Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
5 (3) 2025, Page: 33204-33217

Pengendalian Mutu Bunga Kisaran dengan Pendekatan Input-Proses-Ouput (IPO) dan Statistical Process Control (SPC) pada Usaha Krisan Asritani

Alaika Arya Sonjaya[1], Lutfi Hilmi Rafael[2], Tyara Lutfhia Mahira[3], Adrian Hidayat[4], Karina Supriatna[5], Kharisma Fitri Hapsari[6], Hassa Nur Syamsa[7]
[1,2,3,4,5,6] Program Studi Manajemen Agribisnis, Sekolah Vokasi IPB University
Corresponding Author: Alaika Arya Sonjaya, E-mail: alaikaarya@apps.ipb.ac.id

Published: Nopember 2025

ABSTRACT
This study examines quality control in chrysanthemum cultivation at Krisan Astritani (Sukabumi) using an Input Process Output (IPO) framework and statistical process control tools (checksheet, Pareto diagram, Fishbone). Quality control is critical because visual consistency (color, flower form, stem strength) directly determines market grade and price; uncontrolled defects increase waste and reduce competitiveness. The research aims to identify main defect types, their frequency, and root causes, and to indicate where corrective effort yields the largest quality improvement. Methods: daily checksheets to record defect types/counts, Pareto analysis to prioritise problems, and Fishbone analysis to trace root causes; these are interpreted through the IPO model. Results: checksheets (n=40 events) revealed dominant defects; Pareto showed three main contributors pest attack (35%), non-sterile growing media (25%), and improper fertilization (20%) which together explain ~80% of defects. Fishbone analysis linked these to material (media, seed quality), method (fertilization & sortation), and human factors (training). IPO summary: Input (media & seed quality) and Process (pest control & fertilization precision) are the priority areas for improvement, with Input as the foundational concern because upstream faults propagate downstream. Implications: focus corrective actions on media sterilization, integrated pest management, SOP-based fertilization, and routine checksheet monitoring to achieve the largest, fastest gains in product grade and waste reduction.

Keywords: *Chrysanthemum, Quality control, Input–Process–Output (IPO), Checksheet, Pareto, Fishbone.*

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Budidaya usahatani bunga krisan merupakan salah satu sektor penting dalam agribisnis florikultura yang terus menunjukkan perkembangan positif di Indonesia. Krisan merupakan salah satu jenis tanaman hias yang cukup diminati oleh masyarakat dan banyak dibudidayakan di Indonesia, khususnya di daerah dengan dataran tinggi. Selain memiliki nilai keindahan, krisan juga memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi (Nur Qomariah Hayati *et al*., 2018). Krisan dikenal sebagai salah satu jenis bunga potong yang permintaannya relatif stabil, bahkan cenderung meningkat setiap tahunnya. Tren ini tidak lepas dari karakter krisan yang punya daya tarik visual kuat sekaligus beragam fungsi. Dalam berbagai acara, mulai dari pernikahan, kelulusan, hingga pelantikan, krisan hampir selalu hadir sebagai bagian dari papan ucapan atau rangkaian bunga. Selain itu, ketahanan bunga ini setelah panen cenderung lebih baik dibandingkan beberapa jenis bunga potong lainnya, sehingga krisan dianggap lebih praktis karena tidak memerlukan perlakuan khusus. Keberagaman warna dan bentuknya juga membuat krisan semakin diminati untuk dekorasi maupun keperluan lainnya. (Badan Pusat Statistik (BPS), 2023) Permintaan bunga krisan nasional sekitar 464 juta tangkai pada tahun 2023. Kenaikan menunjukkan bahwa peluang pasar untuk komoditas krisan masih terbuka sangat luas, baik di pasar domestik maupun untuk kebutuhan ekspor juga kebutuhan pasar untuk bunga krisan juga relatif stabil sepanjang tahun dan tidak terlalu dipengaruhi oleh musim. Permintaan yang cenderung tidak musiman ini membuat krisan menjadi salah satu komoditas florikultura yang dinilai cukup menjanjikan bagi para pelaku usaha yang berminat untuk menjadikan bunga krisan sebagai mata pencarian.

Penggunaan krisan di Indonesia sangat beragam, yaitu untuk acara besar seperti pernikahan atau upacara keagamaan, krisan juga banyak dipakai pada dekorasi hotel, acara seremonial perusahaan, hingga rangkaian bunga yang dikirim sebagai bentuk ucapan atau penghormatan. Di beberapa daerah,

krisan bahkan menjadi simbol estetika atau arti sendiri yang akan disampaikan oleh pengirim bunga kepada penerima bunga. Ditambah juga, pasar internasional saat ini semakin menuntut kualitas bunga potong yang mampu bertahan lama selama proses distribusi, sehingga kelebihan daya tahan krisan menjadi nilai tambah tersendiri.

Salah satu usaha budidaya krisan yang sudah lama berjalan khususnya di daerah adalah Krisan Asritani, yang berlokasi di Desa Limbangan, Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Sukabumi. Usaha ini mulai beroperasi sejak tahun 1998 dan merupakan usaha keluarga yang diwariskan secara turun-temurun. Dari total lahan seluas 1 hektar, sekitar 4.000 m² digunakan sebagai lahan aktif budidaya krisan. Di lahan tersebut, kurang lebih 16 varietas krisan dibudidayakan dan dipasarkan ke berbagai daerah seperti Sukabumi, Cikarang, Cirebon, dan Lampung. Siklus budidaya krisan di lokasi ini berlangsung sekitar 100–115 hari, sehingga panen dapat dilakukan setiap minggu secara berkelanjutan, lahan ini berada di 584 mdpl, ketinggian tersebut cocok untuk karakteristik krisan yang cenderung tidak suka dengan panas, karena pada ketinggian tersebut cuaca cenderung lebih dingin dibanding daerah lain.

Berdasarkan hasil produksi mingguan, jumlah bunga yang dihasilkan mencapai sekitar 44.000 tangkai. Dari jumlah tersebut, kualitas bunga biasanya terbagi menjadi 60% *grade* A, 25% *grade* B, 5% *grade* C, dan sekitar 10% *off-grade.* Meskipun produksi dinilai cukup stabil, usaha ini tetap menghadapi tantangan, terutama dalam menjaga konsistensi kualitas bunga. Masalah seperti kerusakan kelopak, warna yang tidak keluar secara optimal, hingga permasalahan pada batang dapat menurunkan *grade* bunga. Begitu *grade* turun, harga jual otomatis ikut menurun, dan ini berdampak langsung pada daya saing produk, namun seperti yang dikatakan petani bunga krisan atau bisa kita sebut Bapak Yandi sendiri mengatakan bahwa hasil seluruh *grade* bunga krisan tetap ada pasarnya meskipun *off grade,* karena justru bunga krisan *off grade* yang seringkali dimanfaatkan menjadi hiasan pendukung pada papan bunga ucapan, maka dari itu tidak ada bunga krisan yang menjadi terbuang sia-sia ketika panen dating, selain untuk hiasan pada papan bunga, dekorasi ataupun karangan bunga ternyata bunga krisan ini memiliki manfaat kesehatan, Kandungan gizi bunga krisan tidak hanya memberikan manfaat visual, tetapi juga memiliki efek fungsional, seperti membantu organ jantung, ginjal, dan memiliki sifat antibakteri (Reni *et al.* 2025).

