

Penerapan Model IPO dan Metode SPC Dalam Pengendalian Mutu Untuk Peningkatan Nilai Tambah di Maya Wortel, Kabupaten Sukabumi

Hanni Rizky Osseani Setiawan¹, Angelica Elizabeth Sinaga², Athahilda Salsabila Hidayat³, Alifa Ilmalana Al Ghifari⁴, Nayla Hasnah Khalisha⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Manajemen Agribisnis, Institut Pertanian Bogor

e-mail : ¹hanni.ros114@gmail.com

ABSTRAK

Inovasi produk memainkan peran penting dalam meningkatkan nilai tambah komoditas pertanian, termasuk dalam produksi keripik wortel oleh Maya Wortel Sukabumi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis input, proses, output, serta kendala yang dihadapi dalam pengolahan keripik wortel. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik wawancara mendalam dan studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak sari wortel sebagai bahan baku utama memberikan cita rasa khas, sementara strategi pengolahan dan pengemasan diterapkan untuk menjaga kualitas produk. Implementasi inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomis wortel serta mendukung keberlanjutan usaha kecil dan menengah. Selain itu, penelitian ini menerapkan *Statistical Process Control* (SPC) untuk menganalisis dan mengendalikan kualitas produk selama proses produksi. SPC digunakan untuk mengidentifikasi variabilitas dalam proses produksi, memastikan konsistensi kualitas, serta mengurangi tingkat cacat produk melalui penerapan diagram kontrol dan analisis penyebab variasi.

Kata Kunci: Inovasi, Keripik Wortel, Nilai Tambah, Input-Proses-Output, Statistical Process Control

ABSTRACT

Product innovation plays a crucial role in enhancing the added value of agricultural commodities, including the production of carrot chips by Maya Wortel Sukabumi. This study aims to analyze the input, process, output, and challenges encountered in carrot chip processing. The research employs a descriptive qualitative approach using in-depth interviews and literature studies. The findings indicate that utilizing carrot extract as the primary raw material enhances the distinctive flavor, while processing and packaging strategies are implemented to maintain product quality. Identified challenges include limited production machinery, raw material variations, weather changes, and difficulties in marketing and certification. To address these issues, Maya Wortel optimizes cultivation processes, improves distribution strategies, and develops steps toward food safety certification. The implementation of this innovation is expected to increase the economic value of carrots and support the sustainability of small and medium enterprises. Additionally, this study applies Statistical Process Control (SPC) to analyze and control product quality during the production process. SPC is used to identify variability in the production process, ensure quality consistency, and reduce product defects through the application of control charts and root cause analysis.

Keywords: Innovation, Carrot Chips, Added Value, Input-Process-Output, Statistical Process Control

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang memiliki berbagai macam tumbuhan termasuk sayuran dan buah-buahan. Salah satu yang memiliki produksi paling

besar adalah wortel (*Daucus Carota L*) (Fitrianingsih et al., 2021). Wortel terkenal dengan kandungan Beta Karoten yang sangat tinggi pada buahnya disertai dengan kandungan vitamin lain yaitu B dan E. vitamin A yang terdapat pada wortel dapat memiliki 2 fungsi yaitu untuk menjaga kesehatan mata serta dapat sebagai antioksidan Adapun jumlah beta karoten yang terdapat pada wortel mentah sebesar 34,94% (Fitrianingsih et al., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa wortel memiliki banyak khasiat yang bermanfaat, baik untuk kesehatan maupun sebagai bahan dasar produk bernilai tambah. Potensi ini sejalan dengan tingginya jumlah produksi wortel di sektor pertanian Indonesia, yang memberikan peluang besar untuk pengembangan berbagai inovasi dan diversifikasi berbasis wortel.

Maya Wortel adalah perusahaan agribisnis yang bergerak di bidang komoditas hortikultura yang berlokasi di Sukabumi. Perusahaan ini didirikan oleh Ibu Maya Puspa pada tahun 2010 dengan menggunakan modal sendiri. Sejak awal berdiri, Maya Wortel berfokus untuk memproduksi berbagai sayuran dan buah segar yang berkualitas untuk memenuhi kebutuhan pasar. Maya Wortel memiliki lahan pertanian seluas 3,5 hektar yang dikelola secara intensif. Lahan tersebut ditanami berbagai jenis komoditas hortikultura termasuk wortel, labu siam, kacang edamame, bawang merah, dan lainnya. Selain budidaya, Maya Wortel membuka fasilitas edukasi kepada masyarakat khususnya pelajar. Untuk hasil panen dari Maya Wortel dipasarkan langsung kepada konsumen lokal dan melalui distribusi borongan untuk menjangkau pasar yang lebih luas.

