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)
6 (1) 2026, Page : 1261-1268

Analisis Pengendalian Mutu Susu Pasteurisasi Pada Produk Usaha TwinMilk

Vadia Lubna Chalisa[1], Paulina Gabriella Lois Saroinsong[2], Dhiya Shafa Maulida[3], Putra Ramadhan[4], Renaldi Putra[5]
[1,2,3,4,5] Program Studi Manajemen Agribisnis, Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor
Corresponding Author: Vadia Lubna Chalisa, e-mail: lubnavadia6@gmail.com

Published: Januari, 2026

ABSTRACT

This study aims to analyze the quality of pasteurized milk products at the Twinmilk business in Sukabumi using quality control tools such as checksheets, Pareto diagrams, and fishbone diagrams. Twinmilk is a cow's milk processing business originating from the Cinta Priangan group under the auspices of the Gemah Ripah Cooperative. In the production process, this business faces various common problems such as packaging damage, handling errors, and product contamination that can reduce the quality of pasteurized milk. This study uses a quantitative descriptive method with primary data obtained through interviews and direct observation. The results show that the most dominant type of product damage is leaking and damaged packaging (55%), followed by contamination during packaging (30%), and milk texture or color that does not meet standards (15%). Based on the fishbone analysis, the main causal factors come from human aspects, machines, methods, raw materials, and measurements that are not optimal. This study recommends improving workforce training, pasteurization equipment maintenance, and monitoring the cleanliness of raw materials and packaging to ensure product quality remains consistent and meets standards.

Keywords: *Checksheet, fishbone Diagram,Pareto Diagram, pasteurized Milk, Quality Control*

© 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

Sektor peternakan sapi memiliki peran penting dalam pembangunan agribisnis di Indonesia (Osak et al., 2024). Selain menyediakan sumber pangan hewani, sektor ini juga membantu meningkatkan pendapatan peternak serta memperkuat perekonomian desa (Indrayani et al., 2022). Dalam mendukung kegiatan peternakan, kelembagaan seperti koperasi memegang peranan strategis. Sesuai dengan hasil penelitian Febrianti et al. (2025) menegaskan bahwa koperasi memberikan efisiensi biaya dan mempermudah pemasaran produk peternakan karena mampu menyediakan layanan kolektif, mulai dari pengadaan pakan, layanan kesehatan ternak, pemasaran, hingga pengolahan hasil. Temuan Suparno & Bantacut (2018), menegaskan bahwa keberadaan koperasi tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi tetapi juga membuka peluang inovasi produk turunan, sehingga meningkatkan nilai tambah komoditas peternakan.

Twinmilk, unit usaha di bawah koperasi yang dikelola Kelompok Cinta Priangan, memproduksi susu pasteurisasi dari susu segar dengan kapasitas 100 liter melalui proses pemanasan 70–75°C dan pendinginan 4–8°C. Produk ini dipasarkan di Sukabumi dan Cianjur, memenuhi standar mutu seperti tekstur homogen, warna alami, aroma segar, dan berat jenis sesuai SNI. Namun, produksi masih menghadapi berbagai masalah kualitas. Wawancara menunjukkan tingginya cacat produk yang disebabkan oleh kerusakan kemasan, kontaminasi saat pengisian, dan kendala teknis pada peralatan. Kontaminasi juga muncul karena praktik kebersihan tenaga kerja yang belum konsisten serta penanganan kemasan yang kurang tepat. Akibatnya, cacat produk dapat melampaui 100 unit per periode, dan volume produksi turun drastis dari 100 liter menjadi sekitar 20 liter per hari.

