

Analisis Kualitas Buah Kelapa Kopyor di PPKS Unit Bogor Menggunakan Diagram Check Sheet, Diagram Pareto dan Diagram Fishbone

Fitri Ramadani *¹
Fatih Ghifari Ar Rasyid ²
Allisya Wulandari ³
Amelia Elsa Nabila⁴
Salwa Alifia Rahman ⁵
Mayang Indah Pradina ⁶
Nuryadin Shobir ⁷
Warcito ⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8} Program Studi Manajemen Agribisnis, Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor

*e-mail: ramadanif2004@gmail.com, hasyidasra@gmail.com, allisyawulandari@gmail.com,
amellsaa2256@gmail.com, salwaalifia1106@gmail.com, indahprdn07@gmail.com,
nuryadinshobir8@gmail.com, warcitow@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan untuk menilai mutu buah kelapa kopyor dari PPKS Unit Bogor dengan penekanan pada pengenalan jenis cacat (reject) serta penyebab utama penurunan kualitas. Pengendalian mutu dilakukan dengan memanfaatkan tiga alat analisis utama, yaitu Check Sheet, Diagram Pareto, dan Diagram Fishbone. Data dikumpulkan melalui wawancara, kajian pustaka, pengamatan, dan dokumentasi sebagai bagian dari pendekatan deskriptif kualitatif. Check Sheet berfungsi untuk mencatat frekuensi cacat buah kopyor, sedangkan Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi cacat yang paling mendominasi dan perlu diperbaiki, dan Diagram Fishbone membantu dalam menemukan akar masalah dari cacat yang paling signifikan. Berdasarkan data Check Sheet tahun 2023, angka reject mencapai 20% dari total produksi 330.000 butir. Jenis cacat yang paling sering dijumpai adalah lonjong, kering/tua, kecil, kopong, dan muda, di mana lonjong adalah yang terbanyak. Ketika dibandingkan dengan data terbaru, terdapat penurunan signifikan pada taraf reject menjadi 3,98% per Oktober 2025, yang menunjukkan adanya peningkatan dalam efektivitas pengendalian mutu. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa kombinasi antara Check Sheet, Pareto, dan Fishbone sangat efektif dalam mengidentifikasi masalah prioritas serta memberikan landasan untuk merumuskan strategi peningkatan kualitas buah kelapa kopyor.

Kata kunci: Kelapa kopyor, kualitas, check sheet, pareto, fishbone.

Abstract

This study was conducted to assess the quality of kopyor coconuts from the PPKS Bogor Unit, with an emphasis on identifying the types of defects (rejects) and the main causes of quality decline. Quality control was carried out using three main analytical tools: Checksheets, Pareto Diagrams, and Fishbone Diagrams. Data were collected through interviews, literature reviews, observations, and documentation as part of a qualitative descriptive approach. Checksheets serve to record the frequency of kopyor coconut defects, while Pareto Diagrams are used to identify the most dominant defects that need to be corrected, and Fishbone Diagrams help in finding the root cause of the most significant defects. Based on Checksheet data in 2023, the reject rate reached 20% of the total production of 330,000 coconuts. The most frequently encountered types of defects were oval, dry/old, small, hollow, and young, with oval being the most common. When compared with the latest data, there was a significant decrease in the reject rate to 3.98% as of October 2025, indicating an increase in the effectiveness of quality control. The study concluded that the combination of checksheet, Pareto, and fishbone analysis was highly effective in identifying priority issues and providing a basis for formulating strategies to improve the quality of kopyor coconuts.

Keywords: Kopyor coconuts, quality, checksheet, Pareto, fishbone analysis.

PENDAHULUAN

Kelapa (*Cocos nucifera* L) merupakan salah satu tanaman tropis yang banyak ditemukan di Indonesia. Hal tersebut dikarenakan kelapa memiliki nilai ekonomis yang tinggi jika dikelola

dengan baik serta memiliki peran sosial dan budaya bagi masyarakat Indonesia (Ragusta et al., 2013; Resminiasari et al., 2018).

Kelapa kopyor merupakan salah satu plasma nutfah asal Indonesia dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Buah kopyor merupakan salah satu produk kelapa bernilai tinggi yang banyak diminati karena karakteristik daging buahnya yang unik dan cita rasanya yang khas. Namun, dalam praktik budidaya, tingkat keberhasilan pembentukan buah kopyor masih sangat dipengaruhi oleh faktor genetik, di mana kelainan pada perkembangan endosperma bersifat letal dan hanya muncul pada proporsi kecil buah yang dihasilkan.

Ketidakstabilan gen pengendali sifat kopyor menyebabkan sebagian besar buah mengalami reject karena tidak menunjukkan karakter kopyor, atau bahkan mengalami malformasi yang menurunkan mutu dan nilai jual. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembentukan buah kopyor merupakan proses morfogenetik yang sensitif, melibatkan interaksi kompleks antara ekspresi gen, perkembangan jaringan endosperma dan respon tanaman terhadap lingkungan. Oleh karena itu, penerapan pengendalian mutu mulai dari seleksi bahan tanam, pemantauan fisiologis tanaman, hingga penilaian mutu buah pasca panen menjadi langkah penting untuk meminimalkan tingkat reject.