Analisis input-output ini digunakan untuk mengetahui keterkaitan antar sektor dalam upaya memahami kompleksitas perekonomian serta kondisi yang diperlukan untuk mempertahankan keseimbangan antar permintaan dan penawaran (Azhari dan Purnomo 2022). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan konsep Input-Proses-Output (IPO) di Maya Wortel dalam meningkatkan efisiensi produksi dan distribusi komoditas hortikultura. Selain itu, penelitian ini juga berfokus pada pengelolaan dan pengurangan limbah secara efisien guna meminimalkan dampak lingkungan, disertai dengan diversifikasi produk berbasis wortel untuk meningkatkan nilai tambah. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai efektivitas penerapan konsep IPO dalam operasional Maya Wortel.

Analisis *Statistical Process Control* (SPC) merupakan suatu teknik untuk memastikan setiap proses yang digunakan agar produk yang dikirimkan kepada konsumen memenuhi standar kualitas. Metode SPC adalah kumpulan dari alat kualitas yang digunakan untuk pemecahan masalah sehingga tercapai kestabilan proses dan peningkatan kapabilitas dengan pengurangan variasi (Suhartini, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan metode *Statistical Process Control* (SPC) serta mengidentifikasi klasifikasi produk yang diimplementasikan oleh Maya Wortel guna menjamin kualitas produk yang konsisten. Kualitas produk yang terjaga tidak hanya berdampak pada keberlangsungan usaha, tetapi juga meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap brand. Selain itu, penelitian ini berfokus pada analisis mendalam mengenai efektivitas metode SPC dengan menggunakan beberapa alat bantu, seperti *check sheet* untuk pengumpulan data, diagram pareto untuk mengidentifikasi masalah dominan, dan diagram *fishbone* (*cause-and-effect* diagram) untuk menelusuri akar penyebab masalah kualitas. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang tepat untuk meningkatkan kualitas produk dan proses produksi di Maya Wortel.

Penelitian mengenai Maya Wortel ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis limbah yang dihasilkan selama proses produksi dengan menerapkan konsep model *Input-Process-Output* (IPO). Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi efektivitas strategi pengelolaan limbah yang telah diimplementasikan, termasuk upaya diversifikasi produk wortel sebagai langkah untuk meningkatkan nilai ekonomis dari bahan baku yang digunakan. Di sisi lain, penelitian ini juga menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) untuk

memastikan kualitas produk yang dipasarkan kepada konsumen. Dengan menganalisis kualitas produk secara sistematis, diharapkan dapat tercipta konsistensi dalam mutu produk, yang pada akhirnya akan mendukung keberlanjutan usaha Maya Wortel. Secara keseluruhan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam bentuk rekomendasi strategis untuk meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi limbah, serta memastikan kualitas produk yang optimal, sehingga dapat mendukung keberlanjutan bisnis Maya Wortel dalam jangka panjang.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Maya Wortel yang berlokasi di Jl. Pd. Halimun, Perbawati, Kabupaten Sukabumi, pada tanggal 17 Februari 2025. Penelitian kualitatif digunakan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam dan rinci mengenai inovasi keripik wortel sebagai upaya peningkatan nilai tambah, mulai dari input, proses, output, hingga kendala-kendala yang dihadapi dalam pencapaian standar mutu. Pengumpulan data dilakukan dengan metode deskriptif untuk mendapatkan data primer dan sekunder. Metode deskriptif adalah metode penelitian dengan tujuan untuk memberikan deskripsi, penjelasan, juga validasi mengenai fenomena yang tengah diteliti (Ningsih Berutu et al., 2022). Untuk memperoleh data primer, penelitian ini menggunakan teknik wawancara mendalam (*in-depth interview*) yang merupakan teknik wawancara yang mengeksplorasi jawaban informan secara detail dan mendalam untuk mendapatkan interpretasi tentang fenomena yang terjadi (Andisa Rizky Febrianti, Heidy Arviani, 2023). Teknik ini membantu menggali informasi langsung dari sumber kunci yang memiliki peran terkait inovasi keripik wortel di Maya Wortel. Di samping data primer, penelitian ini juga memerlukan data sekunder guna memperkuat temuan lapangan. Data sekunder diperoleh melalui studi literatur yang mencakup tinjauan terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan atau sejenis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Produk

Maya Wortel menghadirkan inovasi produk keripik wortel sebagai upaya meningkatkan nilai tambah dari komoditas wortel. Produk ini dikembangkan dengan memanfaatkan ekstrak sari wortel, sehingga menghasilkan keripik dengan cita rasa khas yang tetap mempertahankan karakter alami wortel. Dengan keunikan tersebut, produk ini diharapkan dapat menjadi alternatif camilan berbasis sayuran yang lebih bervariasi dan menarik bagi konsumen. Selain itu, inovasi ini juga memberikan opsi baru bagi pecinta camilan yang mencari produk dengan bahan baku alami.