Manfaat Bunga Krisan untuk kesehatan

1. Sumber *potassium* yang penting Kandungan *potassium* dalam Bunga Krisan dapat membantu jantung, ginjal dan organ lainnya berfungsi dengan baik. Kadar *potassium* yang cukup dalam tubuh mengurangi risiko penyakit jantung, stroke, radang sendi, kanker gangguan pencernaan dan kemandulan (Arisona *et al*., 2022)
2. Mengontrol tekanan darah dalam pengobatan tradisional Tiongkok, teh krisan dianggap sebagai minuman antihipertensi artinya ini dapat membantu menurunkan tekanan darah (Putra & Pradoto, 2016)
3. Membantu mengatasi mabuk, manfaat bunga krisan lainnya adalah untuk membantu atasi mabuk karena alkohol. Minuman (Setiawati *et al*., 2019)
4. Perawatan untuk kutu bunga krisan adalah insektisida alami dan obat tradisional untuk kutu. Jika kamu sedang mencari alternatif alami untuk pengobatan kutu membantu (Marlina & Widiastuti, 2021)
5. Punya efek antibakteri Minyak esensial dalam bunga krisan memiliki manfaat antibakteri dan antimikroba ini dapat mencegah pertumbuhan dan penyebaran bakteri serta mikroorganisme lainnya (Baizuny *et al*., 2023)

Dari sekian banyak kelebihan dari usahatani bunga krisan, tentu ada hal yang menjadi tantangan tersendiri, yaitu ketidakstabilan kualitas bunga krisan, adapun ketidakstabilan kualitas bunga krisan di Krisan Asritani dipengaruhi oleh kombinasi faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal merupakan faktor yang umumnya sulit dikendalikan, seperti kondisi iklim. Krisan, terutama pada fase pengakaran, sangat sensitif terhadap air hujan dan perubahan suhu yang ekstrem. Intensitas cahaya yang tidak konsisten atau curah hujan yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan dan memengaruhi pembentukan bunga. Misalnya, suhu yang terlalu rendah biasanya membuat bunga mekar tidak sempurna, sedangkan suhu yang terlalu tinggi berpotensi membuat ukuran bunga menjadi lebih kecil dari standar. Selain suhu, gangguan hama juga menjadi salah satu tantangan utama dalam budidaya krisan. Hama seperti *thrips* dan kutu daun sering menimbulkan bercak pada bunga, merusak kelopak, atau menyebabkan daun keriting. Penyakit yang disebabkan jamur pun dapat menurunkan kualitas

tanaman secara keseluruhan. Masalah-masalah ini tidak hanya mengganggu pertumbuhan, tetapi juga membuat bunga sulit lolos ke *grade* tinggi.Faktor internal lebih berkaitan dengan teknis budidaya yang dikelola oleh produsen. Hal-hal seperti pengaturan pemupukan, teknik pengairan, sanitasi lahan, serta pengelolaan nutrisi tanaman sangat berperan dalam menentukan kualitas akhir bunga. Krisan termasuk tanaman yang cukup sensitif, sehingga kesalahan kecil dalam pengelolaan dapat menimbulkan cacat produk yang baru terlihat di tahap akhir, yaitu saat panen. Pemupukan yang tidak seragam misalnya, dapat membuat pertumbuhan tanaman tidak merata. Di sisi lain, sistem pengairan yang kurang terkontrol dapat meningkatkan risiko penyakit tular air atau menyebabkan stres pada tanaman.

Melihat kondisi tersebut, penelitian ini merumuskan pertanyaan utama mengenai bagaimana faktor eksternal dan internal memengaruhi ketidakstabilan kualitas bunga krisan di Krisan Asritani. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan mengidentifikasi penyebab cacat produk yang paling sering muncul serta mencari cara agar pengendalian mutu dapat diterapkan secara lebih efektif di lapangan. Untuk membantu menganalisis permasalahan tersebut, digunakan beberapa alat pengendalian kualitas seperti *checksheet*, diagram Pareto, dan *Fishbone diagram*. *Checksheet* berfungsi mencatat jenis dan jumlah cacat yang muncul selama proses produksi, sedangkan diagram Pareto membantu menentukan masalah mana yang paling dominan dan perlu diprioritaskan. *Fishbone diagram* kemudian digunakan untuk menguraikan penyebab-penyebab utama berdasarkan kategori manusia, mesin, metode, material, lingkungan, dan pengukuran.

Selain itu, penelitian ini juga menggunakan pendekatan *Input*–Proses–*Output* (IPO) untuk menganalisis alur produksi secara lebih sistematis. Pada tahap *input*, faktor seperti kualitas bibit, jenis media tanam, dan keseragaman bibit sangat memengaruhi hasil akhir. Bibit yang tidak seragam misalnya, dapat menimbulkan perbedaan pertumbuhan pada minggu-minggu awal, yang kemudian berdampak pada keseragaman ukuran bunga saat memasuki fase generatif.

Pada tahap proses, aktivitas seperti pemupukan, pengendalian hama, pengaturan jarak tanam, teknik pemangkasan, dan sanitasi kebun memiliki kontribusi besar terhadap kualitas bunga. Kesalahan pengelolaan pada tahap ini biasanya tidak terlihat langsung, tetapi akan muncul pada fase akhir budidaya. Sementara itu, pada tahap *output,* penanganan pasca panen seperti pemotongan tangkai, pencucian, penggunaan air bersih, dan proses penyortiran turut menjadi penentu apakah bunga dapat diklasifikasikan ke *grade* tinggi atau tidak.

Pengendalian kualitas menjadi aspek yang sangat penting dalam usaha budidaya bunga potong seperti krisan. Standar visual bunga potong relatif ketat, sehingga konsistensi bentuk, warna, dan kondisi fisik bunga sangat menentukan nilai jual produk. Penggunaan *checksheet* membantu petani melakukan pencatatan cacat secara lebih terstruktur. Diagram Pareto memudahkan penentuan prioritas masalah, sementara *Fishbone* diagram membantu menganalisis akar permasalahan secara lebih menyeluruh.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai faktor-faktor yang menyebabkan ketidakstabilan kualitas bunga krisan di Krisan Asritani. Dengan memahami penyebabnya secara lebih detail, proses perbaikan dapat dilakukan secara lebih terarah. Pada akhirnya, peningkatan kualitas produk tidak hanya berdampak pada nilai jual, tetapi juga memperkuat keberlanjutan usaha dan meningkatkan daya saing di pasar domestik maupun internasional sama dengan apa yang dikatakan (Gamal Pratomo & Kuntoro Boga Andri, 2013) masih terdapat banyak petani yang secara kualitas masih perlu peningkatan pelatihan tentang cara pengolahan lahan, pemupukan, perawatan tanaman krisan, dan pemasaran bunga krisan, membuktikan bahwa kurangnya pengetahuan dan keterampilan berdampak pada kualitas produk yang dihasilkan, maka dari itu pentingnya memperluas wawasan dan memberi ruang untuk perbaikan.