Pengendalian mutu atau kualitas secara statistic atau dikenal dengan *statistical quality control* merupakan salah satu upaya pengendalian mutu dengan menggunakan pendekatan statistik (Yuliasih, dkk, 2014). Alasan utama dari penggunaan pengendalian mutu atau kualitas statistic adalah untuk mengenali penyebab eksplisit dalam varietas atau kesalahan siklus melalui penyelidikan informasi (Ariani dkk, 2004). Dengan demikian, pengendalian mutu atau kualitas statistik dapat diuraikan sebagai instrumen yang sangat membantu dalam membuat item sesuai penentuan dari awal siklus hingga akhir siklus (Elmas, 2017).

Adapun metode yang dapat dilakukan dalam pengendalian mutu atau kualitas buah kelapa kopyor yaitu dengan Diagram Pareto, Diagram Fishbone dan Check Sheet. Diagram Pareto merupakan diagram yang menunjukan jenis reject dominan untuk dapat dilakukan prioritas usulan perbaikan (Suprianto, 2016). Diagram pareto memiliki aturan 80/20 yang menyatakan bahwa 80% dampak yang telah dapat mengidentifikasi beberapa faktor yang berkontribusi adap masalah terhadap masalah hanya berasal dari 20% potensi penyebab (H. B. Harvey And S. T. Sotardi, 2018). Sementara itu, Diagram Fishbone merupakan alat analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengelompokkan dan menelusuri akar penyebab (root cause) dari suatu permasalahan mutu secara lebih sistematis (Ishikawa, 1990). Diagram fishbone menampilkan hubungan antara masalah utama dengan berbagai kategori penyebab, seperti manusia (man), metode (method), mesin (machine), material (material), lingkungan (environment) dan pengukuran (measurement). Selain itu, Check sheet atau lembar pemeriksaan juga menjadi instrumen penting dalam proses pengendalian mutu. Check sheet berfungsi sebagai alat pencatatan terstruktur untuk mengumpulkan data secara langsung di lapangan, terutama terkait frekuensi terjadinya cacat atau reject pada buah kopyor.

Melalui kombinasi penggunaan Check sheet, Diagram Pareto dan Diagram Fishbone, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis reject utama serta mengidentifikasi akar penyebab yang berkontribusi terhadap penurunan mutu buah kelapa kopyor. Check Sheet digunakan sebagai alat pencatatan awal untuk mengumpulkan dan mengelompokkan data reject secara sistematis, yang kemudian diolah melalui Diagram Pareto untuk menentukan prioritas permasalahan dominan. Selanjutnya, Diagram Fishbone digunakan untuk menelusuri faktor faktor penyebab dari permasalahan tersebut. Analisis dilakukan dengan membandingkan pola dan kecenderungan berdasarkan data PPKS Unit Bogor tahun 2023 dan data terbaru. Pendekatan terpadu ini diharapkan mampu memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai faktor faktor yang memengaruhi kualitas buah kelapa kopyor, sehingga dapat menjadi dasar bagi upaya perbaikan mutu yang berkelanjutan di PPKS Unit Bogor.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Jl. Jabaru II No.21, RT.03/RW.05, Pasirkuda, kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor pada hari Rabu, 12 November 2025. Penelitian ini menggunakan

pendekatan campuran (kualitatif dan kuantitatif) untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai praktik agribisnis kelapa kopyor di Kopyor Bogor serta untuk menganalisis data reject yang dihasilkan selama proses produksi.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dokumentasi, dan studi literatur. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur kepada dua narasumber utama, yaitu Pak Ubay selaku kepala gudang dan Bu Rizka sebagai peneliti pemuliaan kopyor. Teknik wawancara ini dipilih agar peneliti tetap memiliki pedoman pertanyaan namun narasumber tetap diberi kesempatan untuk menjelaskan pengalaman serta pandangan mereka secara lebih luas dan mendalam. Selain wawancara, peneliti juga melakukan observasi langsung pada proses operasional di Kopyor Bogor, yang mencakup tahap penerimaan bahan baku, proses sortasi, penanganan buah, hingga fase produksi yang berpotensi menimbulkan reject. Dokumentasi berupa foto kegiatan, catatan produksi, serta arsip internal juga dikumpulkan untuk memperkuat temuan penelitian. Studi literatur dilakukan untuk membandingkan hasil temuan lapangan dengan referensi atau penelitian terdahulu yang relevan dengan agribisnis kelapa kopyor.

Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis data produksi, khususnya terkait jumlah dan persentase reject kopyor. Data yang digunakan meliputi total buah yang diproses serta data rinci mengenai jenis-jenis reject yang muncul. Data ini dihitung dan disajikan secara deskriptif untuk mengetahui besaran proporsi masing-masing jenis reject dan untuk mengidentifikasi pola yang muncul dalam proses produksi.

Seluruh data yang terkumpul dianalisis menggunakan analisis deskriptif dengan cara mendeskripsikan, menginterpretasikan, dan mengelompokkan informasi hasil wawancara, observasi, dokumentasi, serta studi literatur. Data kuantitatif berupa jumlah dan persentase reject dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh gambaran kuantitatif mengenai tingkat keberhasilan produksi serta faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya reject. Hasil analisis kualitatif dan kuantitatif kemudian diintegrasikan untuk memberikan gambaran yang utuh mengenai pelaksanaan agribisnis kelapa kopyor di Kopyor Bogor baik dari sisi manajerial, operasional, maupun kualitas produk yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data Cacat Menggunakan Check Sheet

Sebagai langkah awal pengendalian kualitas, pengumpulan data produksi dan identifikasi produk cacat (*reject*) dilakukan menggunakan instrumen *Check Sheet* (Lembar Periksa). Penggunaan *Check Sheet* ini bertujuan untuk mempermudah pencatatan frekuensi kejadian cacat secara terstruktur berdasarkan kategori yang telah ditetapkan, sehingga mempermudah analisis stratifikasi masalah.