Penelitian oleh Neilam (2021), menunjukkan bahwa penggunaan alat Statistical Quality Control (SQC) seperti checksheet, diagram Pareto, dan diagram fishbone sangat efektif untuk mengidentifikasi dominasi serta akar penyebab masalah mutu pada industri pangan, sehingga mendukung upaya perbaikan kualitas yang berkelanjutan. Berdasarkan kondisi Twinmilk, terdapat beberapa gap penelitian, yaitu tingginya produk cacat pada proses pasteurisasi dan pengemasan, dominannya masalah kemasan dan kontaminasi, kurang optimalnya sistem pengawasan mutu secara menyeluruh, serta belum dimanfaatkannya alat SQC untuk analisis akar masalah secara terukur. Penelitian ini bertujuan mengatasi permasalahan tersebut dengan menerapkan checksheet, diagram Pareto, dan fishbone untuk menganalisis pengendalian mutu produk susu pasteurisasi Twinmilk. Melalui pendekatan ini, jenis cacat yang paling dominan dan faktor penyebabnya dapat diidentifikasi secara jelas, sehingga strategi perbaikan mutu yang lebih efektif dapat dirumuskan.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Usaha Twinmilk yang berlokasi di Jl. Semplak–Cipurut, Sukarang, Sukabumi, pada November 2025. Penelitian menggunakan pendekatan campuran (mix method) dengan menggabungkan data kualitatif dan kuantitatif dari sumber primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung proses produksi susu pasteurisasi, wawancara semi-terstruktur dengan Bapak Epul selaku pengelola Twinmilk, serta dokumentasi berupa foto, catatan kendala, dan arsip cacat produk. Data sekunder meliputi catatan produksi dan dokumen SOP yang digunakan di perusahaan.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama: observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan dari tahap penerimaan bahan baku hingga pengemasan. Wawancara memberikan pemahaman lebih dalam terkait kendala mutu di lapangan, sementara dokumentasi menjadi bukti pendukung yang memperkuat hasil pengamatan.

Data yang dikumpulkan dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan tiga alat Statistical Quality Control (SQC), yaitu checksheet, diagram Pareto, dan diagram fishbone. Checksheet digunakan untuk mencatat jenis dan frekuensi cacat, diagram Pareto untuk mengidentifikasi cacat yang paling dominan, dan diagram fishbone untuk menggali penyebab penyebab berdasarkan faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Analisis rangkaian ini memberikan gambaran menyeluruh tentang efektivitas pengendalian mutu di Twinmilk serta dasar untuk menyusun rekomendasi perbaikan.

Pendekatan mix method ini umum digunakan dalam penelitian agroindustri karena mampu memberikan hasil yang lebih komprehensif dan aplikatif. Dengan metode tersebut, penelitian ini menghasilkan gambaran yang jelas mengenai permasalahan bersama yang terjadi dalam proses pengolahan susu pasteurisasi di Twinmilk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Produksi Susu Pasteurisasi di Twinmilk

Proses produksi susu pasteurisasi melibatkan serangkaian tahapan yang mengubah bahan baku menjadi produk akhir bernilai tambah, sesuai definisi proses dan produksi menurut (Indriani et al., 2022). Di Twinmilk, produksi dimulai dari penerimaan susu segar dari Koperasi Gemah Ripah yang kemudian disaring dari kotoran fisik dan diuji secara visual serta organoleptik. Susu kemudian dipasteurisasi pada suhu 70–75°C, untuk membunuh bakteri patogen sekaligus menjaga nilai gizi dan rasa. Setelah pemanasan, susu dikukus dengan cepat pada suhu 4–8°C sebelum masuk tahap pengemasan menggunakan botol plastik dan cup 250 ml, yang kemudian diberi label dan disimpan dalam lemari pendingin. Proses ini penting karena ketelitian dalam setiap tahap menentukan keamanan, kestabilan, dan umur simpan produk (Sumber: studi industri pengolahan susu pasteurisasi).

Kandungan Gizi dan Karakteristik Susu

Susu mengandung nutrisi penting seperti protein (3–5%), lemak, laktosa, mineral, vitamin, dan enzim yang menjadikan makanan bergizi tinggi dan setara dengan daging dalam hal kualitas protein (Qullana, 2022). Nutrisi ini juga yang membuat susu menjadi media ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme bila tidak ditangani dengan benar. Oleh karena itu, pengolahan susu harus