Sebagai bagian dari upaya menghadirkan produk yang bernilai tambah, keripik wortel ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pasar akan camilan dengan bahan dasar sayuran. Selain menjadi produk konsumsi, keberadaannya juga mencerminkan pemanfaatan hasil pertanian lokal secara lebih optimal. Produk ini turut mendukung pemberdayaan komunitas melalui pemanfaatan sumber daya lokal, sehingga memiliki dampak positif bagi keberlanjutan usaha kecil dan menengah. Dengan adanya inovasi ini, Maya Wortel tidak hanya memperkenalkan produk baru, tetapi juga ikut serta dalam mendorong pertumbuhan ekonomi berbasis potensi daerah.

Harga jual produk keripik wortel ditetapkan sebesar Rp15.000 per 100 gram, sehingga tetap terjangkau bagi konsumen dari berbagai segmen pasar. Penetapan harga ini disesuaikan dengan kualitas bahan baku serta proses produksi yang dilakukan agar produk tetap kompetitif. Selain itu, strategi harga ini juga bertujuan untuk memperluas jangkauan pasar, memastikan bahwa produk inovatif ini dapat dinikmati oleh masyarakat luas tanpa mengurangi nilai ekonomi bagi komunitas petani dan pelaku usaha lokal.

Input, Proses dan Output

Maya Wortel sebagai perusahaan agribisnis yang bergerak di bidang komoditas hortikultura di Sukabumi menunjukkan penerapan konsep Input-Proses-Output (IPO) dalam setiap tahap operasionalnya, termasuk dalam pengolahan hasil panen menjadi produk olahan seperti keripik wortel. Produk olahan ini merupakan inovasi yang dikembangkan untuk meningkatkan nilai tambah dan mengurangi adanya limbah hasil pertanian.

1. Input

Untuk produksi keripik wortel, input tambahan mencakup bahan baku berupa wortel segar berkualitas, minyak goreng, tepung, bumbu pelengkap, serta peralatan pengolahan seperti pisau, saringan, pamarut, penggorengan dan pengemas. Selain itu, pengetahuan dan pengalaman Ibu Maya sebagai pendiri menjadi input yang penting dalam mengelola perusahaan secara efisien.

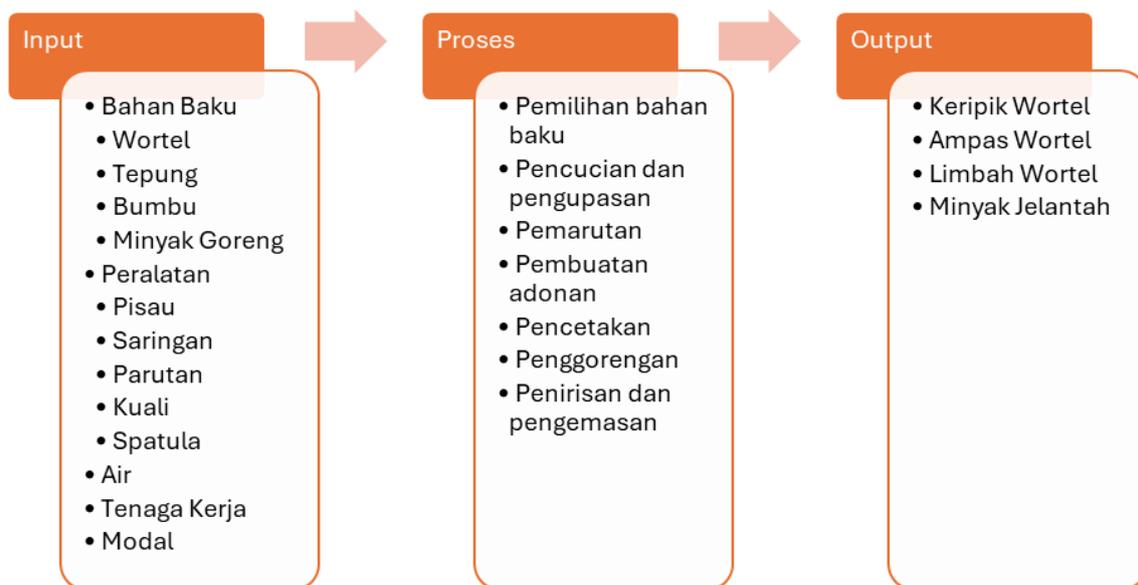
2. Proses

Dalam pengolahan keripik wortel, tahapan proses produksi keripik wortel meliputi:

- Pemilihan bahan baku : Wortel berkualitas dipilih berdasarkan ukuran dan tingkat kematangan
- Pencucian dan pengupasan : Wortel yang telah dipilih dicuci dengan air bersih kemudian dikupas
- Pamarutan : Wortel diparut untuk mendapatkan sari wortel sebagai campuran adonan keripik
- Pembuatan adonan : Sari wortel yang dihasilkan dicampur dengan bumbu dan tepung untuk membuat adonan keripik
- Pencetakan : Adonan yang telah tercampur rata kemudian dicetak menjadi stik
- Penggorengan : Stik tersebut digoreng hingga matang
- Penirisan dan pengemasan : Keripik wortel ditiriskan untuk mengurangi sisa minyak, kemudian dikemas menggunakan kemasan kedap udara.

3. Output

Hasil dari proses produksi di Maya Wortel selain produk segar, Maya Wortel memproduksi keripik wortel sebagai inovasi produk olahan yang memiliki daya simpan lebih lama dan nilai jual lebih tinggi.



Gambar 1. Input, Proses dan Output Keripik Wortel

Identifikasi *Waste* dan Penanganannya

Pengertian *waste* secara umum dalam Bahasa Indonesia adalah pemborosan, pembuangan, sesuatu yang dibuang-buang dan disia-siakan (Triandini, Waluyo, dan Nuswantoro 2019). Pengelolaan limbah produk di Maya Wortel merupakan langkah inovatif yang mendukung efisiensi dan keberlanjutan dalam operasional perusahaan. Proses ini diawali dengan identifikasi limbah melalui penerapan konsep Input-Proses-Output (IPO), yang mencakup klasifikasi wortel berdasarkan grade. Wortel dengan kualitas rendah yang tidak memenuhi standar pasar, seperti yang berukuran kecil atau berbentuk kurang sempurna, dimanfaatkan sebagai bahan utama untuk menghasilkan produk bernilai tambah. Jenis limbah yang dihasilkan dari proses ini mencakup sari wortel, ampas, kulit, dan daun wortel. Melalui identifikasi yang cermat, setiap bagian dari wortel dimanfaatkan secara optimal untuk mengurangi pemborosan dan menciptakan peluang baru dalam diversifikasi produk. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi limbah secara signifikan, tetapi juga mendukung keberlanjutan melalui pengolahan limbah menjadi produk yang bermanfaat.

Penanganan limbah di Maya Wortel dilakukan dengan pendekatan inovatif yang berfokus pada pengolahan limbah menjadi produk bernilai tambah dan diversifikasi berbasis wortel. Misalnya, sari wortel diolah menjadi keripik wortel yang dipadukan dengan bahan tambahan lain untuk menciptakan camilan bernutrisi, sementara ampasnya dimanfaatkan untuk menghasilkan manisan wortel berbentuk permen *jelly* yang menarik. Limbah kulit dan daun wortel tidak dibiarkan terbuang sia-sia, melainkan digunakan sebagai pakan ternak berkeandungan protein tinggi atau diolah menjadi bahan kompos yang bermanfaat untuk pertanian. Selain itu, daun wortel yang memenuhi kriteria tertentu diproses lebih lanjut untuk dijadikan bakal bibit wortel baru, mendukung keberlanjutan produksi. Dengan menerapkan pendekatan ini, setiap jenis limbah dipetakan secara spesifik dalam alur pengolahan yang terencana, sehingga menghasilkan berbagai produk baru yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga meningkatkan nilai ekonomi.

Hasil dari pengelolaan limbah ini menunjukkan bahwa Maya Wortel mampu menciptakan sistem produksi yang efisien dan berkelanjutan. Tidak ada limbah yang terbuang sia-sia, melainkan diolah menjadi produk-produk seperti keripik wortel, manisan wortel, pakan ternak, dan kompos. Strategi ini tidak hanya meningkatkan nilai ekonomis bahan baku, tetapi juga mendukung prinsip *zero waste* yang ramah lingkungan, menjadikan Maya Wortel sebagai contoh pengelolaan limbah yang inovatif dan bertanggung jawab.