Berdasarkan rekapitulasi data *Check Sheet* pada tahun 2023 di PPKS Unit Bogor, total produksi kelapa kopyor tercatat sebanyak 330.000 butir. Dari jumlah tersebut, teridentifikasi tingkat *reject* sebesar 20% (66.000 butir). Data yang terhimpun dalam *Check Sheet* mengklasifikasikan kecacatan ke dalam lima atribut utama: Lonjong, Kering/Tua, Kecil, Kopong, dan Muda. Distribusi frekuensi cacat hasil rekapitulasi *Check Sheet* tahun 2023 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Check Sheet Jenis Reject Kelapa Kopyor (Tahun 2023)

No	Jenis Reject	Jumlah	Persentase
1	Lonjong	34.980	53%
2	Kering / Tua	13.860	21%
3	Kecil	9.900	15%
4	Kopong	6.600	10%
5	Muda	660	1%
Total	—	66.000	100%

Sumber data: PPKS Unit Bogor

Selanjutnya, Pemantauan *Check Sheet* dilanjutkan pada periode terbaru (Januari s.d. Oktober 2025). Pada periode ini, terjadi penurunan tingkat reject total yang signifikan menjadi 3,98% dari total produksi. Meskipun tingkat *reject* menurun, data *Check Sheet* memperlihatkan adanya pergeseran komposisi proporsi jenis cacat. Cacat kategori “Kopong” mengalami peningkatan persentase yang cukup drastis dibandingkan tahun 2023, bersaing dengan kategori “Lonjong” sebagai Kontributor utama. Rincian cacat pada periode ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi *Check Sheet* Persentase Jenis Reject (Januari - Oktober 2025)

No	Jenis Reject	Jumlah	Persentase
1	Lonjong	34.980	53%
2	Kering / Tua	13.860	21%
3	Kecil	9.900	15%
4	Kopong	6.600	10%
5	Muda	660	1%
Total	—	66.000	100%

Sumber data: Kopyor Bogor, PPKS Unit Bogor

Berdasarkan data yang telah dihimpun melalui *Check Sheet*, dilakukan pengolahan data lebih lanjut dengan menyusun tabel distribusi frekuensi kumulatif. Data ini diurutkan berdasarkan jenis kecacatan dengan frekuensi tertinggi ke terendah. Pengurutan ini bertujuan untuk memetakan prioritas masalah yang memberikan dampak paling signifikan terhadap total kecacatan, sehingga akumulasi persentase pada akhirnya mencapai 100%.

Tabel 3 menyajikan data kumulatif untuk periode tahun 2023. Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa jenis reject “Lonjong” dan “Kering/Tua” memiliki kontribusi dominan.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi dan Persentase Kumulatif Reject (Tahun 2023)

No	Jenis Reject	Persentase
1	Lonjong	30%
2	Kopong	30%
3	Kering/Tua	28%
4	Muda	11,9%
5	Kecil	0,1%
Total	—	100%

Sumber data: Kopyor Bogor, PPKS Unit Bogor

Dapat dilihat pada kolom persentase kumulatif, dua jenis cacat teratas (Lonjong dan Kering/Tua) secara akumulatif telah menyumbang 74% dari total permasalahan mutu pada tahun 2023. Hal ini mengindikasikan bahwa penanganan pada dua jenis cacat ini akan berdampak signifikan pada penurunan tingkat *reject* secara keseluruhan.

Selanjutnya, perhitungan kumulatif juga diterapkan pada data terbaru periode Januari - Oktober 2025 untuk melihat pergeseran prioritas masalah. Sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4, terjadi perubahan komposisi yang signifikan dibandingkan tahun 2023.

Tabel 4. Distribusi Persentase Kumulatif Reject (Januari - Oktober 2025)

No	Jenis Reject	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Lonjong	30%	30%
2	Kopong	30%	60%
3	Kering/Tua	28%	88%
4	Muda	11,9%	99,9%
5	Kecil	0,1%	100%
Total	—	100%	—

