SPC pada hasil produksi cabai merah di Kabupaten Bandung. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 8(1), 25–34.
- Situmorang, M., & Sitorus, R. (2020). Kualitas produk hortikultura dalam persaingan pasar. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 8(2), 145–155.
- Tsaqif, D. A., Widyowanti, R. A., & Adisetya, E. (2022). Pengendalian kualitas pada proses pengolahan teh hijau berdasarkan hasil uji sensori menggunakan metode Statistical Process Control (SPC). *AGROFORETECH*, 1(1), 1–10.
- Wibowo, S., Arifin, B., & Hidayat, R. (2020). Pengaruh budidaya dan pascapanen terhadap mutu buah tropis di Indonesia. *Jurnal Hortikultura Tropika*, 10(1), 11–20.
- Wijaya, A., Rahayu, D., & Putri, N. (2019). Strategi pengendalian mutu produksi cabai dengan SPC. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 15(1), 35–41.
- Wulandari, M., & Setiafindari, W. (2023). Upaya pengendalian mutu produk menggunakan metode Statistical Process Control dan 5W+1H di PT. Mitra Rekatama Mandiri. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 2(3), 245–256.