

Analisis Pengendalian Mutu Produk Selai Wortel Berbasis Diagram Pareto di YBSB

Zahra Aulia Pazyra *¹
Amanda Chika Alifiah ²
Widya Nita Aswari ³
Fawaz Devan Putra ⁴
Sandhika Cipta Dewanto ⁵
Shabrina Nandika Shifa Bella ⁶
Warcito⁷

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

*e-mail: zahraauliap17@gmail.com ¹, amandachika05@gmail.com ², widyanitaaswira048@gmail.com ³,
fdevanp@gmail.com ⁴, sandhikacdwanto@gmail.com ⁵, sabrinabella331@gmail.com ⁶,
Warcito@gmail.com ⁷

Abstrak

Yayasan Bina Sarana Bakti merupakan salah satu unit produksi olahan pangan yang mengembangkan produk selai wortel. Proses produksinya menghadapi sejumlah permasalahan mutu yang berpengaruh terhadap konsistensi hasil akhir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses pengendalian mutu serta mengidentifikasi jenis kecacatan dominan pada produk selai wortel dengan menggunakan alat kendali mutu berupa check sheet, diagram pareto, dan diagram fishbone. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif melalui observasi langsung dan wawancara pada lini produksi. Data dikumpulkan dengan mencatat jenis dan frekuensi cacat yang terjadi selama proses pengolahan. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengendalian mutu di Yayasan Bina Sarana Bakti belum berjalan secara optimal. Berdasarkan hasil diagram pareto, dua jenis kecacatan paling dominan ditemukan pada tahap sterilisasi wadah yang tidak sempurna dan penyimpanan di ruang lembap, masing-masing sebesar 31,25 persen. Analisis fishbone menunjukkan bahwa kedua permasalahan tersebut dipengaruhi oleh faktor manusia, metode, dan lingkungan kerja. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan pada prosedur sterilisasi serta sistem penyimpanan untuk meningkatkan kestabilan dan mutu akhir produk selai wortel

Kata kunci: Wortel; Alat kendali mutu; Checksheet; Diagram Pareto; Diagram Fishbone

Abstract

Yayasan Bina Sarana Bakti is one of the food processing units that produces carrot jam products. The production process faces several quality issues that affect product consistency. This study aims to analyze the quality control process and identify the dominant types of defects in carrot jam products using quality control tools such as check sheet, Pareto diagram, and fishbone diagram. The research employed a descriptive analysis method through direct observation and interviews on the production line. Data were collected by recording the types and frequencies of defects occurring during the processing stages. The results indicate that the quality control system at Yayasan Bina Sarana Bakti has not been fully optimized. Based on the Pareto diagram analysis, two dominant defects were identified: imperfect container sterilization and storage in a humid room, each accounting for 31.25 percent. The fishbone diagram analysis revealed that these issues are influenced by human, method, and environmental factors. Improvements in sterilization procedures and storage management are required to enhance the stability and final quality of the carrot jam products.

Keywords: Quality control tools; Checksheet; Pareto diagram; Fishbone diagram

PENDAHULUAN

Pemanfaatan komoditas hortikultura untuk produk olahan merupakan salah satu strategi penting dalam usaha meningkatkan nilai tambah hasil pertanian pada tingkat rumah tangga, kelompok usaha, dan lembaga pemberdayaan masyarakat. Pemanfaatan komoditas hortikultura melalui kegiatan diversifikasi produk olahan. Diversifikasi produk tidak hanya membantu memperpanjang daya simpan bahan pangan, tetapi juga dapat meningkatkan nilai tambah hasil pertanian. Salah satu inovasi yang potensial dikembangkan adalah pengolahan wortel menjadi selai. Selai wortel merupakan produk semi basah yang memiliki rasa manis alami, aroma khas, serta tetap mempertahankan sebagian besar kandungan gizi dari bahan bakunya. Produk ini

memiliki peluang pasar yang cukup besar karena tren konsumsi pangan sehat dan berbasis bahan alami terus meningkat di kalangan masyarakat (Maulidia, 2025).

Selai yang dibuat dari wortel (*Daucus carota L.*) merupakan salah satu bentuk diversifikasi produk hortikultura yang potensial karena selain meningkatkan nilai ekonomi juga dapat mempertahankan kandungan nutrisi lokal seperti β -karoten. Menurut Broto (2024), pengembangan teknologi tepat guna untuk produksi selai wortel di tingkat komunitas terbukti dapat mendorong peningkatan nilai tambah dan kapasitas pemasaran lokal.

Mutu akhir selai ditentukan oleh interaksi antara formulasi bahan dan parameter proses. Secara teknis, rasio pulp wortel terhadap gula, kadar zat padat terlarut (TSS), jenis serta konsentrasi agen pengental (misalnya pektin atau substitusi hidro-koloid lokal), serta pengendalian suhu dan waktu pada tahap pemasakan/pasteurisasi memengaruhi tekstur (viskositas dan daya oles), stabilitas warna, pH, dan umur simpan produk. Hasil penelitian eksperimental pada konteks nasional menunjukkan bahwa variasi konsentrasi pektin dan penggunaan agen pengeras/asam pengatur memengaruhi sifat fisikokimia dan penerimaan sensoris selai wortel (Maulidia, 2025). Pernyataan ini telah didukung oleh studi-studi terapan yang menguji pengaruh pektin dan aditif asam terhadap karakteristik selai (Ardiansyah et al., 2019).