Sumber data: Kopyor Bogor, PPKS Unit Bogor

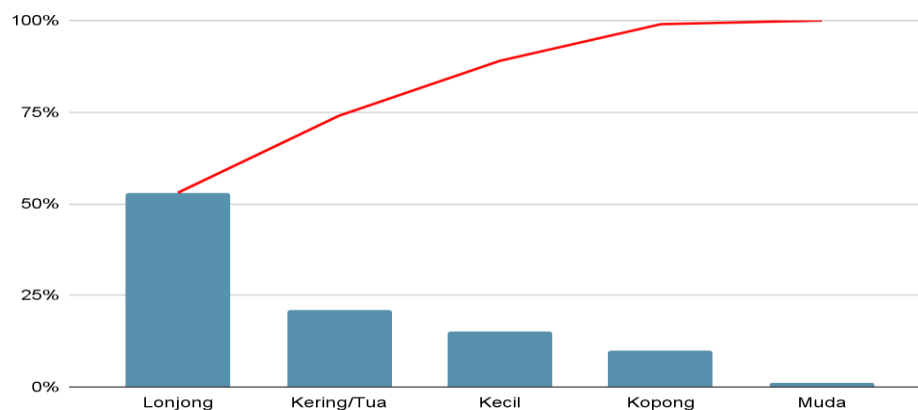
Pada periode terbaru tahun 2025, cacat Kopong mengalami lonjakan signifikansi, menempati urutan kedua dengan persentase yang sama dengan cacat Lonjong (30%). Jika dilihat dari kolom persentase kumulatif, gabungan antara cacat Lonjong, Kopong, dan Kering/Tua kini menyumbang 88% dari total masalah.

Perbandingan antara Tabel 3 dan Tabel 4 menunjukkan dinamika masalah yang berubah. Jika pada tahun 2023 fokus perbaikan cukup pada dua kategori teratas untuk menyelesaikan >70% masalah, maka pada tahun 2025 fokus perlu diperluas mencakup kategori Kopong yang kontribusinya meningkat tajam. Data kumulatif ini selanjutnya divisualisasikan ke dalam Diagram Pareto untuk menentukan batas prioritas perbaikan yang lebih presisi.

Diagram Pareto

1. Pareto Tahun 2023

Diagram Pareto 2023 (Gambar 1) menunjukkan bahwa kategori Lonjong merupakan penyumbang terbesar terhadap total reject (53%), diikuti oleh Kering/Tua (21%), Kecil (15%), Kopong (10%), dan Muda (1%). Ketiga kategori terbesar (Lonjong, Kering/Tua), dan Kecil) mencakup sekitar 89% total reject, sehingga memenuhi prinsip vital view.



Gambar 1. Diagram Pareto Reject Kelapa Kopyor Tahun 2023

Berdasarkan persentase tersebut, jumlah absolut reject 2023 adalah:

- Lonjong: 34.980 butir
- Kering/Tua: 13.860 butir
- Kecil: 9.900 butir
- Kopong: 6.600 butir
- Muda: 660 butir

Analisis menggunakan diagram pareto menunjukkan bahwa pola reject kelapa kopyor pada tahun 2023 didominasi oleh beberapa kategori utama. Kategori Lonjong muncul sebagai penyebab paling signifikan dengan kontribusi 53% dari total reject, menjadikannya faktor kualitas yang paling kritis. Kategori berikutnya adalah Kering/Tua (21%) dan Kecil (15%), yang secara kumulatif bersama-sama kategori Lonjong menyumbang 89% dari seluruh reject.

Hasil ini menggambarkan bahwa sebagian besar masalah kualitas pada tahun 2023 terkonsentrasi pada tiga aspek utama, yaitu bentuk buah, ketepatan umur panen, dan ukuran buah. Dominasi ketiga kategori ini mengindikasikan bahwa perbaikan kualitas paling efektif akan terjadi jika perusahaan memfokuskan upaya pengendalian pada area-area tersebut.

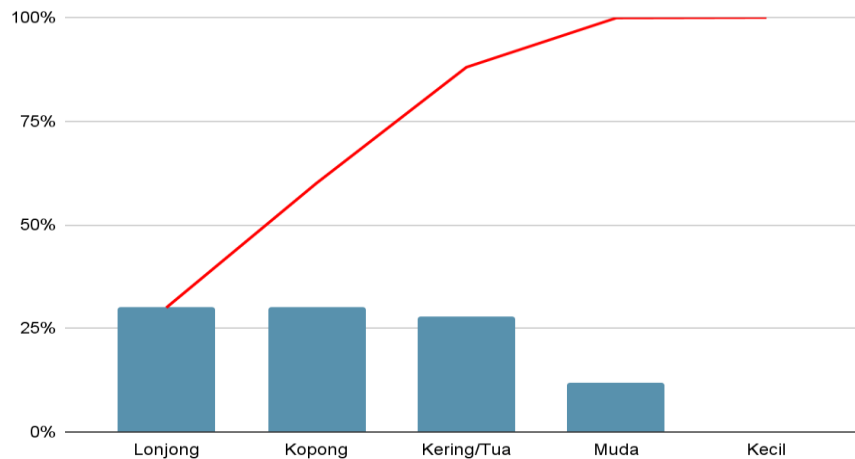
Selain itu, temuan absolut (jumlah butir) memperkuat bahwa kategori Lonjong dan Kering/Tua merupakan penyumbang terbesar secara konsisten, baik dalam bentuk persentase maupun jumlah unit. Hal ini menunjukkan adanya ketidaksesuaian standar mutu pada tahap budidaya atau pemanenan yang berulang dan berskala besar.

Secara keseluruhan, data pareto di Kopyor Bogor pada tahun 2023 memberikan gambaran jelas bahwa isu kualitas tidak tersebar merata, melainkan terkonsentrasi pada sedikit kategori utama yang memiliki dampak terbesar. Oleh karena itu, strategi pengendalian kualitas

diarahkan pada penyebab-penyebab prioritas tersebut akan memberikan hasil paling signifikan dalam menurunkan tingkat reject.