Dalam analisis 8 *Types of Waste*, dari segi *injuries K3*, penerapan standar keselamatan kerja di Maya Wortel memastikan tidak ada kecelakaan yang terjadi. *Defect* atau produk cacat dapat diminimalkan melalui penerapan *Statistical Process Control* (SPC), sehingga kualitas tetap terjaga. *Inventory* dikelola secara efisien tanpa kelebihan stok bahan baku maupun produk jadi. *Overproduction* tidak terjadi karena produksi disesuaikan dengan permintaan pasar. Tidak ada *wasting time*, karena setiap proses berjalan sesuai alur yang terstruktur. *Motion* dan *transportation* tidak menjadi kendala karena konsumen mengambil sendiri produk ke Maya Wortel, sehingga distribusi lebih sederhana dan efisien. Selain itu, tidak ada *processing waste*, karena setiap tahap produksi memiliki nilai tambah tanpa langkah yang berlebihan. Dengan sistem manajemen yang efisien, Maya Wortel berhasil menghilangkan pemborosan dalam seluruh rantai produksinya.

Kegiatan dalam Menjamin Mutu Terjaga

Untuk memastikan mutu tetap konsisten, Maya Wortel menerapkan berbagai kegiatan dalam tiga aspek utama, yaitu input, proses, dan output. Pada tahap input, pemilihan bahan baku menjadi fokus utama. Pengolahan tanah pada yang tepat dan perawatan yang berkelanjutan sangatlah penting. Tanah yang subur dan bebas dari hama penyakit akan memberikan fondasi yang kuat bagi pertumbuhan wortel yang sehat. Selanjutnya, hasil panen

wortel harus ditangani dengan hati-hati, terutama saat proses pencucian. Pencucian yang tidak benar dapat menyebabkan kerusakan dan pembusukan, sehingga air yang digunakan harus bersih dan bebas dari kontaminasi bakteri. Bahkan, air yang mengalir dari keran pun perlu diperhatikan kualitasnya, karena kandungan bakteri di dalamnya dapat mempengaruhi kesegaran wortel.

Pada tahap proses, wortel yang telah diseleksi dengan cermat diolah dengan metode ekstraksi sari yang efisien untuk mempertahankan cita rasa dan nutrisi alami. Sari wortel yang dihasilkan kemudian diolah menjadi adonan dengan penambahan bahan-bahan dan bumbu-bumbu lainnya. Adonan ini kemudian dibentuk menjadi stik dengan ukuran dan ketebalan yang seragam. Proses penggorengan dilakukan menggunakan minyak berkualitas tinggi yang dipantau secara teliti, pada suhu dan waktu yang optimal untuk menghasilkan keripik wortel stik yang renyah dan berwarna keemasan. Sanitasi peralatan produksi dilakukan secara berkala dengan menggunakan bahan pembersih yang aman untuk makanan, guna menghindari kontaminasi mikroba dan menjaga kebersihan lingkungan produksi.

Pada tahap output, produsen menerapkan serangkaian pemeriksaan kualitas untuk memastikan tidak ada produk yang cacat atau rusak sebelum mencapai konsumen. Untuk menjaga kesegaran dan kerenyahan produk, kemasan *ziplock* kedap udara dipilih sebagai solusi terbaik. Kemasan ini tidak hanya mencegah oksidasi yang dapat merusak kualitas keripik, tetapi juga melindungi produk dari kelembaban dan kontaminasi udara. Dengan demikian, kerenyahan keripik wortel dapat dipertahankan dalam jangka waktu yang lebih lama, memberikan kepuasan maksimal kepada konsumen. Selain itu, kemasan *ziplock* ini juga memberikan kemudahan bagi konsumen untuk menyimpan dan mengonsumsi keripik secara berulang tanpa khawatir kualitasnya menurun.

Kendala dan Solusi dalam Penerapan Standar Mutu

Usaha tani Maya Wortel menghadapi beberapa tantangan untuk mencapai standar mutu produk. Beberapa kendala utama yang dihadapi adalah:

1. Keterbatasan mesin pengolahan

Mesin yang belum memadai menyebabkan seluruh proses pengolahan wortel menjadi keripik masih dilakukan secara manual sehingga produksi menjadi lebih lambat dan kurang efisien, akibat keterbatasan mesin pengolahan Maya Wortel hanya dapat memproduksi keripik sesuai dengan permintaan yang ada. Oleh karena itu, diperlukan investasi mesin yang lebih modern guna meningkatkan kapasitas produksi serta menjaga konsistensi hasil. Jika investasi dalam skala besar belum memungkinkan, alternatif lain yang dapat dilakukan adalah bekerja sama dengan pihak ketiga yang memiliki fasilitas pengolahan lebih baik.

2. Ukuran dan bentuk wortel yang tidak seragam

Wortel yang tumbuh dengan ukuran dan bentuk yang tidak seragam disebabkan oleh kondisi tanah yang terlalu keras dan kurang subur. Oleh karena itu Maya Wortel memanfaatkan wortel yang bentuknya berbeda untuk diolah menjadi keripik dan manisan, selain itu solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan pengolahan tanah secara rutin, seperti pembajakan untuk menggemburkan tanah, penambahan pupuk organik atau kompos untuk meningkatkan kesuburan, serta penggunaan teknik irigasi tetes agar tanah tetap lembab dan mendukung pertumbuhan wortel secara optimal.