Ketersediaan bahan pengental lokal merupakan aspek penting untuk mendukung keberlanjutan produksi pada skala yayasan atau UMKM. Penelitian ekstraksi pektin dari sisa pengolahan wortel (ampas) menunjukkan bahwa pektin lokal dapat diperoleh dengan karakteristik yang memungkinkan untuk digunakan sebagai agen pengental pada produk selai, sehingga membuka peluang substitusi pektin komersial dan efisiensi biaya produksi bagi produsen skala kecil (Al'farisi, 2025). Temuan-temuan mengenai kondisi ekstraksi pektin dari wortel memberikan landasan teknis bagi pemanfaatan limbah pengolahan sebagai sumber bahan tambahan pangan. Selain pektin, alternatif hidro-koloid lokal seperti tepung porang telah ditelaah sebagai bahan pengental pada berbagai olahan pangan. Penelitian nasional terkait tepung porang dan aplikasinya pada produk selai/jelly melaporkan bahwa penambahan tepung porang dapat meningkatkan viskositas dan daya oles tanpa menurunkan penerimaan sensoris pada konsentrasi tertentu, sehingga tepung porang menjadi opsi teknis yang relevan untuk dipertimbangkan oleh unit produksi yang menggunakan bahan baku lokal (Ardiansyah et al., 2019). Hasil-hasil ini mendukung penggunaan strategi substitusi bahan baku untuk mencapai kestabilan tekstur pada produk selai wortel.

Dalam praktik produksi pada skala yayasan atau UMKM sering ditemui variasi mutu antar-batch yang disebabkan oleh beberapa faktor; antara lain fluktuasi kualitas bahan baku (tingkat kematangan dan kadar air wortel), ketidakkonsistenan formulasi (perbandingan pulp : gula dan konsentrasi pengental), variabilitas pengendalian suhu-waktu selama pemasakan, praktik sanitasi yang belum optimal, serta masalah pengemasan/sealing. Penerapan alat kendali mutu sederhana (Seven QC Tools) pada industri pangan dan UMKM di Indonesia menunjukkan efektivitas instrumen seperti check sheet, diagram Pareto, dan fishbone untuk mengidentifikasi kategori cacat yang paling sering muncul serta memprioritaskan tindakan perbaikan yang memberikan dampak paling besar (Setiawan, 2025). Oleh karena itu, pendekatan sistematis berbasis pencatatan frekuensi dan prioritas sangat relevan untuk diaplikasikan pada proses produksi selai wortel di lingkungan yayasan.

Untuk tujuan prioritas perbaikan proses, Analisis Diagram Pareto dipilih sebagai metode utama dalam penelitian ini. Menurut prinsip Pareto yang dijelaskan oleh Juran (1954) dalam teori manajemen mutu, Diagram Pareto memungkinkan pemetaan frekuensi dan kontribusi relatif dari masing-masing kategori cacat sehingga penyebab utama yang biasanya sedikit tetapi memberikan kontribusi besar terhadap total masalah dapat diidentifikasi. Dengan demikian, sumber daya perbaikan dapat dialokasikan secara efisien pada 20% penyebab yang menyumbang sekitar 80% masalah. Menurut Setiawan (2025), penerapan Pareto dalam konteks pengendalian kualitas pada usaha pangan skala kecil dan menengah telah terbukti mempercepat penurunan frekuensi cacat ketika dikombinasikan dengan penelusuran akar penyebab (RCA) menggunakan diagram fishbone.

Observasi awal pada fasilitas produksi Yayasan Bina Sarana Bakti menunjukkan beberapa jenis cacat yang sering muncul pada produksi selai wortel, antara lain sterilisasi wadah tidak sempurna, proses pemanasan tidak optimal, tutup toples kurang rapat, dan pengadukan tidak konstan. Untuk mengidentifikasi sumber permasalahan tersebut secara sistematis, digunakan instrumen *check sheet* sebagai alat pencatatan frekuensi cacat pada setiap tahap proses. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *diagram Pareto* untuk menentukan kategori cacat dominan yang memberikan kontribusi terbesar terhadap penurunan mutu produk. Pendekatan ini memungkinkan penetapan prioritas perbaikan yang lebih terarah, efisien, dan sesuai kapasitas produksi skala yayasan. Melalui penerapan metode *check sheet* dan analisis Pareto, tulisan ini diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi peningkatan mutu yang aplikatif bagi produksi selai wortel di tingkat UMKM. Pendekatan berbasis data sederhana ini penting untuk menjamin konsistensi mutu, efisiensi proses, dan peningkatan daya saing produk olahan hortikultura lokal

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis tingkat kualitas produk selai wortel di Yayasan Bina Sarana Bakti. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran faktual mengenai kondisi mutu produk serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan selama proses produksi.

Penelitian dilaksanakan di area produksi dan pengemasan selai wortel, pada periode Februari - Juni 2025. Data yang dikumpulkan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung dengan wawancara serta pencatatan hasil inspeksi menggunakan lembar *check sheet*. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen mutu perusahaan, seperti laporan inspeksi harian, data historis kecacatan produk, serta catatan hasil kalibrasi mesin pengemas.

Analisis data dilakukan dengan menerapkan *Seven Tools of Quality Control* (Tujuh Alat Pengendalian Mutu), yang terdiri dari *check sheet*, *histogram*, *diagram pareto*, *diagram sebab-akibat*, *diagram sebar*, *peta kendali*, dan *stratifikasi*. Namun, dalam penelitian ini hanya digunakan tiga alat karena disesuaikan dengan fokus utama pada identifikasi jenis cacat dan akar penyebabnya, serta keterbatasan data produksi dan alat ukur statistik lanjutan. Hasil dari setiap tahapan analisis digunakan untuk merumuskan tindakan korektif dan preventif dalam rangka meningkatkan mutu produk selai wortel serta mengoptimalkan stabilitas proses produksi di masa mendatang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Input: Pengadaan dan Penjaminan Mutu Bahan Baku

Mutu selai wortel organik yang dihasilkan oleh Yayasan Bina Sehat Bogor (YBSB) sangat bergantung pada kualitas bahan baku utama, yaitu wortel organik yang dibudidayakan dengan prinsip pertanian berkelanjutan. Prinsip ini menekankan keseimbangan ekosistem, kesehatan tanah, serta penggunaan bahan alami tanpa bahan kimia sintetis. Karena itu, setiap tahapannya mulai dari pemilihan bibit hingga pengadaan bahan pendukung yang dilakukan dengan pengawasan ketat untuk memastikan produk akhir yang higienis, bergizi, dan ramah lingkungan.