2. Pareto Data Terbaru

Diagram Pareto terbaru (Gambar 2) menunjukkan komposisi reject sebagai berikut: Lonjong 30%, Kopong 30%, Kering/Tua 28%, Muda 11,9%, dan Kecil 0,1%. Meskipun persentase antar kategori terlihat berbeda tajam, dengan tahun sebelumnya, jumlah absolut reject pada tahun periode terbaru jauh lebih rendah karena tingkat reject hanya 3,98%.



Gambar 2. Diagram Pareto Reject Data Terbaru (Januari - Oktober 2025)

Penurunan tingkat reject dari 20% → 3,98% menandakan perbaikan yang sangat signifikan, meskipun persentase internal kategori terlihat bergeser.

Analisis diagram pareto pada periode Januari-Oktober 2025 menunjukkan perubahan komposisi reject dibandingkan tahun 2023. Kategori Lonjong dan Kopong menjadi penyumbang terbesar dengan persentase masing-masing 30% diikuti oleh Kering/Tua (28%), Muda (11,9%), dan Kecil (0,1%). Meskipun proporsi antar kategori tampak berbeda cukup signifikan, data absolut menunjukkan bahwa total reject pada periode ini jauh lebih rendah dibandingkan tahun sebelumnya karena tingkat reject keseluruhannya hanya mencapai 3,98%.

Penurunan tingkat reject dari 20% pada tahun 2023 menjadi 3,98% pada 2025 mengindikasikan adanya perbaikan kualitas yang sangat signifikan. Pergeseran komposisi internal kategori tidak menunjukkan memburuknya kondisi, melainkan mencerminkan bahwa setelah volume reject menurun drastis, variasi antar kategori menjadi lebih terlihat secara persentase.

Secara keseluruhan, hasil pareto periode Januari-Oktober 2025 menunjukkan bahwa proses pengendalian kualitas telah berjalan lebih efektif, ditandai dengan penurunan reject yang hampir mencapai 80%. Fokus perbaikan ke depan dapat diarahkan pada kategori yang kini muncul sebagai dominan (Lonjong, Kopong, dan Kering/Tua) untuk menjaga konsistensi mutu di tengah penurunan volume reject yang sudah sangat baik.

Tindakan Pengendalian Mutu yang Dilakukan

Upaya penurunan tingkat reject pada produksi kelapa kopyor di PPKS Unit Bogor tidak hanya dilakukan melalui pemantauan menggunakan Check Sheet dan analisis Diagram Pareto, tetapi juga melalui serangkaian tindakan pengendalian mutu yang terstruktur. Pengendalian ini berfokus pada sumber reject yang paling dominan, terutama yang bersifat genetik dan agronomis, sehingga mampu menurunkan tingkat reject secara signifikan dari 20% (2023) menjadi 3,98% (2025).

1. Penyulaman dengan Bibit Unggul Hasil Kultur Embrio

Pengendalian utama yang dilakukan adalah penyulaman (replacement planting) menggunakan bibit unggul hasil kultur embrio. Pohon-pohon kelapa kopyor yang awalnya ditanam di PPKS Unit Bogor sebagian besar berasal dari bibit yang belum tersertifikasi. Bibit-bibit ini memiliki variabilitas genetik yang tinggi, sehingga karakter kopyor tidak selalu muncul dan kualitas buah menjadi tidak stabil (Mashud & Manaroinsong, 2007; Khumaida, 2008).

Sebaliknya, bibit hasil kultur embrio memiliki stabilitas genetik yang jauh lebih baik, karena proses kultur embrio menghasilkan tanaman yang true-to-type dan berasal dari embrio yang telah dipilih dan memiliki sertifikasi khusus (Karun et al., 2016). Beberapa penelitian pada kelapa kopyor menunjukkan tingkat keberhasilan pembentukan buah kopyor dari bibit hasil kultur embrio merupakan pendekatan yang secara ilmiah terbukti mampu meningkatkan konsistensi mutu buah.

Pergantian bibit ini secara langsung menurunkan risiko munculnya reject yang bersumber dari faktor genetik, terutama kategori Lonjong dan Kopong. Reject bentuk dan kopong memang termasuk jenis reject yang secara umum berkaitan dengan ketidakstabilan genetik buah kelapa (Beveridge et al., 2022), sehingga penggunaan bibit dengan kemurnian genetik tinggi secara logis dan empiris mengurangi peluang terjadinya reject tersebut. Langkah ini terbukti efektif, tercermin dari menurunnya frekuensi reject berbasis genetik pada data tahun 2025, meskipun secara persentase terlihat meningkat akibat total reject yang jauh lebih rendah.

2. Penelitian Berkelanjutan terhadap Faktor Genetik, Nutrisi, dan Lingkungan

Selain penyulaman dengan bibit kultur embrio, PPKS Unit Bogor juga melakukan penelitian berkelanjutan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi munculnya reject pada buah. Fokus penelitian meliputi stabilitas genetik, pengaruh lingkungan, serta asupan nutrisi.