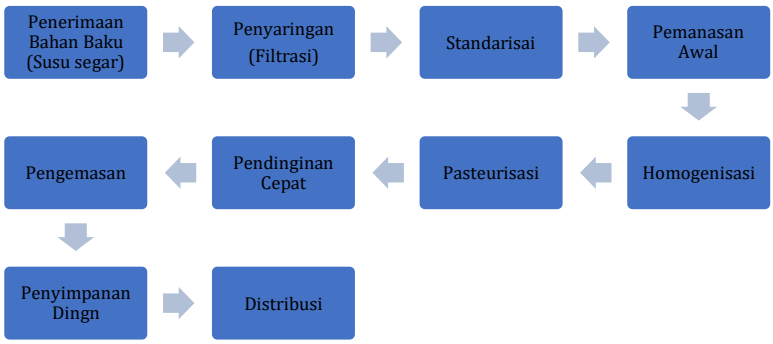
dilakukan dengan cermat untuk menjaga kualitas dan keamanan, karena tingginya nutrisi ini berbanding lurus dengan risiko kerusakan produk (Sumber: pengetahuan umum dan literatur proses susu).

Resiko Kerusakan Susu

Susu mudah rusak secara fisik, kimia, maupun mikrobiologis, yang biasanya terlihat dari perubahan aroma, rasa, atau penggumpalan. Di Twinmilk, masalah paling sering muncul karena kemasan bocor, kontaminasi saat pengisian akibat alat atau tenaga kerja yang kurang steril, serta gangguan teknis pada mesin pasteurisasi. Faktor lain seperti listrik yang tidak stabil dan kondisi lingkungan juga ikut mempengaruhi kualitas produk. Oleh karena itu, sanitasi, teknik pengemasan yang benar, dan perawatan peralatan menjadi hal yang sangat penting.

Proses Pasteurisasi di Twinmilk

Pasteurisasi bertujuan mematikan bakteri patogen tanpa menghilangkan kandungan nutrisi dan rasa susu (Hariono et al., 2021). Twinmilk menjalankan pasteurisasi pada suhu ideal 70–75°C, yang penting untuk menghindari dua risiko: bakteri tidak mati jika suhu kurang atau susu menjadi gosong jika panas berlebih. Setelah proses pemanasan, fermentasi susu cepat hingga 4–8°C untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan menjaga kualitas tekstur dan warna alami susu. Pengendalian suhu yang konsisten adalah kunci dalam menjaga mutu produk pasteurisasi.



Gambar 1. Diagram Alur Proses Produksi Susu Pasteurisasi pada Usaha Twinmilk

Pada tahap proses, kegiatan produksi dimulai dengan penerimaan dan penyaringan susu segar. Susu yang datang dari koperasi disaring terlebih dahulu untuk memisahkan kotoran dan endapan, kemudian diperiksa secara visual dan fisik. Setelah lolos pemeriksaan, susu dipasteurisasi dengan suhu antara 70-75°C. Proses ini merupakan bagian paling penting, karena pada tahap inilah mikroorganisme berbahaya dibunuh tanpa merusak kandungan gizi dan rasa susu. Jika suhu tidak stabil, hasilnya bisa berubah, susu bisa terlalu kental atau malah beraroma gosong. Setelah proses pemanasan selesai, susu didinginkan hingga suhu 4-8°C agar tetap segar dan aman sebelum dikemas. Tahap pengemasan dilakukan secara manual menggunakan botol plastik ukuran satu liter dan kemasan cup 250 ml. Setiap botol diberi label dan disegel rapat, lalu disimpan dalam lemari pendingin. Proses ini membutuhkan ketelitian tinggi karena sering terjadi kesalahan kecil seperti tutup yang tidak rapat, volume isi yang tidak merata, atau kemasan bocor. Setelah dikemas, susu didistribusikan ke berbagai wilayah seperti Sukabumi dan Cianjur, dengan target utama perumahan dan pasar lokal. Harga jualnya berkisar Rp20.000 per liter untuk kemasan botol dan Rp12.000 untuk kemasan plastik.

Kapasitas Produksi

Usaha Susu Pasteurisasi Twinmilk KPUD Gemah Ripah memproduksi susu pasteurisasi setiap hari. Usaha ini mengolah bahan baku utama berupa susu segar dengan kapasitas produksi sekitar 1 liter susu per hari, yang kemudian diolah menjadi produk siap jual. Twinmilk mampu memasarkan 70-90 kemasan susu berukuran 1 liter serta 20-50 kemasan ukuran 250 ml setiap harinya. Tabel 1 berikut menggambarkan hasil produksi selama 3 bulan pada tahun 2025 dari usaha Susu Pasteurisasi Twinmilk KPUD Gemah Ripah.