3. Cuaca yang tidak menentu

Perubahan cuaca dapat menghambat pertumbuhan wortel, menyebabkan tanaman tumbuh tidak merata dan berdampak pada hasil panen. Solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan sistem irigasi yang baik untuk menjaga pasokan air tetap stabil selama musim kemarau.

4. Kesulitan dalam pemasaran dan distribusi

Produk keripik dari Maya Wortel belum memiliki jaringan pemasaran yang luas, sehingga sulit bersaing di pasar yang lebih besar. Untuk mengatasi kendala tersebut, perlu dilakukan penguatan strategi pemasaran dengan memanfaatkan media sosial dan *platform e-commerce*, serta menjalin kerja sama dengan toko swalayan.

5. Kurangnya sertifikasi dan standar keamanan pangan

Produk belum memiliki sertifikasi seperti PIRT (Produk Industri Rumah Tangga) atau BPOM, yang diperlukan untuk meningkatkan kepercayaan konsumen dan memperluas pasar. Untuk mengatasi hal ini, langkah yang perlu dilakukan adalah mengajukan sertifikasi keamanan pangan agar produk lebih terpercaya dan memiliki peluang lebih besar untuk masuk ke pasar yang lebih luas, termasuk supermarket dan ekspor.

Statistical Process Control

1. Check Sheet

Check sheet ini digunakan untuk mengumpulkan data mengenai berbagai jenis kerusakan yang terjadi pada wortel yang diproduksi di Maya Wortel dalam dua periode penanaman yang berbeda. Periode pertama berlangsung dari Januari hingga April, sedangkan periode kedua terjadi pada Mei hingga September. Dalam sekali panen, Maya Wortel menghasilkan sekitar 2000 kg wortel, dengan tingkat kecacatan 30% (600 kg) pada periode pertama dan 1500 kg wortel dengan tingkat kecacatan 10% (150 kg) pada periode kedua.

Tabel 1. *Check Sheet* pada Wortel

Masalah Kerusakan	Periode Tanam Ke-1 (30%)	Periode Tanam Ke-2 (10%)	Total
Kesalahan ukuran	120	45	165
Kesalahan bentuk	160	30	190
Cacat fisik	140	45	185
Kondisi	80	15	95
Warna	100	15	115
Total	600	150	750

Berdasarkan data pada Tabel 1, terdapat lima kategori utama masalah kerusakan pada wortel, yaitu kesalahan ukuran, kesalahan bentuk, cacat fisik, kondisi tidak sesuai, dan warna yang tidak memenuhi standar. Dari hasil pencatatan:

- Kesalahan bentuk memiliki jumlah kasus tertinggi dengan total 190 kasus (160 kasus pada periode pertama dan 30 kasus pada periode kedua).
- Cacat fisik juga menjadi masalah signifikan dengan 185 kasus (140 kasus pada periode pertama dan 45 kasus pada periode kedua).
- Kesalahan ukuran tercatat sebanyak 165 kasus, menunjukkan bahwa ukuran wortel masih menjadi faktor yang perlu diperhatikan dalam proses produksi.
- Kondisi wortel yang tidak sesuai ditemukan dalam 95 kasus, sementara perubahan warna terjadi pada 115 kasus.
- Secara keseluruhan, jumlah total kasus kerusakan pada kedua periode mencapai 750 kasus, dengan tingkat kecacatan yang lebih tinggi pada periode pertama dibandingkan periode kedua.

2. Diagram Pareto

Diagram pareto adalah alat dalam pengendalian kualitas yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang paling signifikan dalam suatu proses, berdasarkan Prinsip Pareto (80/20), yang menyatakan bahwa 80% masalah disebabkan oleh 20% faktor utama (Amri dan Nurjaya 2022). Diagram Pareto digunakan sebagai metode lanjutan untuk

mengidentifikasi masalah dominan yang menyebabkan kerusakan produk wortel selama dua periode tanam, yaitu periode pertama dari Januari hingga April dan periode kedua dari Mei hingga September. Dengan metode ini, diharapkan dapat diketahui tingkat urgensi dari setiap jenis masalah, sehingga perusahaan dapat memprioritaskan perbaikan pada masalah yang paling kritis dan berdampak signifikan terhadap kualitas produk (Saefullah et al., 2023). Hasil dari analisis ini akan menjadi dasar untuk mengambil tindakan perbaikan yang efektif dan efisien.