Secara genetik, stabilitas varietas berpengaruh langsung pada keseragaman bentuk buah dan perkembangan endosperma. Variasi genetik yang tidak terkontrol dapat memunculkan sifat-sifat yang tidak diinginkan seperti bentuk buah yang tidak normal atau pengisian daging buah yang tidak sempurna (Beveridge et al., 2022). Dari sisi nutrisi, penelitian agronomi menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup, terutama nitrogen, kalium, dan magnesium, berkaitan dengan pembentukan endosperma, ukuran buah, dan tingkat keberhasilan pengisian buah. Manajemen pemupukan yang tidak optimal terbukti meningkatkan peluang reject fisiologis seperti buah kopong pada kelapa (Margate et al. 2019). Sementara itu, faktor lingkungan seperti suhu, curah hujan, dan kelembaban mempengaruhi fase reproduksi, sehingga monitoring kondisi iklim sangat penting untuk mencegah gangguan perkembangan fisiologis yang dapat menurunkan mutu buah (Karunathilake et al., 2022).

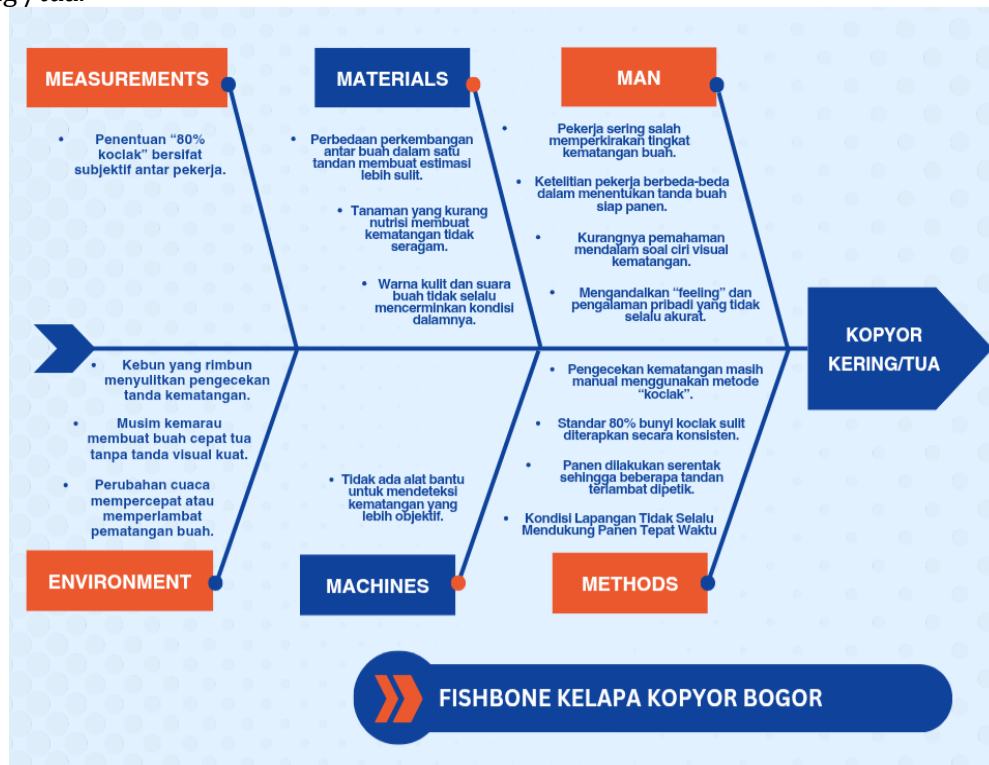
Diagram Fishbone

Berdasarkan analisis pareto terhadap data *reject* kelapa kopyor tahun 2023, terlihat bahwa jenis *defect* lonjong, kering/tua, dan kopong menjadi kategori *defect* yang paling banyak terjadi dan paling berpengaruh terhadap jumlah *reject*. Metode pareto digunakan untuk mengidentifikasi kategori *defect* yang paling dominan dan memiliki dampak paling signifikan terhadap penurunan mutu. Dengan mengetahui jenis *defect* yang memberikan persentase tertinggi, proses analisis dapat difokuskan pada kategori yang memiliki peluang besar untuk meningkatkan mutu.

Setelah dilakukan analisis melalui diagram pareto, tahap selanjutnya adalah pengembangan diagram fishbone (Ishikawa) untuk mengidentifikasi akar penyebab dari kategori *defect* yang dianggap paling relevan untuk ditangani. Pada tahap ini, analisis difokuskan menggunakan data tahun 2023 karena pencatatan *defect* pada tahun tersebut lebih lengkap sehingga memberikan dasar yang lebih kuat untuk mengidentifikasi akar permasalahannya. Meskipun *defect* lonjong tercatat sebagai jenis *defect* terbesar pada tahun 2023, kategori ini tidak dipilih sebagai fokus fishbone. Hal tersebut disebabkan karena bentuk lonjong pada kelapa kopyor merupakan karakter genetik tanaman dan tidak dipengaruhi oleh proses budidaya, pemeliharaan, maupun penanganan panen.

Sebaliknya, kategori kering/tua dipilih sebagai objek analisis fishbone karena kondisi ini sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor teknis seperti manajemen budidaya, kondisi lingkungan, dan ketepatan waktu panen. Dengan mempertimbangkan kontribusinya terhadap total *reject* dan peluang perbaikannya, kategori kering/tua menjadi fokus yang paling relevan untuk dianalisis lebih lanjut melalui diagram fishbone. Untuk melihat akar permasalahan secara lebih jelas, berikut

diagram fishbone yang menunjukkan faktor-faktor yang memberikan pengaruh terhadap faktor defect kering /tua.