Tabel 1. Data Produksi Susu pada Usaha Twinmilk

No.	Bulan	Total Produksi
1.	Januari	1875 Botol
2.	Februari	2210 Botol
3.	Maret	1957 Botol
4.	April	1783 Botol

Sumber: Data diolah (2025).

Berdasarkan tabel 1 tersebut dapat dilihat bahwa kapasitas produksi tertinggi terjadi pada bulan Februari dengan total 2210 botol, sedangkan produksi terendah terjadi pada bulan April yaitu 1783 botol. Variasi ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti fluktuasi jumlah susu segar yang masuk, kondisi peralatan produksi, serta peningkatan atau penurunan permintaan pasar. Meskipun demikian, produksi Twinmilk tetap berada pada kisaran rata-rata 1.800–2.200 botol per bulan, yang menunjukkan bahwa usaha mampu menjaga stabilitas produksi untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Dengan kapasitas produksi yang relatif konsisten, Twinmilk mampu mempertahankan keberlanjutan usaha sekaligus memastikan bahwa proses pasteurisasi berjalan dengan efisien sesuai standar mutu yang telah ditetapkan.

Standar Baku Kualitas

Twinmilk menggunakan susu segar sebagai bahan baku utama yang berasal dari peternak mitra di wilayah Sukalarang dan sekitarnya. Kualitas susu segar menjadi fokus utama karena sangat menentukan keberhasilan pasteurisasi dan kualitas produk akhir. Susu dengan bakteri tinggi, warna tidak normal, atau tingkat keasaman yang melewati batas dapat menyebabkan hasil pasteurisasi menurun dan meningkatkan risiko kerusakan produk.Oleh karena itu, Twinmilk menerapkan seleksi bahan baku yang ketat dan hanya bekerja sama dengan pemasok yang menjalankan praktik Twinmilk menetapkan beberapa parameter bahan baku dan produk akhir sebagai standar kualitas yang wajib dipenuhi. Standar ini mencakup aspek fisik, kimia, dan sensoris, yaitu:

a. **Warna susu seragam dan sesuai standar**
   Susu pasteurisasi yang baik memiliki warna putih cerah atau putih krem, sesuai karakteristik susu segar. Perubahan warna seperti kekuningan atau kecokelatan menunjukkan tanda kerusakan, oksidasi lemak, atau adanya kontaminasi, sehingga produk tersebut dipisahkan dari hasil utama.
b. **Tekstur homogen dan tidak menggumpal**
   Tekstur susu harus halus dan tidak membentuk endapan atau gumpalan. Timbulnya gumpalan mengindikasikan kerusakan protein akibat suhu pasteurisasi yang tidak stabil, pendinginan yang terlambat, atau bahan baku susu yang sudah mulai asam. Produk seperti ini termasuk cacat mutu.
c. **Aroma segar tanpa bau asam atau tengik**
   Aroma susu merupakan indikator utama keamanan produk. Susu pasteurisasi yang bermutu memiliki aroma segar khas susu, bukan bau asam, busuk, atau tengik. Adanya aroma tidak normal menandakan meningkatnya aktivitas bakteri, sehingga produk tidak layak dipasarkan.
d. **Berat jenis minimal 1,022**
   Berat jenis susu menjadi parameter penting untuk memastikan keaslian dan kualitas susu segar. Twinmilk menetapkan berat jenis ≥ 1,022, sesuai standar kualitas susu segar yang baik. Berat jenis yang lebih rendah mengindikasikan kemungkinan adanya pengenceran, penurunan kadar nutrisi, atau kualitas bahan baku yang tidak sesuai standar.
e. **Uji keasaman maksimal 70% (standar SNI)**
   Tingkat keasaman susu (dinyatakan dalam % lactic acid) merupakan indikator kesegaran bahan baku. Twinmilk mensyaratkan tingkat keasaman susu segar tidak melebihi 70%, sesuai dengan standar SNI untuk susu segar. Apabila keasaman lebih tinggi, susu akan lebih mudah menggumpal saat pasteurisasi, sehingga tidak dapat digunakan dalam produksi.
f. **Kebersihan produk dan bebas kontaminasi**
   Twinmilk memastikan bahwa susu pasteurisasi bebas dari kontaminan fisik seperti kotoran, rambut, atau serpihan plastik, serta bebas dari kontaminasi mikrobiologi berbahaya. Kebersihan alat, sanitasi ruang produksi, dan sterilitas botol pengemasan menjadi faktor utama untuk menjaga keamanan pangan.