Dalam proses pengadaan bahan baku, YBSB menggunakan bibit wortel unggulan yang dikembangkan melalui persemaian internal. Cara ini bertujuan menjamin bahwa bibit yang digunakan benar-benar memenuhi standar organik, mulai dari asal benih hingga media tanamnya. Bibit wortel tersebut bebas dari rekayasa genetik (non-GMO) dan berasal dari varietas lokal yang telah beradaptasi dengan kondisi agroklimat dataran tinggi Bogor. Pemilihan varietas yang tepat sangat penting karena mampu menghasilkan wortel dengan tekstur renyah, rasa manis alami, serta kandungan nutrisi optimal seperti beta-karoten dan serat alami. Proses seleksi juga dilakukan secara visual dan melalui uji daya tumbuh untuk memastikan tingkat keberhasilan tanam yang tinggi. Tahap ini menjadi dasar penting dalam menjaga konsistensi mutu bahan baku sebelum proses budidaya dilakukan.

Untuk menjaga kesuburan tanah dan keseimbangan ekosistem, YBSB sepenuhnya mengandalkan pupuk organik hasil olahan kompos dari limbah pertanian dan sisa tanaman. Pupuk ini berfungsi tidak hanya sebagai sumber nutrisi alami bagi tanaman, tetapi juga membantu

memperbaiki struktur tanah agar lebih gembur dan mampu menyerap air dengan baik. Selain itu, penggunaan pupuk organik mendukung pertumbuhan mikroorganisme tanah yang bermanfaat, sehingga menciptakan lingkungan tanam yang sehat, berkelanjutan, dan bebas dari residu kimia berbahaya. Dengan cara ini, YBSB berhasil menjaga kualitas tanah sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Selain bahan utama berupa wortel, proses pembuatan selai juga memerlukan bahan pendukung seperti gula organik dan pengawet alami. Semua bahan ini dipilih secara ketat sesuai dengan prinsip organik, yakni tanpa bahan kimia sintetis atau aditif berbahaya. Gula organik yang digunakan berasal dari tanaman yang dikelola secara alami tanpa pestisida maupun pupuk kimia, sehingga aman dikonsumsi dan mempertahankan cita rasa asli produk. Jika diperlukan, pengawet alami seperti ekstrak asam sitrat dari buah-buahan digunakan secara terbatas untuk menjaga daya simpan tanpa mengurangi nilai gizi dan keamanan produk. Pendekatan ini memastikan bahwa selai wortel yang dihasilkan tetap sehat, alami, dan sesuai dengan standar pangan organik.

Keberhasilan proses produksi juga sangat bergantung pada sumber daya manusia yang kompeten. Seluruh tenaga kerja di YBSB telah mendapatkan pelatihan intensif mengenai teknik budidaya organik, pengolahan bahan pangan sehat, serta penerapan standar keamanan pangan. Pelatihan ini tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menjaga integritas produk di setiap tahap produksi. Dengan dukungan tenaga kerja yang profesional dan berkomitmen, YBSB mampu memastikan setiap proses berjalan efisien dan menghasilkan produk selai wortel berkualitas tinggi yang aman, bergizi, dan sesuai dengan harapan konsumen.

Proses

Proses produksi selai wortel di Yayasan Bina Sarana Bakti (YBSB) dilaksanakan dengan menerapkan prinsip *Good Manufacturing Practices* (GMP) serta sistem pengendalian mutu terpadu untuk memastikan kualitas, keamanan, dan kandungan gizi produk tetap terjaga. Tahapan produksi dimulai dari budidaya bahan baku hingga pengemasan akhir, dengan setiap tahap memiliki peran penting dalam menentukan mutu selai yang dihasilkan.

Tahap awal produksi dimulai dari budidaya wortel secara organik, di mana seluruh kegiatan pengolahan tanah, pemupukan, irigasi, dan pengendalian hama dilakukan tanpa bahan kimia sintetis. Pengendalian organisme pengganggu dilakukan dengan penggunaan pestisida nabati dan teknik ekologis, seperti rotasi tanaman serta penanaman refugia untuk menjaga keseimbangan ekosistem pertanian. Praktik ini bertujuan menghasilkan wortel dengan kualitas tinggi, bebas residu kimia, serta aman dikonsumsi. Selain itu, penerapan sistem budidaya organik mendukung prinsip keberlanjutan lingkungan yang menjadi nilai penting dalam rantai produksi pangan modern.

Setelah mencapai fase kematangan optimal, wortel dipanen dengan memperhatikan waktu panen terbaik agar kandungan gizi dan cita rasa tetap maksimal. Hasil panen kemudian melalui proses seleksi ketat berdasarkan ukuran, bentuk, warna, dan kondisi fisik. Hanya wortel yang memenuhi kriteria mutu yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan selai. Proses sortasi ini penting untuk menjamin konsistensi mutu dan tekstur produk akhir, karena bahan baku dengan kualitas rendah dapat mempengaruhi karakteristik selai, seperti kekentalan dan warna.

Tahap berikutnya adalah pengolahan selai wortel, yang meliputi pencucian, pemotongan, perebusan, dan pemasakan. Wortel dicuci menggunakan air bersih yang mengalir untuk menghilangkan kotoran dan mikroorganisme, kemudian dipotong dan direbus guna melunakkan tekstur serta meningkatkan ketersediaan beta-karoten. Proses pemasakan dilakukan dengan penambahan pektin dan bahan tambahan alami lainnya, disertai pengadukan kontinu hingga diperoleh konsistensi dan cita rasa yang sesuai standar produk. Selama proses ini, suhu dan waktu pemasakan dikendalikan secara ketat agar tidak terjadi degradasi warna maupun penurunan kandungan gizi. Setiap tahapan pengolahan dijalankan dengan standar higienitas tinggi untuk mencegah kontaminasi mikrobiologis yang dapat menurunkan mutu produk.