Gambar 3. Digram Fishbone

Melalui analisis pada diagram fishbone tersebut, kategori *man*, *machine*, *method*, *materials*, *measurement*, dan *environment* diidentifikasi sebagai faktor-faktor yang memberikan pengaruh terhadap munculnya *defect* kering/tua. Berikut merupakan hasil analisis terhadap masing-masing faktor tersebut:

1. *Man* (Manusia atau Pekerja)

Pada kategori "*Man*", kesalahan dalam memperkirakan tingkat kematangan buah masih menjadi kendala yang cukup sering terjadi. Ketelitian atau kemampuan setiap pekerja dalam menilai tanda-tanda buah siap panen berbeda-beda, sehingga hasil penilaian tidak selalu konsisten. Selain itu, masih ada pekerja yang belum memiliki pemahaman yang cukup mendalam mengenai ciri visual kematangan buah kelapa kopyor, terutama ketika perbedaannya tidak terlalu mencolok. Dalam kondisi tersebut, penilaian sering kali bergantung pada "*feeling*" atau pengalaman pribadi yang tidak selalu memberikan hasil yang akurat. Perbedaan kemampuan serta cara pekerja dalam menilai kematangan tersebut pada akhirnya meningkatkan kemungkinan buah dipanen pada waktu yang kurang tepat dan tingkat kematangan yang tidak sesuai, sehingga sebagian diantaranya berakhir dalam kondisi terlalu tua atau kering.

2. *Machine* (Mesin atau Alat)

Dari aspek alat dan sarana, proses panen kelapa kopyor belum didukung oleh alat bantu yang dapat memberikan penilaian secara lebih terukur dan konsisten. Seluruh proses pemeriksaan buah matang pada kelapa kopyor masih mengandalkan pengamatan langsung dari para pekerja, tanpa bantuan alat ukur seperti alat untuk mengestimasi densitas buah, mendeteksi respon getaran dari daging buah, atau alat bantu lain yang dapat membantu pekerja dalam menilai kematangan secara lebih akurat. Ketiadaan alat bantu ini membuat hasil penilaian sangat bergantung pada kemampuan individu pekerja, sehingga potensi perbedaan penilaian dan kesalahan estimasi menjadi cukup tinggi.

3. *Method* (Metode)

Dari aspek metode, proses penentuan kematangan masih dilakukan secara manual dengan teknik "koclak", yaitu menilai suara air dalam buah ketika buah digoyangkan. Metode ini sangat subjektif dan dipengaruhi oleh persepsi masing-masing pekerja, sehingga

standar seperti “80% koclak” sulit diterapkan secara konsisten. Selain itu, sistem panen yang diterapkan secara serentak dalam satu blok membuat sebagian tandan tidak dipanen tepat saat mencapai kematangan optimal. Di luar itu, kondisi lapangan tidak selalu mendukung pelaksanaan panen sesuai jadwal. Ketika hujan turun atau tanah menjadi licin dan becek, aktivitas panen harus ditunda demi keamanan pekerja. Penundaan ini menyebabkan beberapa buah yang seharusnya dipetik pada hari tersebut dibiarkan lebih lama di pohon, sehingga meningkatkan risiko munculnya buah terlalu tua atau mulai mengering. Dengan demikian, kendala cuaca tidak hanya menghambat pelaksanaan panen tetapi juga membuat penerapan metode panen tidak selalu berjalan sesuai rencana.

4. *Material* (Kondisi Buah)

Variasi kondisi buah dan tanaman juga menjadi penyebab munculnya defect buah terlalu tua atau kering. Dalam satu tandan, perkembangan buah sering tidak seragam karena setiap buah tumbuh dengan kecepatan yang berbeda. Selain itu, meskipun setiap pohon mendapatkan pupuk dengan dosis yang sama, penyerapan nutrisi oleh tanaman tidak selalu merata. Perbedaan kemampuan penyerapan ini menyebabkan pertumbuhan dan tingkat kematangan buah berbeda antar pohon maupun antar buah dalam satu pohon, sehingga kematangan menjadi kurang seragam dan lebih sulit diprediksi. Ciri fisik seperti warna kulit atau suara yang muncul saat buah digoyangkan juga tidak selalu mencerminkan kondisi bagian dalam buah. Ketidaksesuaian antara ciri eksternal dan internal ini membuat pekerja terkadang salah menilai tingkat kematangan buah.

5. *Measurement* (Pengukuran)

Pada aspek pengukuran, indikator yang digunakan saat ini masih belum objektif dan masih sulit distandarisasi. Penentuan kematangan berdasarkan standar panen “80% koclak” tidak memiliki dasar kuantitatif sehingga hasilnya sangat beruntung pada pendengaran dan persepsi masing-masing pekerja. Tanpa alat ukur atau parameter numerik, penilaian ini menjadi subjektif dan memungkinkan adanya perbedaan penilaian antara satu pekerja dengan pekerja lainnya. Kurangnya indikator yang terukur juga dapat menyebabkan lebih mudah terjadi kesalahan penentuan waktu panen, terutama pada buah yang memiliki ciri visual yang kurang jelas, sehingga meningkatkan kemungkinan buah terlambat dipanen dan buah menjadi terlalu tua atau kering.