g. Kondisi bahan baku susu segar

Susu segar harus dalam kondisi baik, tidak beraroma asam, tidak memiliki warna menyimpang, dan disimpan pada suhu rendah (4–6°C) sejak pemerahan hingga diterima perusahaan. Jika kualitas susu menurun, Twinmilk akan menolak bahan baku tersebut atau melakukan penyortiran ulang. Penggunaan bahan baku berkualitas tinggi membantu optimalkan proses pasteurisasi serta meminimalkan kerusakan produk.

Dengan menetapkan standar-standar tersebut, Twinmilk berupaya menjaga konsistensi dan kualitas susu pasteurisasi sejak tahap penerimaan bahan baku hingga produk akhir. Standar ini penting diterapkan sebagai bentuk pemenuhan keamanan pangan, kepuasan konsumen, serta peningkatan reputasi perusahaan.

CHECKSHEET

Berdasarkan checksheet yang disusun selama empat bulan produksi, ditemukan empat jenis kerusakan utama pada produk susu pasteurisasi, yaitu botol bocor, tutup tidak rapat, volume isi tidak sesuai, dan warna/tekstur berubah. Data lengkap mengenai jumlah kerusakan setiap jenis dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2. Data Kerusakan Produk Susu Pasteurisasi

Jenis Kerusakan	Produksi (Bulan 1)	Produksi (Bulan 2)	Produksi (Bulan 3)	Produksi (Bulan 4)	Total
Botol Bocor	40	35	38	20	133
Tutup Tidak Rapat	25	28	22	11	81
Volume isi tidak sesuai	18	15	17	6	56
Warna/tekstur berubah	12	9	11	7	39
Total	95	87	88	44	309

Sumber: Data diolah (2025)

Berdasarkan data *check sheet* tersebut, diketahui bahwa terdapat empat jenis kerusakan yang memengaruhi kualitas produk susu pasteurisasi Twinmilk dalam kurun waktu empat bulan terakhir pada tahun 2025. Berdasarkan hasil observasi, jenis kerusakan tersebut masing-masing di antaranya yaitu botol bocor, tutup yang tidak rapat, volume isi yang tidak sesuai, serta perubahan warna atau tekstur susu. Adapun persentase kerusakan terbanyak yang terjadi dalam kurun waktu empat bulan terakhir dapat dilihat pada tabel berikutnya.

Tabel 3. Data Persentase Jenis Kerusakan pada Produk Susu Pasteurisasi

Jenis Kerusakan	Frekuensi	Persentase (%)	Kumulatif (%)
Botol Bocor	133	43,04	43,04
Tutup Tidak Rapat	81	26,21	69,25
Volume isi tidak sesuai	56	18,12	87,27
Warna/tekstur berubah	39	12,62	100,00
Total	309	100,00	-

Sumber: Data yang diolah (2025)

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa total kerusakan produk susu pasteurisasiTwinmilk selama empat bulan adalah 309 unit. Jenis kerusakan dengan jumlah terbanyak adalah botol bocor dengan total 133 kasus, diikuti oleh tutup tidak rapat sebanyak 81 kasus, volume isi tidak sesuai sebanyak 56 kasus, dan terakhir perubahan warna/tekstur sebanyak 39 kasus. Tingginya kasus botol bocor menunjukkan bahwa terdapat permasalahan pada tahap pengemasan, baik dari tekanan mesin sealer, ketepatan penutupan botol, maupun kualitas botol yang digunakan. Sedangkan tutup tidak rapat mengindikasikan bahwa proses penutupan botol belum konsisten sehingga perlu evaluasi pada alat penutup atau operator bagian pengemasan. Kerusakan berupa volume isi tidak sesuai menunjukkan adanya ketidaktelitian dalam pengisian yang dapat disebabkan oleh ketidakstabilan mesin filler. Sementara kerusakan warna/tekstur berubah merupakan indikator adanya masalah pada penyimpanan dingin atau kualitas bahan baku yang mulai mengalami penurunan Dengan adanya checksheet ini, perusahaan dapat melihat tren kerusakan secara lebih jelas, menilai bagian mana dari proses produksi yang membutuhkan perbaikan, serta menentukan prioritas penanganan berdasarkan frekuensi tertinggi.