METODE

Penelitian Penelitian ini dilaksanakan untuk memperoleh pengetahuan mengenai praktik produksi budidaya bunga krisan di Kampung Limbangan RT 07/01, Desa Limbangan, Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Sukabumi. Pendekatan lapangan digunakan untuk menggambarkan kondisi sebenarnya di lokasi budidaya berdasarkan fakta dan data yang ditemukan selama proses penelitian. Lokasi tersebut dipilih karena merupakan salah satu daerah yang aktif memproduksi bunga krisan dan memiliki pola budidaya yang terorganisir. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung pada tanggal 4

November 2025 pada siang hari, kegiatan meliputi pengumpulan informasi, verifikasi data, penyusunan hasil akhir dan ikut serta kegiatan menyemai bibit bunga krisan yang dipandu oleh tenaga kerja secara langsung.

Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui wawancara langsung dengan pemilik maupun tenaga kerja yang terlibat dalam kegiatan budidaya. Teknik wawancara dirancang secara semi-terstruktur agar peneliti dapat menggali informasi teknis dan manajerial secara lebih bebas namun tetap berada dalam batasan pertanyaan yang relevan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh data primer yang akurat berdasarkan pengalaman narasumber di lapangan. Observasi langsung dilakukan pada area budidaya untuk mencatat kondisi tanaman, sarana produksi, tahapan kerja, dan pola pemeliharaan yang diterapkan.

Pengumpulan data mencakup data primer dan sekunder yang diperoleh melalui berbagai teknik pencatatan. Data primer meliputi informasi tentang profil usaha, mulai dari tahun berdirinya, jenis varietas yang ditanam, sampai skala produksinya. Dari wawancara tersebut juga mendapat data terkait *input* produksi seperti asal dan kualitas bibit, penggunaan pupuk dan pestisida, jenis media tanam, tenaga kerja, serta sumber air yang digunakan. Selain itu, peneliti memperoleh gambaran detail mengenai proses budidaya mulai dari penanaman, pemupukan, pengendalian hama, pengaturan cahaya, hingga standar mutu yang diterapkan pada setiap tahap. Data primer juga mencakup informasi hasil panen seperti jumlah produksi, kualitas bunga, persentase cacat, serta penyebab terjadinya penurunan mutu. Termasuk pula data mengenai biaya, harga jual, kendala yang dihadapi, dan persepsi petani tentang mutu yang baik dan evaluasi terhadap proses yang sudah berjalan. Sementara data sekunder yang diperoleh antara lain dokumen atau catatan usaha yang tersedia seperti riwayat produksi, jumlah panen pada periode sebelumnya, catatan penggunaan pupuk dan pestisida, serta data penjualan yang dicatat oleh pemilik. Selain itu, data sekunder juga bersumber dari literatur pendukung berupa jurnal, buku ajar budidaya krisan, standar mutu bunga potong, serta pedoman teknis dari instansi pertanian terkait yang digunakan sebagai acuan pembanding terhadap temuan lapangan. Data sekunder tersebut membantu memperkuat analisis dengan memberikan konteks teoritis maupun data historis yang tidak dapat diperoleh langsung melalui observasi dan wawancara.

Pengolahan dan analisis data dilakukan melalui pendekatan kuantitatif untuk menilai aspek-aspek yang dapat dihitung, seperti produktivitas tanaman, penggunaan tenaga kerja, proporsi mutu hasil panen, serta struktur biaya produksi. Semua data kuantitatif dikelompokkan sesuai kategori seperti kegiatan budidaya, komponen biaya, atau mutu bunga sebelum masuk ke tahap tabulasi. Hasil tabulasi dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa persentase, rata-rata, dan penyajian tabel sehingga pola dan kecenderungan dapat terlihat secara jelas. Analisis kuantitatif membantu memberikan gambaran mengenai efisiensi proses budidaya, tingkat produksi, dan alokasi faktor produksi di kebun.
Interpretasi tambahan dilakukan melalui analisis deskriptif terhadap informasi narasumber untuk memperkuat pemahaman terkait angka-angka yang muncul dalam pengolahan data. Hasil analisis selanjutnya dibandingkan dengan teori budidaya tanaman hias dan standar mutu bunga potong untuk melihat kesesuaian praktik budidaya dengan pedoman yang berlaku. Kesimpulan akhir disusun berdasarkan temuan lapangan yang menggambarkan kondisi aktual budidaya krisan di lokasi penelitian serta peluang peningkatan kualitas produksi. Pendekatan penelitian yang terstruktur ini diharapkan menghasilkan gambaran akurat mengenai keberlangsungan usaha budidaya krisan dan potensi pengembangannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Produk

Bunga krisan termasuk komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi yang banyak dikembangkan di berbagai daerah penghasil bunga potong di Indonesia. Salah satu pelaku usahanya adalah Bapak Yandi Rustandi, yang mengelola budidaya bunga Krisan Asritani di Kampung Limbangan, Desa Limbangan, Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Sukabumi. Usaha tersebut telah berjalan sejak tahun 1998 dan dikelola secara mandiri di atas lahan seluas 1 hektar, dengan sekitar 4.000 m^2 diantaranya dimanfaatkan khusus untuk penanaman bunga krisan. Di lahan tersebut dibudidayakan sekitar 16 varietas unggulan dengan karakteristik yang berbeda sesuai permintaan pasar. Beberapa varietas yang dibudidayakan antara lain *White Fiji*, *Yellow Fiji*, Puma, Swarna, dan Santini.

Keanekaragaman *varietas* ini menjadi nilai tambah karena mampu menyesuaikan kebutuhan konsumen berdasarkan warna dan bentuk bunga yang diinginkan.

Kegiatan produksi dilakukan menyesuaikan permintaan pasar, sehingga jadwal penanaman dan panen diatur sesuai kebutuhan konsumen. Panen dilakukan hampir setiap minggu tergantung pada volume pesanan yang diterima. Setelah proses pemanenan selesai, bunga krisan langsung melalui tahap sortasi dan pengemasan sebelum dikirim ke berbagai pasar lokal dan regional, termasuk wilayah Sukabumi, Cikarang, Cirebon, dan Lampung.

Alur IPO

Model *Input*-Proses-*Output* (IPO) digunakan untuk menganalisis sistem kerja budidaya secara menyeluruh. *Input* mencakup seluruh sumber daya yang digunakan dalam proses produksi, seperti benih, air, nutrisi, tenaga kerja, dan sarana produksi lainnya. Dalam konteks pertanian hidroponik, pengelolaan i*nput* secara efisien menjadi kunci utama untuk menjaga keberlanjutan dan produktivitas sistem (Musa *et al*., 2025). Proses mencakup seluruh aktivitas budidaya mulai dari penyemaian, perawatan tanaman, pengaturan nutrisi, hingga panen. Keberhasilan proses ini sangat bergantung pada manajemen lingkungan tumbuh, sistem irigasi, dan kontrol kualitas yang diterapkan selama siklus produksi. *Output* mengacu pada hasil akhir berupa produk kangkung hidroponik yang mencerminkan kualitas, kuantitas, serta efisiensi dari seluruh proses produksi. Evaluasi *output* dilakukan melalui analisis produktivitas dan mutu hasil panen untuk memastikan kesesuaian dengan standar keamanan dan kualitas pangan (Setiawan *et al*., 2025).