Setelah proses pemasakan selesai, selai segera dikemas dalam wadah kedap udara (hermetis) menggunakan bahan kemasan food grade yang telah disterilisasi. Kemasan yang

digunakan bersifat ramah lingkungan dan mampu menjaga kesegaran produk selama penyimpanan. Proses pengemasan dilakukan di ruang bersih dengan pengendalian suhu dan kelembaban guna menghindari kondensasi dan pertumbuhan mikroba. Produk yang telah dikemas kemudian disimpan di tempat kering dan terlindung dari sinar matahari langsung untuk menjaga stabilitas warna, aroma, serta rasa.

Seluruh proses produksi diawasi oleh tim Quality Control (QC) melalui sistem pengendalian mutu berlapis. Pemeriksaan mutu dilakukan baik secara organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur) maupun melalui pengujian fisik-kimia dan mikrobiologis untuk memastikan kesesuaian dengan standar mutu yang telah ditetapkan perusahaan. Hasil evaluasi mutu dicatat menggunakan *check sheet* dan dianalisis secara periodik untuk menilai efektivitas proses produksi. Secara keseluruhan, penerapan sistem pengolahan dan pengendalian mutu yang terintegrasi pada setiap tahap produksi berperan penting dalam menjaga mutu produk selai wortel. Proses yang higienis, penggunaan bahan baku organik, serta pengawasan mutu yang ketat menjadi kunci utama bagi YBSB dalam menghasilkan produk olahan yang tidak hanya memenuhi standar keamanan pangan, tetapi juga memiliki nilai tambah dari segi keberlanjutan dan kepercayaan konsumen.

Output: Produk Akhir yang Berkualitas

Hasil akhir dari kegiatan produksi yang dilakukan oleh Yayasan Bina Sehat Bogor (YBSB) bukan hanya menghasilkan selai wortel untuk dikonsumsi, tetapi juga menciptakan produk organik bernilai tinggi yang bermanfaat bagi kesehatan dan lingkungan. Produk ini menjadi bukti penerapan sistem pertanian berkelanjutan yang dijalankan dari tahap pengadaan bahan baku hingga proses akhir, dengan memperhatikan standar mutu, keamanan pangan, dan tanggung jawab sosial terhadap masyarakat serta lingkungan.

Selai wortel organik yang diproduksi YBSB memiliki rasa alami, aroma segar, dan tekstur lembut. Kandungan nutrisi seperti vitamin A, beta-karoten, dan serat tetap terjaga karena diolah tanpa bahan kimia, pengawet sintetis, atau pewarna buatan. Semua bahan yang digunakan bersertifikat organik, sehingga aman dikonsumsi oleh semua kalangan. Selain itu, produk ini memiliki nilai jual lebih tinggi karena semakin banyak konsumen yang memilih produk sehat dan ramah lingkungan.

Dalam hal pengemasan, YBSB menggunakan kemasan yang informatif dan ramah lingkungan. Setiap label menampilkan asal bahan baku, metode pertanian organik, dan manfaat gizi dari produk. Informasi ini membangun kepercayaan konsumen sekaligus menjadi sarana edukasi tentang pentingnya konsumsi produk berkelanjutan. Kemasan dibuat menarik dan menggunakan bahan daur ulang atau biodegradable untuk mendukung pengurangan limbah plastik.

YBSB juga mengembangkan sistem pemasaran yang melibatkan petani lokal dan pasar organik, sehingga manfaat ekonomi dapat dirasakan bersama. Sistem ini tidak hanya meningkatkan pendapatan lembaga, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan petani mitra melalui kerja sama yang adil dan pembinaan berkelanjutan. Produk selai dijual melalui toko organik, pasar lokal, pameran produk hijau, hingga platform daring untuk memperluas jangkauan pasar.

Selain bernilai ekonomi, produksi selai wortel ini juga memberikan kontribusi nyata terhadap kelestarian lingkungan. Dengan menerapkan prinsip pertanian organik, YBSB mampu menjaga kesuburan tanah dan ekosistem alami tanpa menggunakan pestisida atau pupuk kimia. Limbah organik dari proses produksi juga diolah kembali menjadi kompos, sehingga tidak mencemari tanah maupun air. Cara kerja ini membentuk siklus produksi tertutup yang ramah lingkungan dan mendukung pengurangan emisi karbon.

Secara umum, alur pembuatan selai wortel dimulai dari penyediaan bibit organik, budidaya dengan pupuk kompos alami, lalu panen dan seleksi wortel terbaik. Wortel yang terpilih dicuci bersih, diolah menjadi bubur, lalu dicampur dengan gula dan bahan tambahan alami sebelum dimasak hingga mengental. Setelah itu, selai didinginkan, dikemas secara steril, dan melalui uji mutu sebelum dipasarkan ke konsumen dan mitra pasar organik.

Dengan demikian, tahap output tidak hanya menghasilkan selai wortel sebagai produk akhir, tetapi juga mencerminkan komitmen YBSB terhadap kualitas, keberlanjutan, dan

pemberdayaan masyarakat lokal. Setiap kemasan membawa cita rasa alami wortel sekaligus pesan untuk menjaga kesehatan, melestarikan lingkungan, dan mendukung masa depan pertanian yang berkelanjutan.