DIAGRAM PARETO



Gambar 2. Diagram Pareto

Berdasarkan hasil diagram Pareto, jenis kerusakan "Botol Bocor" merupakan cacat paling dominan dengan kontribusi sekitar 41,85% dari total kerusakan. Kondisi ini sejalan dengan temuan dalam penelitian, di mana Levana menemukan bahwa di industri plastik, cacat biasanya terlihat pada satu atau dua kategori terbesar. Diagram Pareto terbukti efektif mengidentifikasi cacat dominan sebelum dilakukan analisis akar penyebab lebih lanjut (Levana, 2025). Jika digabungkan dengan kerusakan "Tutup Tidak Rapat," kedua kategori ini mencakup sekitar 69,63% dari total cacat. Pola ini menunjukkan bahwa sebagian besar masalah produksi sebenarnya berasal dari sedikit jenis kerusakan yang paling signifikan, sesuai dengan prinsip Pareto. Temuan ini juga didukung oleh Saputra & Santoso (2021), yang menjelaskan bahwa dalam proses pemotongan plastik, sebagian besar cacat muncul dari beberapa kategori masalah tertentu, sehingga perbaikan bisa terfokus pada area kritis tersebut.

Setelah mengidentifikasi cacat utama, langkah berikutnya adalah mencari akar penyebabnya. Pendekatan ini didukung oleh penelitian Setiawan et al. (2025), yang menunjukkan bahwa penggabungan Pareto Chart dengan diagram fishbone sangat efektif untuk menelusuri faktor-faktor penyebab kerusakan, baik dari sisi manusia, mesin, maupun material. Metode gabungan Pareto–Ishikawa ini memberikan gambaran sistematis tentang berbagai faktor yang mempengaruhi kualitas. Selanjutnya, Nugroho et al. (2024), juga memperkuat pentingnya integrasi beberapa alat pengendalian kualitas—seperti checksheet, P-chart, Pareto, dan fishbone—untuk lebih efektif menghancurkan penyebab kerusakan dan membantu perusahaan menentukan prioritas tindakan koreksi dengan lebih strategis. Dengan dukungan dari berbagai penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa perusahaan sebaiknya memusatkan perbaikan pada kerusakan "Botol Bocor" dan "Tutup Tidak Rapat," karena kedua jenis cacat ini memberikan kontribusi terbesar terhadap total cacat. Fokus perbaikan pada dua kategori utama ini berpotensi menurunkan tingkat cacat secara signifikan, meningkatkan efisiensi operasional, menekan biaya produksi, dan menjaga konsistensi kualitas produk.

DIAGRAM FISHBONE



Gambar 3. Diagram Fishbone

Analisis Fishbone pada proses produksi mengungkap bahwa cacat "Botol Bocor" dan "Tutup Tidak Rapat" bukan merupakan kejadian yang dilindungi, melainkan hasil interaksi kompleks antara faktor manusia, mesin, material, metode, pengukuran, dan lingkungan. Ini sesuai dengan karakteristik industri manufaktur, dimana kesalahan kecil pada satu titik proses bisa berdampak besar pada kualitas produk. Faktor Manusia (Operator) adalah penyumbang terbesar, terutama dari sisi ketelitian dan keterampilan operator. Kelelahan, beban kerja tinggi, dan kurang pelatihan menurunkan fokus, sehingga meningkatkan risiko kesalahan dalam produksi. Saputra & Santoso (2021b), juga menemukan bahwa kekurangan ketelitian operator merupakan pemicu utama cacat berulang pada produk plastik. Faktor Mesin seperti keausan dan pengaturan yang tidak tepat menyebabkan mesin beroperasi di luar parameter optimal, mengakibatkan penutupan botol menjadi

tidak sempurna. Triwardani et al. (2013), menyatakan bahwa kerusakan mesin atau setting yang salah memicu kegagalan fungsi selama produksi.