1. *Input*

Tahap *input* dalam budidaya krisan meliputi tahap penyediaan bibit, media tanam, sarana produksi, tenaga kerja, maupun manajemen awal yang sudah terstruktur. Bibit krisan harus sehat dan seragam karena kondisi awal tanaman sangat memengaruhi kualitas pertumbuhan tanaman, sehingga menurut (Widiastuti & Rahayu, 2016) dinyatakan bahwa bibit unggul memberi pengaruh langsung terhadap vigor tanaman. Media tanam yang digunakan harus sesuai komposisi, pH, dan kebersihannya sehingga akar dapat berkembang dengan baik tanpa mengalami hambatan. Pengayaan media tanam tersebut dengan bahan organik memberikan dampak positif pada peningkatan kualitas tanaman. Seperti pada hasil penelitian Barunawati (2020), penambahan pupuk kotoran kambing meningkatkan jumlah tunas dan diameter bunga krisan. Sarana produksi seperti pupuk, pestisida, hormon pertumbuhan, serta sistem irigasi disiapkan mengikuti standar budidaya. Tenaga kerja yang memahami teknik dasar penanaman dan sanitasi juga diperlukan agar tahapan awal dapat terlaksana dengan optimal.

Tahap *input* dipandang sebagai fase yang paling menentukan karena setiap kesalahan pada tahap ini dapat memengaruhi seluruh rangkaian proses berikutnya. Bibit dengan kualitas rendah berpotensi menyebabkan pertumbuhan tidak seragam dan meningkatkan risiko gangguan tanaman. Media tanam yang tidak memenuhi syarat dapat menghambat perkembangan akar serta memicu gangguan patogen. Dampak dari kesalahan i*nput* tampak pada mutu bunga yang menurun, seperti ukuran bunga kecil, warna kurang cerah, dan tangkai yang tidak mencapai panjang standar. Tahap *input* menjadi dasar penting yang menentukan keberhasilan *output* budidaya krisan.

2. Proses

Tahap proses budidaya krisan diawali dengan pengolahan tanah, pembersihan gulma, pembentukan bedengan, dan penyesuaian pH tanah pada kisaran optimal. Struktur tanah dan tingkat keasaman perlu dikontrol karena kondisi tersebut memengaruhi perkembangan sistem perakaran; seperti dijelaskan oleh (Widiastuti & Rahayu, 2016) media dengan pH yang stabil dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Bibit yang telah siap tanam ditempatkan pada jarak tertentu sesuai varietas agar tanaman tidak bersaing satu sama lain untuk mendapatkan nutrisi. Pemeliharaan dilakukan melalui pemupukan sesuai dengan dosis yang telah dianjurkan, penyiraman yang konsisten, serta pengaturan cahaya menggunakan lampu supaya fase pertumbuhan tercapai sesuai dengan kebutuhan tanaman. Kualitas bunga juga dapat ditingkatkan dengan memberikan perlakuan pemupukan tertentu; seperti yang dibuktikan oleh Aminullah *et al.* (2021), kombinasi pupuk organik dan kalsium nitrat dapat meningkatkan ketahanan dan mutu bunga krisan.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan menggunakan pestisida nabati atau sintetis dengan dosis yang sesuai agar tanaman tetap dalam kondisi sehat. Penyiangan gulma dan pemangkasan tunas dilakukan untuk mencegah persaingan nutrisi serta menjaga bentuk tanaman tetap ideal. Waktu panen

ditentukan ketika bunga mencapai tingkat kemekaran yang sesuai sehingga kesegaran lebih tahan lama. Pengolahan pascapanen meliputi sortasi, pengelompokan, pemotongan bagian tertentu, serta perendaman batang ke dalam air untuk mempertahankan kesegaran. Mutu bunga dinilai berdasarkan diameter bunga, kekuatan tangkai, serta tingkat kesegaran, seperti dipaparkan oleh (Firdaus *et al.* 2023). Proses yang tidak terkontrol dapat menurunkan kualitas produksi, meningkatkan potensi serangan hama dan berpengaruh pada nilai jual bunga.

3. Output

Tahap output menghasilkan bunga krisan sebagai produk utama yang memiliki warna cerah, ukuran seragam, serta tangkai yang memenuhi standar pasar. Bunga krisan memiliki nilai ekonomi tinggi karena digunakan dalam berbagai keperluan dekoratif dan kebutuhan estetika. Mutu bunga ditentukan melalui beberapa parameter seperti diameter kuntum, warna, kekuatan tangkai, dan tingkat kesegaran, sesuai penjelasan (Firdaus *et al.* 2023) yang menyatakan bahwa karakteristik fisik tersebut menjadi penentu klasifikasi mutu. Klasifikasi mutu umumnya dibagi menjadi *grade* A, B, C, dan *off-grade*, di mana grade A merupakan kualitas terbaik sementara *off-grade* mencakup bunga yang tidak memenuhi standar tetapi tetap dapat dimanfaatkan untuk dekorasi sederhana.

Output sampingan berupa daun, batang, dan bunga rusak dapat diolah menjadi kompos menggunakan aktivator mikroba sehingga memberikan manfaat bagi perbaikan struktur tanah. Limbah organik yang dikelola dengan baik mampu mengurangi risiko pencemaran dan menambah nilai keberlanjutan budidaya. Mutu output sangat dipengaruhi oleh keberhasilan tahap i*nput* dan proses karena setiap kegiatan teknis pada dua tahap tersebut menentukan kualitas akhir bunga. Ketidaksesuaian seperti warna pucat, ukuran kecil, atau tangkai pendek dapat menjadi indikator adanya gangguan pada pemupukan, pencahayaan, sanitasi, atau kualitas bibit. Pengendalian mutu secara menyeluruh diperlukan agar bunga krisan dapat memenuhi persyaratan pasar dan memiliki daya saing tinggi.

1. *Defects*



Gambar 1. Bunga yang Terkena Penyakit

Sumber: *https://technologyindonesia.id/pertanian-dan-pangan/inovasi-pertanian/mengenal-penyakit-karat-puccinia-pada-krisan/*

Cacat pada produk seperti kelopak yang rusak, warna pudar, atau batang yang patah berpengaruh langsung terhadap penurunan kualitas visual bunga potong, yang menjadi aspek utama dalam

menentukan nilai jual. Penyebab umum dari kerusakan tersebut meliputi serangan hama seperti *thrips* dan *aphids,* infeksi penyakit seperti karat dan embun tepung, kesalahan dalam pemupukan, serta proses panen yang dilakukan tanpa kehati-hatian. Dalam industri florikultura, penampilan bunga menjadi faktor yang paling diperhatikan oleh konsumen, sehingga sedikit saja kerusakan dapat menyebabkan penolakan di pasar. Berdasarkan temuan (Nath Atreya *et al.,* 2019), kehilangan pascapanen pada krisan dapat mencapai 20–30% apabila pengendalian hama dan teknik panen tidak dilakukan dengan benar, yang tentu berdampak pada kerugian petani. Jenis kerusakan pada bunga krisan dibedakan menjadi dua, yakni yang masih dapat dimanfaatkan dan yang tidak layak pakai. Bunga dengan kualitas *off grade* biasanya masih bisa disesuaikan dengan kebutuhan pasar, misalnya untuk dekorasi papan ucapan. Sementara itu, bunga yang tidak dapat dimanfaatkan kembali dipisahkan dan dijadikan kompos sebagai limbah organik bernilai guna. Limbah berupa batang dan daun hasil sisa panen dikumpulkan dan diolah menggunakan aktivator mikroba. Sisa pestisida dikelola sesuai standar operasional prosedur (SOP) tanpa dibuang ke saluran air, sedangkan air bekas pencucian alat dialirkan ke area resapan guna mencegah pencemaran lingkungan.