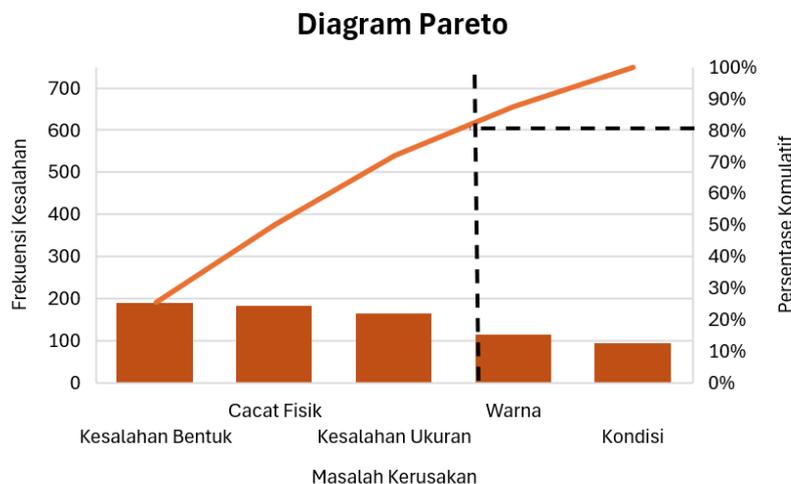
Tabel 2. Jumlah Produksi dan Masalah Kerusakan Wortel Berdasarkan Periode Tanam

Periode Tanam	Jumlah Produksi (Kg)	Masalah Kerusakan Produk				
		Kesalahan Ukuran	Kesalahan Bentuk	Cacat Fisik	Kondisi	Warna
Ke-1	2000	120	160	140	80	100
Ke-2	1500	45	30	45	15	15
Jumlah	3500	165	190	185	95	115

Tabel 3. Jenis Kesalahan Produk, Frekuensi, Persentase, dan Persentase Kumulatif Keripik Wortel

Masalah Kerusakan	Periode Tanam Ke-1 (30%)	Periode Tanam Ke-2 (10%)	Total
	Kesalahan ukuran	120	
Kesalahan bentuk	160	30	190
Cacat fisik	140	45	185
Kondisi	80	15	95
Warna	100	15	115
Total	600	150	750

Hasil analisis tabel di atas menjelaskan akumulasi frekuensi masalah kerusakan produk wortel selama dua periode tanam, yaitu periode pertama (Januari-April) dan periode kedua (Mei-September). Terdapat lima jenis kesalahan yang teridentifikasi dengan total frekuensi mencapai 750 kali dalam kedua periode tersebut. Jenis kesalahan bentuk menyumbang frekuensi tertinggi, yaitu 190 kali, disusul oleh cacat fisik 185 kali, kesalahan ukuran 165 kali, warna 115 kali, dan kondisi 95 kali. Dari hasil tersebut, terlihat bahwa kesalahan dominan terjadi pada kesalahan bentuk, cacat fisik, dan kesalahan ukuran, yang menjadi prioritas utama untuk perbaikan guna meningkatkan kualitas produk wortel.



Gambar 2. Diagram Pareto pada Wortel

Dari Gambar 2 dapat diketahui masalah yang paling dominan dengan melihat nilai kumulatifnya. Sesuai dengan prinsip pareto yang menyatakan 80% produk cacat diperoleh dari 20% masalah produksi yang perlu diperbaiki, sehingga dipilihlah masalah-masalah kerusakan dengan kumulatif mencapai 80% dengan asumsi bahwa dengan 80% tersebut dapat mewakili seluruh masalah kerusakan yang terjadi. Dapat dilihat bahwa masalah kerusakan dominan yang terjadi adalah kesalahan bentuk (25.33%), cacat fisik (24.67%), kesalahan ukuran (22%), dan warna (8%). Masalah kerusakan tersebut berasal dari kondisi tanah yang kurang baik. Jika keempat masalah tersebut ditangani, maka 80% masalah akan terselesaikan sehingga keempat masalah tersebut menjadi prioritas yang harus ditangani terlebih dahulu.

Fishbone Chart

Fishbone Chart atau diagram tulang ikan biasa disebut diagram sebab-akibat, dimana metode ini digunakan untuk mencari akar penyebab suatu produk tidak memenuhi parameter kualitas yang telah ditentukan dari penyebab tersebut dapat menghasilkan solusi tentang apa yang perlu dilakukan setelahnya (Suwarno dan Rahardjo 2022). Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dan penyebab kerusakan produk secara umum dapat digolongkan sebagai berikut:



Gambar 3. Fishbone Chart pada Wortel

Diagram *Fishbone* pada Gambar 3 menggambarkan berbagai faktor yang menyebabkan wortel tidak memenuhi standar kualitas di Maya Wortel. Faktor-faktor ini terbagi menjadi lima kategori utama, yaitu *materials* (bahan baku), lingkungan, metode, manusia, dan peralatan.