Standar Baku Kualitas

Standar baku mutu merupakan instrumen inti yang menghubungkan praktik produksi sehari-hari dengan persyaratan teknis dan regulasi yang berlaku sehingga hasil akhir produk memenuhi harapan konsumen sekaligus aman dikonsumsi (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Standar baku mutu produk selai wortel mengacu pada SNI 3746:2008 tentang selai buah, Peraturan BPOM No. 13 Tahun 2019 mengenai kriteria mikrobiologi pangan, serta pedoman CPPPOB sebagai dasar penerapan sistem mutu dan keamanan pangan di tingkat UMKM. Untuk produk selai wortel yang diproduksi oleh Yayasan Bina Sarana Bakti (YBSB), standar ini perlu memuat deskripsi spesifikasi bahan baku, karakteristik fisik-kimia akhir, parameter mikrobiologis penerimaan, serta persyaratan pengemasan dan penyimpanan yang berdampak langsung pada daya simpan. Pernyataan ini konsisten dengan cakupan SNI untuk produk selai buah yang mengatur syarat mutu, cara pengambilan sampel, dan metode uji yang relevan untuk selai buah. Dokumen SNI tersebut menyebutkan, antara lain, batasan padatan terlarut minimum serta kriteria cemaran mikrobiologis yang harus menjadi acuan laboratorium bagi produsen.

Dalam praktik operasional YBSB, temuan observasional menunjukkan bahwa dua masalah utama yang memberikan kontribusi terbesar terhadap cacat produk adalah sterilisasi wadah yang tidak sempurna dan penyimpanan di ruang lembab. Hal ini tercatat dalam pencatatan *checksheet* dan analisis Pareto dari lima batch produksi yang diamati. Implikasi langsung dari temuan tersebut menuntut agar standar baku mutu tidak hanya berupa daftar angka, tetapi juga termasuk prosedur terperinci berupa metode sterilisasi dan verifikasi seal kemasan, serta persyaratan lingkungan penyimpanan (ventilasi, suhu/kelembaban yang dibatasi dan didokumentasikan). Secara teknis, parameter fisik-kimia seperti kadar zat padat terlarut (TSS) dan pH berperan ganda, TSS tinggi membantu menurunkan aktivitas air relatif produk sehingga memperlambat pertumbuhan mikroba, sementara pH yang terkontrol membatasi risiko kontaminasi. Baku mutu mikrobiologis yang akan diadopsi harus mengikuti pedoman nasional yang dikeluarkan oleh Badan POM atau peraturan SNI. Pedoman PerBPOM tentang kriteria mikrobiologi memuat batas penerimaan untuk indikator seperti Angka Lempeng Total (ALT), kapang/khamir, serta indikator patogen bila relevan.

Agar standar baku mutu berfungsi sebagai alat manajemen perubahan dan peningkatan berkelanjutan, dokumen harus disusun dalam format yang memungkinkan verifikasi dan audit, setiap parameter mutu diberi metodologi uji yang jelas, frekuensi pengujian, batas toleransi penerimaan, serta penanggung jawab (PIC). Hasil pengukuran dan temuan check-sheet perlu didokumentasikan dalam log mutu yang memungkinkan analisis tren (mis. diagram Pareto bulanan) sehingga tindakan korektif dapat diprioritaskan pada penyebab yang memberikan kontribusi terbesar terhadap cacat. Langkah ini sejalan dengan pendekatan praktik Good Manufacturing Practices (GMP) yang telah diadopsi sebagian dalam proses produksi YBSB namun masih memerlukan penguatan prosedural pada sterilisasi dan pengendalian lingkungan penyimpanan. Dengan demikian, penerapan standar baku mutu tidak hanya menjamin keamanan dan konsistensi produk, tetapi juga menjadi dasar bagi YBSB dalam upaya memperoleh sertifikasi PIRT dan peningkatan daya saing di pasar lokal (BPOM, 2019).

Check Sheet

Berdasarkan hasil observasi kegiatan produksi di Yayasan Saranan Bakti, dilakukan pencatatan menggunakan lembar check sheet untuk memantau dan mengidentifikasi berbagai jenis cacat yang muncul pada produk selai wortel. Check sheet ini berfungsi sebagai alat pengendalian mutu awal untuk mengetahui area proses yang masih memerlukan perbaikan.

Dalam periode pengamatan selama lima batch produksi (Februari–Juni), ditemukan empat kategori cacat utama yang paling sering terjadi, yaitu ketidaksempurnaan proses sterilisasi wadah, kerusakan produk selama pengiriman, penutupan toples yang kurang rapat, serta kondisi

penyimpanan yang lembap. Setiap kategori dicatat berdasarkan jumlah kejadian yang muncul di tiap batch untuk dianalisis lebih lanjut sebagai dasar peningkatan kualitas proses produksi.

Berikut merupakan hasil pencatatan lembar periksa (*check sheet*) kecacatan produk selai wortel di Yayasan Saranan Bakti:

Tabel 1 Check Sheet

Batc h	Berat Produ k	Tota l Pro duk si	Ketida ksem purna an Sterilis asi	Kerusak an Pengiri man		Tutup Kurang Rapat	Penyimp anan di Ruang Lembap	Juml ah Defe ct (Uni t)	Perse ntase Defect (%)	Kumul atif (%)
1	45000	180	3	0		0	0	3	1,67	1,67
2	56000	227	0	0		0	5	5	2,20	3,87
3	43750	175	0	2		0	0	2	1,14	5,01
4	50000	200	0	0		4	0	4	2,00	7,01
5	33750	135	2	0		0	0	2	1,48	8,49

Sumber: Data primer hasil observasi (2025).

Data yang diperoleh dari hasil pencatatan check sheet menunjukkan total 16 unit cacat dari keseluruhan proses produksi selai wortel selama periode Februari hingga Juni, dengan total produksi mencapai 917 unit. Persentase cacat bervariasi di setiap batch, dengan rata-rata persentase cacat sebesar 1,7%. Nilai tertinggi terjadi pada batch bulan Maret dengan 2,2%, sedangkan yang terendah terjadi pada batch bulan April dengan 1,14%.

Meskipun tingkat kecacatan ini masih berada di bawah batas toleransi mutu perusahaan yang menetapkan ambang maksimum sebesar 5%, hasil pengamatan menunjukkan adanya pola kecacatan yang relatif konsisten pada setiap periode produksi. Hal ini mengindikasikan adanya permasalahan sistematis yang belum sepenuhnya teratasi, khususnya pada tahap pengemasan, sterilisasi wadah, serta penyimpanan produk.