1. *Motion*

   Gerakan kerja yang tidak efisien menambah beban fisik pekerja sekaligus menurunkan tingkat produktivitas. Kondisi ini dapat terlihat ketika pekerja harus berulang kali berjalan mengambil pupuk atau alat semprot karena penataan peralatan tidak ditempatkan secara strategis. Berdasarkan prinsip lean farming, aktivitas semacam ini tergolong non-value-added activity atau kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah.

2. *Injuries* (K3)

   Paparan pestisida tanpa penggunaan alat pelindung diri (APD) menimbulkan risiko kesehatan yang serius bagi pekerja, mulai dari iritasi kulit hingga gangguan pernapasan. Dampak tersebut tidak hanya memengaruhi kondisi individu pekerja, tetapi juga produktivitas usaha secara keseluruhan karena meningkatnya absensi dan biaya kesehatan. (Suryani *et al.* 2021) menjelaskan bahwa banyak petani bunga di Indonesia masih mengabaikan penerapan standar keselamatan dan kesehatan kerja (K3), padahal paparan pestisida secara kronis dapat menurunkan kemampuan kerja hingga 30%. Oleh sebab itu, pemakaian APD menjadi kewajiban penting dalam penerapan sistem pertanian yang *lean* dan *green*.

Cara penanganan

1. *Defects* (Produk cacat)
   a) Penerapan pengendalian hama dan penyakit terpadu (IPM) dilakukan dengan memanfaatkan musuh alami seperti predator *thrips* dan *parasitoid aphids,* disertai penggunaan pestisida nabati serta rotasi fungisida untuk mencegah munculnya resistensi.
   b) Teknik panen yang hati-hati diterapkan dengan menggunakan gunting steril dan melakukan panen pada pagi hari guna mengurangi risiko kerusakan mekanis pada bunga.
   c) Pemupukan presisi dilakukan berdasarkan hasil analisis tanah atau daun agar dosis yang diberikan sesuai dengan kebutuhan fisiologis tanaman.
2. *Motion* (Gerakan Tidak Efisien)
   a) Penataan ulang tata letak kebun dan gudang dilakukan dengan menempatkan area penyimpanan pupuk, air, serta alat pertanian pada posisi yang lebih strategis untuk meminimalkan pergerakan yang tidak perlu.
   b) Implementasi prinsip 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) diterapkan dalam sistem *lean farming* guna meningkatkan efisiensi dan keteraturan kerja.
   c) Pemanfaatan alat bantu sederhana seperti troli dorong, sistem penyemprotan bertekanan rendah, dan irigasi tetes otomatis digunakan untuk mempercepat pekerjaan serta mengurangi beban fisik pekerja.
3. *Injuries* (K3/keselamatan kerja)
   a) Penggunaan alat pelindung diri (APD) menjadi keharusan, mencakup sarung tangan, masker, pelindung mata, serta pakaian berlengan panjang untuk meminimalkan paparan bahan kimia berbahaya.

b) Pelatihan keselamatan kerja (K3) dilaksanakan secara rutin, mencakup pemahaman bahaya pestisida dan prosedur evakuasi darurat agar pekerja siap menghadapi situasi berisiko.
c) Penerapan pestisida ramah lingkungan seperti biopestisida, minyak neem, atau ekstrak tumbuhan digunakan sebagai alternatif yang lebih aman bagi pekerja dan lingkungan.

Kegiatan yang dilakukan untuk menjamin mutu input-proses-output

1) Penjaminan Mutu Input
   a) Pemilihan bibit bermutu dilakukan melalui sumber kultur jaringan agar diperoleh tanaman yang sehat dan seragam.
   b) Sterilisasi media tanam dilakukan untuk mencegah kontaminasi organisme penyebab penyakit.
   c) Pengecekan tingkat keasaman tanah (pH) dijaga pada kisaran 5,5–6,7 guna memastikan kondisi media sesuai bagi pertumbuhan optimal.
2) Penjaminan Mutu Proses
   a) Penerapan praktik budidaya yang baik (*Good Agricultural Practices*/GAP) menjadi pedoman utama dalam setiap tahapan produksi untuk menjamin keamanan dan kualitas hasil.
   b) Penggunaan pencahayaan tambahan serta pengendalian suhu dan kelembapan dilakukan untuk menjaga kondisi lingkungan tetap ideal bagi perkembangan bunga.
   c) Pemantauan hama dan penyakit dilaksanakan secara rutin menggunakan lembar pemeriksaan (*checksheet*) harian sebagai upaya deteksi dini.
3) Penjaminan Mutu Output
   a) Klasifikasi bunga (*grading*) dilakukan dengan mengelompokkan hasil panen ke dalam kategori A, B, C, dan *off-grade* sesuai standar kualitas.
   b) Proses pengemasan dan distribusi dilaksanakan maksimal dalam waktu 24 jam setelah panen untuk mempertahankan kesegaran.
   c) Pemeriksaan akhir terhadap kesegaran dan kekuatan tangkai dilakukan sebelum bunga dikirim agar kualitas produk tetap terjamin hingga sampai ke konsumen.

Kendala dalam pencapaian standar mutu dan cara mengatasinya

Beberapa tantangan utama dalam menjaga standar mutu pada budidaya bunga krisan ini meliputi serangan hama dan penyakit yang sering muncul akibat tingginya tingkat kelembapan di dalam *greenhouse*.

Permasalahan tersebut diatasi melalui penyemprotan pestisida organik secara berkala serta peningkatan sistem ventilasi guna menurunkan kadar kelembapan. Kondisi cuaca yang tidak menentu, terutama hujan tak terduga, juga berdampak pada penurunan kualitas bunga, terutama dari segi warna kelopak dan kekuatan tangkai. Upaya yang dilakukan untuk mengantisipasinya meliputi penguatan struktur *greenhouse* dan penyesuaian jadwal tanam agar tidak bertepatan dengan periode curah hujan tinggi.

Variasi kualitas hasil panen yang disebabkan oleh ketidakteraturan dalam pemupukan menjadi kendala lain yang perlu diperhatikan. Solusinya dilakukan dengan menerapkan standar operasional prosedur (SOP) pemupukan yang lebih sistematis serta pencatatan kegiatan harian agar pemberian pupuk sesuai kebutuhan fisiologis tanaman. Dari sisi pemasaran, fluktuasi harga bunga krisan dapat memengaruhi kestabilan pendapatan petani. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan strategi diversifikasi pasar dengan menjalin kerja sama langsung bersama florist dan distributor, sehingga permintaan dapat terjaga secara berkelanjutan.

Checksheets

Checksheet digunakan untuk memantau dan mencatat berbagai cacat atau ketidaksesuaian yang ditemukan pada bunga krisan selama proses produksi. Pemeriksaan ini dilakukan secara harian dengan tujuan untuk memastikan setiap bunga yang dipanen memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Dalam pemeriksaan ini, beberapa aspek penting yang diperiksa meliputi kelopak bunga, warna bunga, dan kekuatan tangkai. Kelopak bunga diperiksa untuk memastikan tidak ada kerusakan fisik akibat serangan hama atau kesalahan saat pemanenan. Selain itu, warna bunga juga dicatat untuk memeriksa apakah bunga memiliki warna yang sesuai dengan standar varietas yang ditanam, serta memastikan tidak

ada warna yang memudar atau tidak merata. Tangkai bunga juga diperiksa untuk memastikan kekuatan

Tang	Serangan	Med	Kesalah	Cuaca	Kesalaha	Tot	Gra	Gra	Gra	Off

dan kelurusan, menghindari adanya tangkai yang patah atau bengkok yang dapat mempengaruhi penampilan dan kualitas bunga.