6. *Environment* (Lingkungan)

Faktor lingkungan turut mempengaruhi kemunculan defect kering/tua. Perubahan cuaca baik suhu maupun curah hujan dapat mempercepat atau memperlambat proses pematangan, sehingga sulit untuk memperkirakan waktu panen secara akurat. Pada musim kemarau, tingkat penguapan yang tinggi membuat buah lebih cepat tua tanpa menunjukkan perubahan visual yang signifikan, sehingga buah terlihat normal dari luar meskipun terkadang sebenarnya sudah melewati tahap optimal. Selain itu, kesulitan pengamatan juga disebabkan oleh jumlah buah yang banyak dalam satu tandan dan susunan yang saling menutupi. Karena hal tersebut, beberapa buah yang berada di bagian dalam sulit terlihat oleh pekerja dan membuat tanda kematangan sering tidak terpantau serta terlewat saat pemeriksaan. Kondisi lingkungan seperti ini membuat waktu panen menjadi lebih sulit diprediksi dan berpotensi meningkatkan jumlah buah yang terlambat dipetik.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengendalian mutu pada produksi kelapa kopyor di PPKS Unit Bogor memiliki peran krusial dalam menekan tingkat reject dan meningkatkan konsistensi kualitas buah. Berdasarkan analisis Check Sheet, Diagram Pareto, dan Fishbone, terlihat bahwa permasalahan mutu kelapa kopyor terutama dipengaruhi oleh faktor genetik, agronomis, serta praktik budidaya dan pemanenan. Pada tahun 2023, tingkat reject mencapai 20% dengan dua kategori cacat dominan, yaitu Lonjong dan Kering/Tua, yang secara kumulatif menyumbang 74% dari total reject. Namun, melalui penerapan langkah-langkah pengendalian mutu yang lebih terstruktur, terutama penyulaman menggunakan bibit unggul hasil kultur

embrio, terjadi penurunan tingkat reject yang sangat signifikan menjadi 3,98% pada periode Januari-Oktober 2025.

Data terbaru menunjukkan adanya pergeseran jenis reject yang dominan, di mana kategori Kopong meningkat dan sejajar dengan Lonjong sebagai penyebab utama. Meskipun demikian, penurunan drastis volume reject membuktikan bahwa strategi pengendalian mutu yang diterapkan telah berjalan efektif. Pendekatan terpadu yang meliputi pengumpulan data lapangan, analisis statistik, serta identifikasi akar penyebab mampu memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi mutu kelapa kopyor.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kualitas produksi kelapa kopyor dapat ditingkatkan secara signifikan melalui penerapan pengendalian mutu berbasis data, penggunaan bibit unggul yang stabil secara genetik, serta perbaikan praktik budidaya dan pascapanen. Temuan ini menjadikan dasar penting bagi pengembangan strategi perbaikan mutu yang berkelanjutan di PPKS Unit Bogor

DAFTAR PUSTAKA

- Beveridge, F. C., et al. (2022). *Fruit biology of coconut (Cocos nucifera L.): Developmental and physiological perspectives*. *Plants*, 11(23), 3293. <https://www.mdpi.com/2223-7747/11/23/3293>
- Karun, A., et al. (2016). *Coconut tissue culture: The Indian initiatives, experiences and prospects*. <https://pdfs.semanticscholar.org/cc67/09311471ff7b498faad8257ef23f18ccddd3.pdf>
- Karunathilake, A., et al. (2022). *Climate-smart approaches for sustainable coconut production: A review*. *Agriculture*, 12(10), 1600. <https://www.mdpi.com/2077-0472/12/10/1600>
- Khumaida, N. (2008). *Perbaikan teknik kultur embrio kelapa kopyor*. *Jurnal Agronomi Indonesia*. <https://journal.ipb.ac.id/jurnalagronomi/article/view/1340>
- Margate, R. Z., et al. (2019). *Integrated soil fertility management of hybrid coconut grown in different agro-climatic conditions of the Philippines*. *Journal of the International Coconut Community (CORD)*. <https://journal.coconutcommunity.org/index.php/journalicc/article/view/306>
- Mardiatmoko, G., & Ariyanti, M. (2018). *Produksi tanaman kelapa (Cocos nucifera L.)*. https://www.researchgate.net/publication/323257747_Produksi_Tanaman_Kelapa_Cocos_nucifera_L
- Mashud, N., & Manaroinsong, E. (2007). *Teknologi kultur embrio untuk pengembangan kelapa kopyor*. <https://repository.pertanian.go.id/bitstreams/1a3e7ddf-647f-446e-a796-f390aac1cec6/download>
- Ragusta, A. et al. (2013). *Strategi pengembangan agribisnis kelapa*. <https://media.neliti.com/media/publications/183030-ID-strategi-pengembangan-agribisnis-kelapa.pdf>
- Sulistyorini, D., et al. (2019). *Judul tidak tersedia* (Artikel JTK). *Jurnal Teknologi Kimia*. <http://jtk.kodepena.org/index.php/jtk/article/view/58/41>
- Yustiani, Y., et al. (2020). *Judul tidak tersedia* (Artikel JATIN). *Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi*. <https://ejournal.polsub.ac.id/index.php/jatin/article/view/125/97>
- Xie, H., et al. (2023). *Sustainable coconut production systems*. *Agriculture*, 15(7), 723. <https://www.mdpi.com/2077-0472/15/7/723>