Jenis cacat yang paling sering muncul adalah penyimpanan di ruang lembap (5 unit) dan tutup toples kurang rapat (4 unit). Kedua jenis cacat ini berpotensi besar memengaruhi daya simpan produk serta meningkatkan risiko kontaminasi mikroba. Kondisi tersebut perlu segera diatasi melalui peningkatan pengawasan lingkungan penyimpanan, penerapan checklist kontrol kualitas, serta standarisasi prosedur kerja pada tahap pengemasan.

Dengan mempertimbangkan bahwa setiap unit cacat berpotensi menurunkan kepercayaan konsumen dan kualitas produk akhir, perusahaan perlu menerapkan strategi pengendalian mutu berkelanjutan melalui kalibrasi peralatan, pelatihan tenaga kerja, dan pemantauan kelembapan ruang penyimpanan secara rutin agar mutu produk selai wortel tetap terjaga dan tingkat kecacatan dapat ditekan lebih rendah lagi.

Diagram Pareto

Proses produksi selai wortel di Yayasan Bina Sarana Bakti dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu perebusan wortel, penghalusan, pencampuran bahan tambahan, sterilisasi wadah, dan penyimpanan produk. Selama proses tersebut, ditemukan beberapa jenis kecacatan yang memengaruhi mutu akhir produk. Berdasarkan hasil pengamatan dan pencatatan menggunakan lembar pemeriksaan (*check sheet*) selama lima batch produksi, teridentifikasi empat jenis cacat utama, yaitu: sterilisasi wadah tidak sempurna, kerusakan saat pengiriman, tutup toples kurang rapat, dan penyimpanan di ruang lembap.

Tabel 2 Kumulatif Cacat Produksi

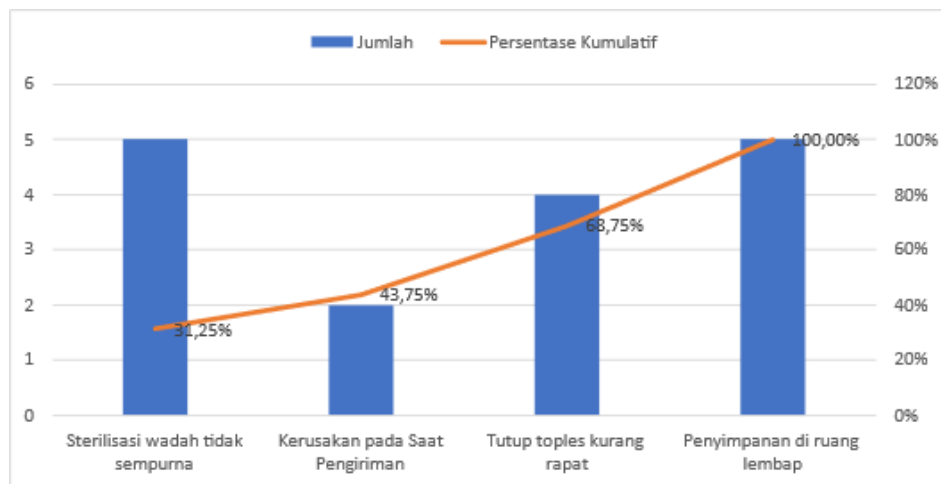
No	Jenis Cacat	Jumlah	Kumulatif (%)	Persentase
1	Sterilisasi wadah tidak sempurna	5	31,25%	31,25%

2	Kerusakan pada Saat Pengiriman	2	43,75%	12,50%
3	Tutup toples kurang rapat	4	68,75%	25,00%
4	Penyimpanan di ruang lembap	5	100,00%	31,25%

Sumber: Data primer hasil observasi (2025).

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa cacat produksi paling dominan terjadi pada proses sterilisasi wadah dan penyimpanan di ruang lembap, masing-masing dengan proporsi 31,25%. Jenis cacat lainnya adalah tutup toples kurang rapat (25%) dan kerusakan saat pengiriman (12,5%). Apabila dihitung secara kumulatif, dua jenis cacat terbesar (sterilisasi wadah dan penyimpanan lembap) menyumbang lebih dari 60% dari total seluruh cacat yang terjadi. Hal ini menunjukkan bahwa titik kritis pengendalian mutu berada pada tahap sterilisasi dan penyimpanan, yang perlu menjadi prioritas dalam perbaikan sistem produksi.

Untuk memudahkan identifikasi faktor dominan penyebab cacat, data di atas disajikan dalam bentuk diagram Pareto (Gambar 1). Diagram Pareto menggambarkan hubungan antara frekuensi jenis cacat dengan persentase kumulatifnya, sehingga dapat diketahui penyebab cacat yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk.



Gambar 1 Diagram Pareto Cacat Produksi

Sumber: Data olahan penulis berdasarkan hasil identifikasi penyebab kecacatan produk (2025).

Hasil analisis pada Gambar 1 menunjukkan bahwa dua jenis cacat utama, yaitu sterilisasi wadah tidak sempurna dan penyimpanan di ruang lembap, memiliki kontribusi kumulatif sebesar 62,5% terhadap total keseluruhan cacat produksi. Berdasarkan prinsip hukum Pareto (aturan 80-20), dapat diartikan bahwa sekitar 20% penyebab masalah (dua jenis cacat tersebut) mewakili lebih dari separuh total kerusakan produk. Oleh karena itu, upaya perbaikan difokuskan pada dua aspek tersebut.

Langkah yang dapat dilakukan antara lain:

1. Meningkatkan kontrol suhu dan waktu pada proses sterilisasi wadah agar seluruh toples bebas dari kontaminasi mikroorganisme sebelum pengisian selai.
2. Menata ulang sistem penyimpanan produk jadi, memastikan ruang penyimpanan memiliki kelembapan di bawah 60% serta ventilasi yang baik untuk menghindari kondensasi air.
3. Melakukan inspeksi berkala terhadap kondisi tutup toples dan area distribusi untuk mencegah kerusakan tambahan pada tahap pasca produksi.