Selain itu, pemeriksaan juga mencakup aspek kesegaran bunga setelah dipanen. Keadaan bunga dicatat untuk memastikan bunga tetap segar dan tidak menunjukkan tanda-tanda pengeringan atau pelayuan. Ukuran dan bentuk bunga juga diperhatikan untuk memastikan bunga memiliki ukuran dan bentuk yang seragam, sesuai dengan permintaan pasar. Selain itu, kebersihan media tanam dan alat yang digunakan dalam proses budidaya juga diperiksa untuk memastikan bahwa tidak ada kontaminasi atau penyebaran penyakit yang dapat menurunkan kualitas bunga. Kebersihan media tanam, yang meliputi pemeriksaan apakah tanah atau media yang digunakan bebas dari hama atau penyakit, sangat penting untuk menjaga kesehatan tanaman.Setelah bunga dipanen dan disortasi, pengemasan juga menjadi perhatian utama. Bunga harus dikemas dengan cara yang menjaga kelembaban dan kesegarannya, untuk memastikan bunga tetap dalam kondisi baik selama pengiriman. Pengiriman juga harus dilakukan dalam waktu 24 jam setelah pemanenan untuk mempertahankan kesegaran bunga yang telah dipanen dan disortasi. Dengan pencatatan yang teratur menggunakan *checksheet*, setiap penyimpangan dapat segera diketahui dan ditangani, sehingga dapat meminimalisir kerugian dan memastikan bunga yang dihasilkan memenuhi standar pasar.

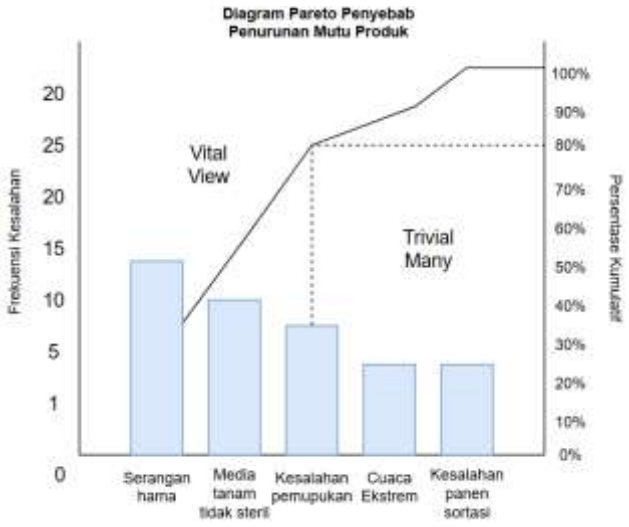
gal	Hama (Kutu Daun, Thrips, Karat Daun	ia Tanam Tidak Steril	an Pemupukan	Ekstreem	n Panen/Sortasi	al Catat	de A (%)	de B (%)	de C (%)	Grade (%)
1 Nov	4	2	2	1	0	9	60	25	5	10
2 Nov	2	3	1	2	1	9	60	25	5	10
3 Nov	3	2	3	0	2	10	60	25	5	10
4 Nov	2	1	1	2	1	7	60	25	5	10
5 Nov	2	1	0	1	1	5	60	25	5	10
Total	14	10	8	4	4	40	**Rata-rata** 60 %	25%	5%	10%

Tabel 1. *Checksheets* Pemeriksaan Mutu Bunga Krisan

Berdasarkan pengamatan, hasil analisis menggunakan diagram *Pareto* menunjukkan bahwa terdapat lima sumber utama penurunan mutu bunga krisan, yaitu serangan hama (35%), media tanam yang tidak steril (25%), kesalahan pemupukan (20%), cuaca ekstrem (10%), dan kesalahan dalam proses panen dan sortasi (10%). Dari total 40 kejadian cacat produk, 80% kerusakan disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu serangan hama dan media tanam yang tidak steril.

Tabel. 2 Diagram *Pareto*

No	Sumber Penyebab	Jumlah Kasus	Persentanse (%)	Kumulatif (%)
1	Serangan Hama	14	35%	35%
2	Media tanam tidak steril	10	25%	60%
3	Kesalahan pemupukan	8	20%	80%
4	Cuaca ekstrem	4	10%	90%
5	Kesalahan	4	10%	100%
Total		40	100%	



Gambar 2. Diagram *Pareto*

Sumber: Data diolah (2025)

Berdasarkan hasil analisis Diagram Pareto pada Tabel 1, teridentifikasi 3 faktor utama yang menjadi penyebab penurunan kualitas mutu produk kualitas bunga krisan milik Bapak Yandi, yakni serangan hama 35%, media tanam tidak steril 25% dan kesalahan pemupukan 20%. Ketiga faktor ini secara kumulatif menyumbang 80% dari seluruh permasalahan yang ada. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas kerusakan atau penurunan kualitas berasal dari faktor-faktor tersebut. Oleh karena itu, fokus perbaikan dan pengendalian mutu sebaiknya diarahkan pada pengendalian hama dengan pestisida organik, peningkatan sanitasi dan sterilisasi media tanam, dan melakukan penerapan teknik pemupukan yang tepat sesuai dosis serta tepat waktu agar dapat memberikan pengaruh yang signifikan pada kualitas produk secara menyeluruh.

Diagram *Fishbone* (Ishikawa)

Diagram *Fishbone* (Ishikawa) digunakan untuk menganalisis akar penyebab ketidakkonsistenan kualitas bunga krisan. Menurut (Oktaviana & Auliandri, 2023) diagram tulang ikan (fishbone chart) memiliki kegunaan untuk menunjukan berbagai faktor utama yang mempengaruhi kualitas serta berakibat pada masalah yang sedang dipelajari.Faktor-faktor utama yang mempengaruhi kualitas bunga adalah material (bibit dan media tanam), metode (proses sortasi dan pemupukan), manusia (pelatihan tenaga kerja), mesin (kurangnya otomatisasi), dan pengukuran (kurangnya standar yang jelas untuk mengevaluasi kualitas).