Faktor Material sangat berpengaruh, terutama ketidakkonsistenan kualitas bahan baku botol dan tutup yang menyebabkan produk lebih rawan bocor atau patah. Sumartono et al. (2025), tekanan kualitas material yang tidak stabil sebagai penyebab utama cacat produk plastik. Faktor Metode berupa ketidaksesuaian prosedur standar operasional memicu variasi kualitas produk. Putri (2022) menegaskan bahwa, penerapan metode kerja yang tidak standar meningkatkan jumlah cacat. Faktor pengukuran atau quality control yang lemah membuat cacat tidak terdeteksi sejak awal, sehingga produk cacat lolos ke tahap berikutnya. Saputra & Santoso (2021a) menyebutkan pentingnya peningkatan sistem inspeksi agar cacat dapat segera diketahui. Faktor Lingkungan, seperti suhu dan kelembaban ruangan produksi, juga mempengaruhi sifat bahan plastik. Triwardani et al. (2013) mengungkapkan, suhu tinggi menyebabkan botol menjadi lembek dan tutup lebih mudah melebar yang meningkatkan risiko kebocoran.

Secara keseluruhan, analisis ini menampilkan bahwa kerusakan "Botol Bocor" dan "Tutup Tidak Rapat" muncul dari akumulasi berbagai faktor yang saling berinteraksi. Kondisi ini sangat alami terjadi di lingkungan produksi yang dinamis dan serba cepat. Penelitian dari Setiawan et al. (2025) menegaskan bahwa cacat terbesar memang berasal dari satu atau dua kategori utama yang dipicu oleh faktor teknis dan non-teknis. Pendekatan gabungan Pareto dan Fishbone seperti yang dijelaskan olehnya sangat efektif untuk mengidentifikasi akar masalah secara sistematis. Dengan menggunakan metode ini, perusahaan dapat merancang langkah-langkah perbaikan yang tepat sasaran, mulai dari peningkatan kompetensi operator, kalibrasi dan pemeliharaan mesin, pengetatan kontrol kualitas, hingga pengelolaan lingkungan produksi. Implementasi langkah-langkah ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas produk secara signifikan sekaligus menekan biaya produksi jangka panjang.

KESIMPULAN

Hasil analisis menggunakan checksheet, Diagram Pareto, dan Fishbone menunjukkan bahwa sebagian besar cacat produk di Twinmilk disebabkan oleh dua masalah utama, yaitu botol bocor dan tutup tidak rapat. Kedua jenis cacat ini menyumbang hampir 70% dari total 309 produk bermasalah. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa proses pasteurisasi dan pengemasan belum sepenuhnya stabil, terutama akibat tekanan sealer yang tidak konsisten, kualitas botol yang bervariasi, serta kurangnya ketelitian operator saat pengisian dan penutupan.

Diagram Fishbone menunjukkan bahwa masalah tersebut tidak berasal dari satu penyebab tunggal, melainkan merupakan hasil gabungan dari faktor manusia, mesin, material, metode, pengukuran, dan lingkungan. Kesalahan kecil di lapangan, kondisi alat yang mulai menurun, variasi bahan kemasan, hingga suhu ruangan yang tidak stabil turut berkontribusi terhadap cacat kemasan dan meningkatnya risiko kontaminasi.

Sebelum menerapkan Statistical Quality Control (SQC), pengawasan mutu di Twinmilk belum dilakukan secara menyeluruh pada setiap tahap produksi. Setelah SQC digunakan, perusahaan dapat melihat pola kerusakan dengan lebih jelas dan mengidentifikasi akar masalah secara sistematis. Temuan ini membantu menetapkan prioritas perbaikan, terutama pada proses pengemasan dan tahap setelah pasteurisasi. Dengan pemeliharaan mesin yang lebih rutin, pelatihan operator, serta pengawasan ketat terhadap kebersihan dan kualitas bahan kemasan, Twinmilk berpeluang meningkatkan kestabilan proses dan menurunkan jumlah produk cacat secara signifikan

REFERENSI

Febrianti, T., Yanti, S. I., Awaliyah, F., & Adinasa, M. N. (2025). Peran Koperasi Dalam Pengembangan Agribisnis Sapi Perah Di Kabupaten Garut. *MAHATANI: Jurnal Agribisnis (Agribusiness and Agricultural Economics Journal)*, *8*(1), 280–294.