Dengan penerapan langkah-langkah tersebut, diharapkan tingkat kecacatan selai wortel dapat ditekan secara signifikan, serta kualitas produk yang dihasilkan menjadi lebih konsisten dan sesuai dengan standar mutu Yayasan Bina Sarana Bakti.

Diagram Fish Bone

Untuk menelusuri lebih dalam sumber terjadinya kecacatan produk, dilakukan analisis dengan menggunakan diagram Ishikawa (*fishbone diagram*). Pendekatan ini membantu memetakan hubungan antara berbagai faktor penyebab dengan jenis cacat yang muncul. Dari hasil analisis, ditemukan bahwa penyebab dominan berasal dari aspek manusia, mesin, metode kerja, serta bahan baku, yang saling berkaitan dalam memengaruhi mutu akhir produk. Berikut merupakan hasil analisisnya:

1. Man (Sumber Daya Manusia)

Kurangnya ketelitian saat sterilisasi wadah: Beberapa operator tidak teliti dalam memastikan proses sterilisasi berjalan sesuai standar, sehingga terdapat wadah yang belum benar-benar steril dan berpotensi menyebabkan kontaminasi.

Kelelahan kerja dan jumlah tenaga terbatas: Operator bekerja secara terus-menerus dengan jumlah tenaga yang sedikit, menyebabkan penurunan konsentrasi dan ketelitian selama proses produksi. Akibatnya, terjadi kesalahan dalam tahap penting seperti pengemasan dan penutupan toples.

2. Machine (Mesin dan Peralatan)

Peralatan tidak terawat dan termometer rusak: Beberapa alat yang digunakan dalam proses sterilisasi dan pengolahan sudah tua serta jarang menjalani perawatan rutin. Termometer yang rusak menyebabkan suhu tidak mencapai titik sterilisasi yang diinginkan, meningkatkan risiko kegagalan proses sterilisasi.

Kinerja alat tidak stabil: Ketidakteraturan suhu dan tekanan pada peralatan menyebabkan hasil pemasakan dan sterilisasi tidak konsisten antar batch, yang berdampak pada mutu akhir produk selai.

3. Method (Metode Kerja)

Tidak adanya panduan standar (SOP): Prosedur operasi standar untuk setiap tahapan, mulai dari sterilisasi, pengisian, hingga penutupan kemasan, belum disusun dan diterapkan secara konsisten. Akibatnya, setiap pegawai menggunakan metode kerja masing-masing yang berbeda-beda.

Prosedur pengemasan tidak seragam: Tidak ada standar ketebalan lapisan penutupan atau urutan kerja yang baku pada tahap pengemasan, sehingga sebagian toples tidak tertutup rapat dan lebih mudah bocor atau terkontaminasi.

4. Material (Bahan Baku)

Kualitas wortel tidak seragam: Wortel yang digunakan memiliki perbedaan ukuran, warna, dan kadar air yang signifikan akibat kelalaian saat proses penyortiran hasil panen. Ketidakteraturan ini berdampak pada tekstur dan rasa produk akhir.

Penyortiran terburu-buru: Proses penyortiran dilakukan dengan cepat untuk mengejar target produksi, tanpa pemeriksaan kualitas mendalam. Hal ini mengakibatkan masuknya bahan baku dengan kualitas rendah ke tahap produksi.

5. Environment (Lingkungan Produksi dan Penyimpanan)

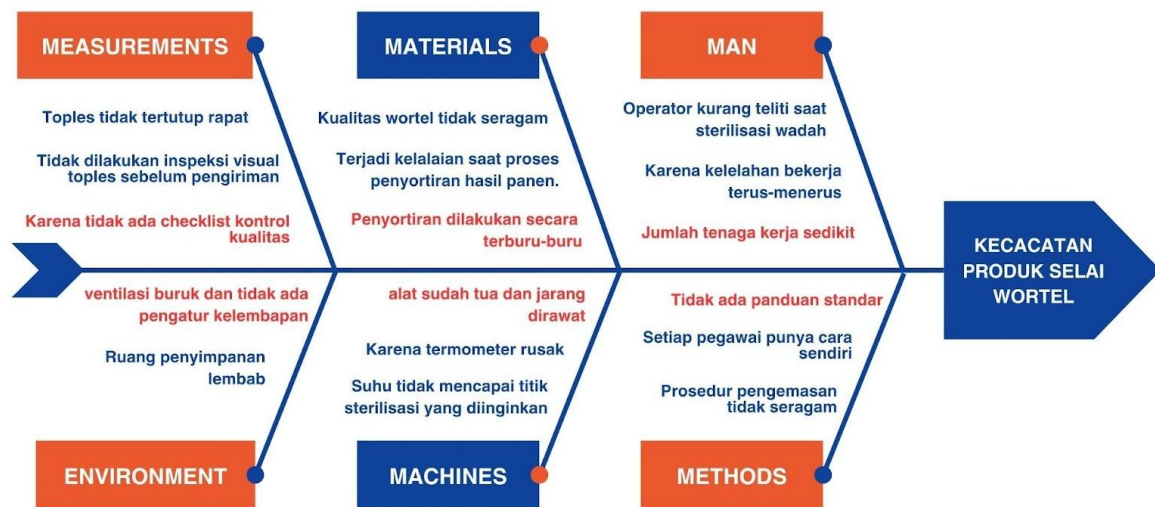
Ventilasi buruk dan kelembapan tinggi: Ruang penyimpanan memiliki ventilasi yang tidak memadai dan tidak dilengkapi sistem pengatur kelembapan. Kondisi lembab menyebabkan pertumbuhan jamur dan menurunkan kualitas selai.

Suhu ruang penyimpanan tidak terkontrol: Tanpa adanya pengatur suhu dan kelembapan, produk yang disimpan mengalami penurunan mutu lebih cepat, terutama pada toples yang tidak tertutup rapat.