1. *Material* (Bahan)
    a) Bibit yang diproduksi sendiri
    Menghasilkan kualitas yang tidak menentu karena pengendalian kualitas bibit yang kurang stabil.
    b) Media tanam tidak steril
    Media tanam yang tidak terjaga kebersihannya dapat meningkatkan risiko penyakit dan hama, mempengaruhi pertumbuhan bunga.
2. *Method* (Metode)
    a) Sortasi langsung di lapangan
    Proses sortasi yang dilakukan di lapangan tanpa pengaturan yang baik dapat menyebabkan ketidaktepatan dalam memilih bunga bermutu baik.
    b) Proses pemupukan yang tidak presisi
    Pemupukan yang tidak terkontrol dengan baik menyebabkan ketidaksesuaian antara kebutuhan tanaman dan dosis pupuk, yang berpengaruh pada kualitas bunga.
3. *Man* (Manusia)
    a) Kurangnya regenerasi tenaga kerja baru
    Terbatasnya tenaga kerja yang terlatih dapat mengurangi efisiensi dan menyebabkan kesalahan dalam pemeliharaan dan panen bunga krisan.
    b) Kurangnya pelatihan untuk tenaga kerja

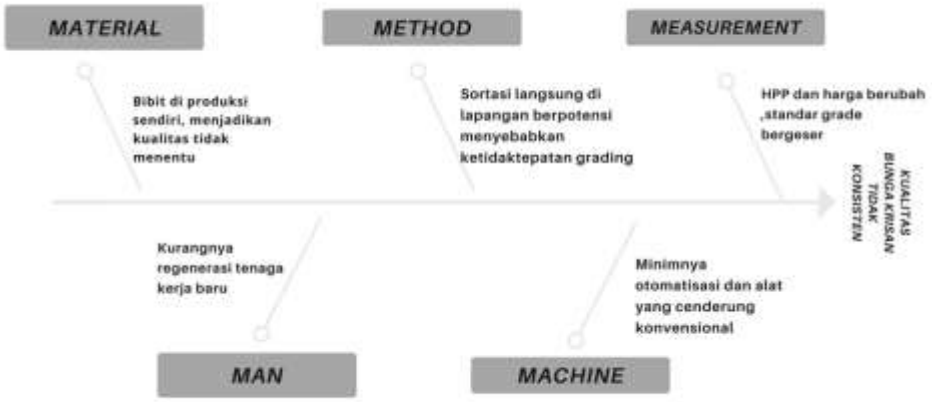
Pekerja yang tidak terlatih dengan baik dapat melakukan kesalahan dalam proses produksi, baik dalam perawatan tanaman, pemangkasan, hingga pengemasan.

4. *Machine* (Mesin)
   a) Minimnya otomatisasi dan alat yang cenderung konvensional

   Ketergantungan pada alat manual yang lebih lambat dan tidak efisien meningkatkan kemungkinan kesalahan dalam produksi bunga krisan yang tepat waktu dan bermutu.
   b) Peralatan yang tidak memadai untuk sortasi dan grading bunga

   Tanpa alat yang memadai untuk menyortir bunga secara cepat dan akurat, kesalahan dalam pemilihan bunga yang sesuai standar dapat terjadi.
5. *Measurement* (Pengukuran)
   a) Kurangnya pengukuran yang akurat untuk standar kualitas. Tidak adanya sistem pengukuran yang jelas untuk mengevaluasi kualitas bunga dalam hal ukuran, warna, dan kesegaran menyebabkan ketidakpastian dalam mutu produk yang dihasilkan.Penyebab Utama:
   a) Faktor-faktor di kategori *Material*, *Method*, *Man*, *Machine*, dan *Measurement* semuanya berkontribusi pada masalah utama, yaitu kualitas bunga yang tidak konsisten.
   b) Hasil 80% dari penyebab pada bagian pareto yaitu serangan hama, alat tanam yang tidak steril, kesalahan pemupukan

Akibat:
   a) Bunga yang tidak memenuhi standar kualitas yang diinginkan oleh pasar dan konsumen.
   b) Penurunan harga dan permintaan karena kualitas yang bervariasi.
   c) Kerugian finansial dan kerusakan reputasi pasar.
   d) Lingkungan budidaya yang tidak terkendali, seperti kelembaban tinggi yang memicu perkembangan hama.
   e) Media tanam yang terkontaminasi patogen yang menjadi tempat berkembangnya organisme perusak.
   f) Tidak adanya SOP khusus sterilisasi media tanam atau standar suhu optimal pengomposan.
   g) Keterbatasan metode sterilisasi, sehingga patogen tidak sepenuhnya mati.
   h) Pemupukan tidak mengikuti kebutuhan tanaman berdasarkan fase pertumbuhan.
   i) Kurangnya pelatihan tenaga kerja terkait pemberian pupuk.
   j) Tidak adanya catatan atau evaluasi pemupukan berbasis data.



Gambar 3. Diagram Fishbone (Ishikawa)

KESIMPULAN

Berdasarkan Studi ini menunjukkan bahwa pengendalian mutu krisan terstruktur dan penerapan sistem analisis proses budidaya efektif dalam menjaga kestabilan mutu krisan dan memenuhi standar

pasar. Melalui pendekatan *Input*-Proses-*Output* (IPO), seluruh alur produksi dapat dianalisis secara komprehensif, mulai dari sumber daya yang digunakan dan tahapan budidaya hingga hasil yang dicapai. Dari perspektif *input,* keberhasilan budidaya sangat ditentukan oleh kualitas benih, media tanam, fasilitas produksi, tenaga kerja, modal, dan keterampilan manajerial. Benih unggul dan media tanam steril merupakan fondasi awal untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang optimal. Sepanjang proses, kegiatan budidaya, mulai dari persiapan lahan dan pemeliharaan tanaman hingga pengelolaan hara, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, serta pemanenan dan sortasi, harus dilakukan secara tepat, terukur, dan sesuai dengan standar teknis yang ditetapkan. *Output* yang dihasilkan, yaitu krisan potong dengan kualitas A, B, C, dan *off-grade*, menunjukkan variasi kualitas yang mencerminkan efektivitas proses budidaya. Secara keseluruhan, sistem IPO membantu menghubungkan permasalahan penelitian, tujuan perbaikan, dan hasil evaluasi lapangan secara sinergis. Penerapan Pengendalian Proses Statistik (PSC) dalam bentuk lembar periksa, diagram Pareto, dan diagram Tulang Ikan memperkuat proses evaluasi kualitas melalui data dunia nyata yang diperoleh selama produksi. Lembar periksa digunakan untuk mencatat cacat yang sering terjadi setiap hari seperti kelopak mata, perubahan warna, batang patah, dan faktor penyebabnya, sehingga ketidaksesuaian dapat diidentifikasi dan ditangani secepat mungkin. Ringkasnya lembar periksa lima hari menunjukkan bahwa rata-rata produk terdiri dari 60% kelas A, 25% kelas B, 5% kelas C, dan 10% di bawah standar. Analisis *Pareto* menunjukkan bahwa 80% cacat disebabkan oleh tiga faktor utama: serangan hama (35%), media tanam yang tidak steril (25%), dan pemupukan yang tidak tepat (20%).

Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar penurunan kualitas dapat dikurangi dengan fokus pada tiga masalah dominan ini. Sementara itu, diagram Tulang Ikan menunjukkan bahwa akar penyebabnya tidak hanya berasal dari faktor budidaya teknis tetapi juga dari aspek-aspek seperti bahan, metode, orang, mesin, dan pengukuran. Kualitas bunga yang tidak merata disebabkan oleh kualitas benih yang tidak konsisten, pemupukan yang tidak akurat, kurangnya tenaga kerja terampil, peralatan produksi manual, dan kurangnya standar kualitas yang terukur dan terdokumentasi dengan baik.

Dari segi pemborosan, penelitian ini mengidentifikasi pemborosan yang timbul dari cacat, pergerakan, dan cedera (K3). Cacat yang mubazir terjadi dalam bentuk bunga yang rusak akibat hama, kesalahan panen, atau kesalahan pemupukan. Pemborosan pergerakan disebabkan oleh tata letak peralatan dan fasilitas yang tidak efisien, yang meningkatkan pergerakan kerja yang tidak bernilai tambah dan mengurangi produktivitas. Pemborosan cedera disebabkan oleh penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang tidak konsisten saat menyemprotkan pestisida, menimbulkan risiko kesehatan pada pekerja. Pengelolaan limbah dilakukan melalui pengendalian hama terpadu (PHT), perbaikan tata letak fasilitas, penerapan 5S, peningkatan penggunaan alat bantu kerja, serta prosedur operasi standar (SOP) keselamatan dan APD yang ketat.