Hariono, B., Erawantini, F., Budiprasojo, A., & Puspitasari, T. D. (2021). Perbedaan nilai gizi susu sapi setelah pasteurisasi non termal dengan HPEF (High Pulsed Electric Field). *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, *6*(2), 207–212.

Indrayani, I., Andri, A., & Boyon, B. (2022). Analisis peran ternak sapi potong dalam pembangunan ekonomi subsektor peternakan di provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, *6*(4), 1416–1426.

Indriani, S., Ermawati, E., Jannah, S. L., Wati, Y. E., Munawaroh, M., Injarsari, S., & Jalil, M. (2022). Proses Produksi dan Pengendalian Mutu Bahan Baku Susu Pasteurisasi di CV. Cita Nasional Getasan Semarang. *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science*, *3*(1), 27–38.

Judijanto, L., Efendi, Z., & Sepriano, S. (2025). *Sanitasi dan Keamanan Pangan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Levana, O. (2025). *UPAYA PENINGKATAN KUALITAS KEMASAN TUBE MEREK X MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)(STUDI KASUS: PT XYZ)*.

Neilam, D. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Guna Mencapai Standar Produk Susu Pasteurisasi "Jab Milk" Pada Koperasi Agro Niaga (Kan) Jabung Malang. *Conference on Economic and Business Innovation (CEBI)*, 91–105.

Nugroho, D. H., Zaman, M., & Zamhari, M. (2024). *MANAJEMEN INDUSTRI (ISO/TQC)*. Penerbit Widina.

Osak, R. E. M. F. O. R. E. M. F., Rundengan, M. L., & Pangemanan, S. P. (2024). Pengaruh subsistem agribisnis terhadap pendapatan peternak dalam sistem agribisnis ternak sapi potong di Kabupaten Minahasa. *Resiliensi Industri Peternakan Tropis*.

Putri, N. T. (2022). *Manajemen kualitas produk dan jasa*. Andalas University Press.

Qullana, M. P. (2022). *Manfaat Susu Bagi Kehidupan*. CV MEDIA EDUKASI CREATIVE.

Saputra, R., & Santoso, D. T. (2021a). Analisis Kegagalan Proses Produksi Plastik Pada Mesin Cutting Di Pt. Fkp Dengan Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis Dan Diagram Pareto. *Barometer*, *6*(1), 322–327.

Saputra, R., & Santoso, D. T. (2021b). Analisis Kegagalan Proses Produksi Plastik Pada Mesin Cutting Di Pt. Fkp Dengan Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis Dan Diagram Pareto. *Barometer*, *6*(1), 322–327.

Setiawan, A., Deswita, A., Shofiyaturrahmah, S., Firmansyah, F. B., & Prastyo, Y. (2025). Studi Kasus Analisis Defect Pada Komponen Otomotif Disertai Pemecahan Masalah Menggunakan Diagram Pareto Dan Fishbone. *Jurnal Ilmiah Research Student*, *2*(2), 53–63.

Sumartono, B., Moektiwibowo, H., & Tsania, T. D. (2025). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS UNTUK MENGURANGI JUMLAH CACAT PADA TUTUP BOTOL PLASTIK HERBISIDA MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL PROSES CONTROL (SPC). *Jurnal TNI Angkatan Udara*, *4*(3).

Suparno, O., & Bantacut, T. (2018). Analisis Alternatif Strategi Pengembangan Koperasi Produksi Susu. *Forum Agribisnis: Agribusiness Forum*, *8*(2), 169–180.

Triwardani, D. H., Rahman, A., & Mada Tantrika, C. F. (2013). Analisis overall equipment effectiveness (OEE) dalam meminimalisi six big losses pada mesin produksi dual filters DD07 (studi kasus: PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, Jawa Timur). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, *1*(2), 127943.