6. Measurements (Pengukuran dan Kontrol Kualitas)

Tidak ada checklist kontrol kualitas: Proses inspeksi visual terhadap kemasan (toples) sebelum pengiriman tidak dilakukan secara rutin karena ketiadaan daftar periksa (checklist) kontrol kualitas. Akibatnya, cacat kemasan tidak terdeteksi sejak dini.

Kurangnya validasi mutu akhir produk: Tidak ada prosedur pengujian visual atau fungsional terhadap hasil akhir sebelum dikirim ke konsumen, sehingga beberapa produk cacat lolos ke tahap distribusi.



Gambar 2 Diagram Sebab-Akibat (Fishbone)

Sumber: Data olahan penulis berdasarkan hasil identifikasi penyebab kecacatan produk (2025).

KAPASITAS PRODUKSI

Yayasan Bina Sarana Bakti memproduksi selai wortel kemasan toples 150 gram dengan sistem batch production, di mana setiap batch menggunakan bahan baku utama wortel segar yang diproses hingga menjadi selai siap jual. Proses produksi dilakukan secara rutin dan terjadwal, disesuaikan dengan permintaan konsumen serta ketersediaan bahan baku.

Rata-rata kapasitas produksi per batch menghasilkan antara 33.750–56.000 gram selai wortel dengan total produk 135–227 toples per batch. Variasi hasil produksi ini dipengaruhi oleh faktor seperti kadar air pada wortel, tingkat kekentalan saat pemasakan, serta efisiensi tenaga kerja dan peralatan pengolahan.

Data kapasitas produksi selama periode pengamatan ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2 Data Kapasitas Produksi

BATCH	BERAT PRODUKSI GRAM	TOTAL PRODUKSI
1	45000	180
2	56000	227
3	43750	175
4	50000	200
5	33750	135

Sumber: Data Produksi Selai Wortel Yayasan Bina Sarana Bakti pada bulan Februari, Maret, April, Mei, Juni 2025

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa produksi tertinggi diperoleh pada batch ke-2 dengan total produksi sebesar 227 toples (56.000 gram), sedangkan produksi terendah terjadi pada batch ke-5 dengan total 135 toples (33.750 gram). Hal ini menunjukkan adanya variasi hasil antar batch yang bisa disebabkan oleh perbedaan efisiensi proses atau faktor bahan baku.

Untuk menjaga konsistensi, Yayasan Bina Sarana Bakti menerapkan pengendalian kualitas pada setiap batch, terutama dalam tahap pemasakan, sterilisasi wadah, dan penimbangan akhir sebelum pengemasan.

KESIMPULAN

Proses produksi selai wortel di Yayasan Bina Sarana Bakti (YBSB) telah menerapkan prinsip *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan sistem pengendalian mutu terpadu mulai dari pengadaan bahan baku organik hingga tahap pengemasan akhir. Hasil observasi menunjukkan tingkat kecacatan rata-rata sebesar 1,7%, masih di bawah batas toleransi mutu perusahaan, namun ditemukan permasalahan berulang pada tahap sterilisasi wadah, penutupan kemasan, dan penyimpanan produk. Analisis menggunakan fishbone diagram mengidentifikasi enam faktor utama penyebab cacat, yaitu manusia, mesin, metode kerja, bahan baku, lingkungan, dan pengukuran/kontrol kualitas.

Masalah dominan berasal dari ketelitian operator, peralatan yang tidak terawat, belum adanya SOP yang baku, serta lingkungan penyimpanan dengan kelembapan tinggi. Selain itu, belum tersedianya checklist kontrol kualitas dan validasi mutu akhir produk menyebabkan beberapa produk cacat tidak terdeteksi sejak awal.

Dari sisi produksi, kapasitas rata-rata per batch berkisar antara 33.750–56.000 gram atau 135–227 toples, dengan variasi hasil yang disebabkan oleh perbedaan kadar air bahan baku, efisiensi proses, serta kondisi peralatan. Secara keseluruhan, penerapan sistem pengendalian mutu dan standar baku yang lebih terstruktur sangat penting untuk menjaga konsistensi hasil produksi dan daya saing produk selai wortel organik YBSB di pasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Al'farisi, R. (2025). *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Ampas Wortel sebagai Alternatif Bahan Pengental Lokal untuk Produk Selai*. Jurnal Teknologi Pangan dan Agroindustri, 14(1), 22–30.
- Ardiansyah, M., Rahmawati, T., & Suryani, D. (2019). *Pengaruh Konsentrasi Pektin dan Asam terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Selai Wortel (Daucus carota L.)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 7(3), 101–108.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan BPOM No. 13 Tahun 2019 tentang Kriteria Mikrobiologi dalam Pangan Olahan*. Jakarta: BPOM RI.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 3746:2008—Selai Buah*. Jakarta: BSN.
- Broto, A. (2024). *Pengembangan Teknologi Tepat Guna dalam Produksi Selai Wortel di Tingkat Komunitas*. Jurnal Inovasi Agribisnis Lokal, 5(2), 45–54.
- Juran, J. M. (1954). *The Pareto Principle and Quality Improvement*. In *Quality Control Handbook* (1st ed.). New York: McGraw-Hill.
- Maulidia, R. (2025). *Diversifikasi Produk Hortikultura: Inovasi Pengolahan Wortel menjadi Selai Bernilai Tambah Tinggi*. Jurnal Ketahanan Pangan dan Inovasi Pertanian, 12(1), 55–66.
- Setiawan, H. (2025). *Penerapan Seven QC Tools pada Pengendalian Mutu Produk Pangan Skala UMKM di Indonesia*. Jurnal Manajemen Produksi dan Mutu, 10(1), 33–42.
- Yayasan Bina Sarana Bakti. (2025). *Data Produksi dan Laporan Kualitas Produk Selai Wortel Periode Februari–Juni 2025*. Bogor: YBSB (Dokumen Internal).