Ringkasnya, penelitian ini menekankan bahwa melalui kombinasi Input-Proses-*Output* dengan *Statistical Process Control*, sistem pengendalian kualitas yang sistematis dan terukur dapat dicapai, sehingga konsistensi kualitas produk dapat ditingkatkan. Keunggulan studi ini adalah pada data lapangan akurat dan analisis perangkat mudah dipahami. Akan tetapi, kelemahannya ada pada kesadaran bergantung kepada tenaga kerja dengan proses kurang automatik dan adanya standar teknis tertulis. Peluang di masa mendatang lebih lanjut dapat dikembangkan dengan cara digitalisasi prosedur operasional standar, penggunaan sensor pemantau pada kualitas, pelatihan kompetensi, dan peningkatan mekanisasi untuk memperkuat efisiensi dan daya saing krisan pada pasar lokal dan internasional.

REFERENSI

Aminullah, M., Nugroho, Y. A., Suharjanto, T., & Prihandarini, R. (2025). *Pemberian pupuk organik dan kalsium nitrat terhadap pertumbuhan dan kualitas bunga potong krisan (Chrysanthemum sp.)*. Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, 19(1).

Alanasry, H. S., Safitri, L., Azizah, N., Cahyadi, Y., Imelda, P., & Apriliani, F. (2025). *Pengendalian kualitas: Pendekatan Input–Proses–Output produk sayur hidroponik kangkung pada BSI Farm.*

Arisona, D., Purnamasari, R. T., & Sulistyawati, S. (2022). *Pengaruh pemberian kompos limbah bunga krisan (Chrysanthemum morifolium) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung ungu (Solanum melongena L.)*. Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan, 6(2), 40–48.

Assauri, S. (2004). *Manajemen produksi dan operasi*. Depok: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.

Atreya, P. N., Kafle, A., Suvedi, B. D., & Shrestha, S. B. (2019). *Precision and protected horticulture in Nepal.*

Badan Pusat Statistik. (2023). *Produksi bunga krisan menurut provinsi, 2023* [Dataset]. BPS.

Baizuny, A., Saputro, E. A., & Panjaitan, R. (2023). *Pemetaan potensi beberapa jenis bunga sebagai bahan baku minyak atsiri di Desa Giripurno, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu*. Jurnal Warta Desa (JWD), 5(2), 65–70.

Bakhtiar, S., Tahir, S., & Hasni, R. A. (2013). *Analisa pengendalian kualitas dengan menggunakan metode Statistical Quality Control (SQC): Studi kasus pada UD. Mestika Tapaktuan*. Malikussaleh Industrial Engineering Journal, 2(1), 29–36.

Barunawati, N. (n.d.). *Meningkatkan induksi tunas dan kualitas krisan (Chrysanthemum sp.) dengan penambahan bahan organik*. Hijau Cendekia, 5(1).

Firdaus, K., Purbayanti, E. D., & Fuskhah, E. (2023). *Budidaya dan kualitas pasca panen krisan (Chrysanthemum morifolium R.) varietas White Fiji akibat konsentrasi giberelin dan mulsa jerami padi*. Agronida, 9(2).

Harmini, S. (2024). *Analisis usaha tani krisan di Desa Cihideung, Kabupaten Bandung Barat*. Institut Pertanian Bogor.

Hayati, N. Q., Nurmalinda, & Marwoto, B. (2018). *Inovasi teknologi tanaman krisan yang dibutuhkan pelaku usaha*. Jurnal Hortikultura.

Mamuja, C. F. (2016). *Pengawasan mutu dan keamanan pangan*. Unsrat Press.

Marlina, A., & Widiastuti, E. (2021). *Studi awal pembuatan bio-insektisida dari bunga krisan (Chrysanthemum morifolium)*. Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar, 12, 157–160.

Musa, M., Nurtifara, D., Fahmi, M., Fitriyah, F., Agustina, A. A., Mas'ud, A., Tanjung, L., Khairul I. S., R., Ishaq, H. M., & Makhbuby, M. R. A. (2025). *Pengembangan model pertanian berbasis hidroponik di pedesaan*. Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat: Segawati, 1(1).

Oktaviana, A. C., & Auliandri, T. A. (2023). *Analisis pengendalian kualitas produksi meja dan kursi menggunakan diagram Pareto dan Fishbone pada PK. SKM Jati*. INOBIS: Jurnal Inovasi Bisnis dan Manajemen Indonesia, 6(4).

Paiva, R. P., et al. (2024). *Pengendalian mutu tanaman hias dan keberlanjutan di sektor hortikultura*. Frontiers in Plant Science.

Prasetijono, P., Citaprasetya, A., & Yuliyanti. (2018). *Analysis of preventive and health promotion program using IPO model in primary health care in Semarang*. Advances in Health Science Research (Vol. 12). ISPHE 2018.

Pratomo, A. G., & Andri, K. B. (2013). *Aspek sosial ekonomi dan potensi agribisnis bunga krisan di Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur*. Jurnal Hortikultura Indonesia, 4(2), 70–76.

Putra, D. R., & Pradoto, W. (2016). *Pola dan faktor perkembangan pemanfaatan lahan di Kecamatan Mranggen, Kabupaten Demak*. Jurnal Pengembangan Kota, 4(1), 67–75.

Reni, L., Sitinjak, W., Marbun, J., & Manurung, H. P. (2025). *Analisis usaha budidaya dan pemasaran bunga krisan: Studi kasus Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo*. Menara Ilmu, 19(2), 1090–1103.

Setiawan, H. R. O., Sinaga, A. E., Hidayat, A. S., Al Ghifari, A. I., & Khalisha, N. H. (2025). *Penerapan model IPO dan metode SPC dalam pengendalian mutu untuk peningkatan nilai tambah di Maya Wortel, Kabupaten Sukabumi*. Jurnal Agribisnis Unisi, 14(1).

Setiawati, T., Ayalla, A., & Witri, A. (2019). *Induksi kalus krisan (Chrysanthemum morifolium Ramat.) dengan penambahan berbagai kombinasi zat pengatur tumbuh (ZPT)*. EduMatSains, 3(2), 119–132.

Singh, A. K., Singh, R., Kumar, R., Gupta, A. K., Kumar, H., Rai, A., Kanawjia, A., Tomar, K. S., Pandey, G., Singh, B., Kumar, S., Dwivedi, S. V., Kumar, S., Pathania, K., Ojha, G., & Singh, A. (2023). *Evaluating sustainable and environment friendly growing media composition for pot mum (Chrysanthemum morifolium Ramat.)*.

Suryani, A. P., et al. (2021). *Penerapan standar K3 dalam budidaya bunga krisan di Indonesia*. Jurnal Agribisnis.

Widiastuti, L., & Rahayu, T. (2015). *Macam media dan sistem irigasi untuk pengakaran stek pucuk krisan standar (Chrysanthemum morifolium)*. Agronomika, 10(2).