Dari sisi material, kualitas benih yang kurang baik serta penggunaan pupuk yang tidak sesuai menjadi penyebab utama rendahnya mutu hasil panen. Lingkungan juga berperan besar terutama perubahan cuaca antara musim kemarau dan hujan yang mempengaruhi pertumbuhan wortel. Selain itu, kondisi tanah yang kurang optimal, baik dari segi bekas tanam maupun struktur tanah yang tidak gembur, turut memperburuk kualitas produksi.

Dalam aspek metode, jarak tanam yang tidak konsisten dan sistem irigasi yang tidak terkontrol dengan baik berkontribusi terhadap ketidaksempurnaan hasil panen. Sementara itu, dari sisi manusia, kurangnya tenaga kerja dan kesalahan dalam penyortiran ukuran serta bentuk wortel menyebabkan hasil produksi tidak seragam. Terakhir, faktor peralatan juga menjadi kendala, dimana pengolahan tanah masih dilakukan secara manual.

IV. PENUTUP

Kesimpulan

Maya Wortel telah berhasil menghadirkan inovasi produk keripik wortel sebagai solusi peningkatan nilai tambah dari komoditas hortikultura lokal, khususnya wortel. Inovasi ini tidak hanya memberikan alternatif camilan sehat yang berbasis sayuran, tetapi juga

menunjukkan efisiensi dalam pemanfaatan sumber daya melalui pendekatan *zero waste*. Dengan memanfaatkan wortel berkualitas rendah dan limbah produksi lainnya, Maya Wortel mampu menghasilkan berbagai produk olahan seperti keripik wortel, manisan wortel, pakan ternak, hingga kompos.

Analisis SPC menggunakan *Check Sheet*, Diagram Pareto, dan *Fishbone Chart* menunjukkan bahwa faktor utama penyebab cacat produk adalah kesalahan bentuk (25.33%), cacat fisik (24.67%), dan kesalahan ukuran (22%). Tingkat kecacatan lebih tinggi pada periode tanam Januari-April (30%) dibanding Mei-September (10%), dipengaruhi oleh teknik budidaya dan kondisi tanah. Selain itu, penerapan konsep *Input-Proses-Output* menjadikan sistem produksi Maya Wortel lebih sistematis dan berkelanjutan. Kendala-kendala seperti keterbatasan mesin, kondisi tanah, cuaca, serta tantangan pemasaran telah ditangani melalui pendekatan adaptif dan strategis yang mendukung keberlanjutan usaha kecil berbasis pertanian lokal.

Saran

Untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan, Maya Wortel disarankan untuk mulai berinvestasi pada mesin produksi modern agar proses lebih cepat dan hasil lebih konsisten. Sistem budidaya juga perlu ditingkatkan melalui irigasi tetes dan pemupukan organik guna mengatasi masalah tanah dan cuaca. Dari sisi pemasaran, pemanfaatan media sosial, marketplace, dan kerja sama dengan swalayan dapat memperluas jangkauan pasar.

Selain itu, penting untuk segera mengurus sertifikasi PIRT atau BPOM guna meningkatkan kepercayaan konsumen dan membuka peluang ekspor. Di sisi kualitas, penguatan sistem kontrol mutu melalui SPC dan pelatihan rutin bagi pekerja akan menjaga konsistensi produk. Dengan langkah-langkah ini, Maya Wortel dapat meningkatkan daya saing sekaligus mendorong agribisnis lokal yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, A., & Nurjaya, M. (2022). “Delapan Puluh, Dua Puluh”: Membangun Budaya Organisasi Dengan Penerapan Prinsip Pareto di KSPPS Bakti Huria Syariah. *Emik*, 5(2), 222–240. <https://doi.org/10.46918/emik.v5i2.1601>
- Andisa Rizky Febrianti, Heidy Arviani, S. S. A. (2023). *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, Vol. 12 No. 3 September 2023 P - ISSN : 2503-4413 E – ISSN : 2654-5837, Hal 384-395 *Fitur Instagram Shopping Avoskin Dalam Keputusan Pembelian Konsumen Remaja Putri di Kota Surabaya*. 12(3).
- Azhari, W. F., & Purnomo, D. (2022). Analisis input – output: Dampak sektor pertanian terhadap perekonomian, pendapatan rumah tangga, dan kesempatan kerja. *Journal of Economics Research and Policy Studies*, 2(3), 132–144. <https://doi.org/10.53088/jerps.v2i3.417>
- Fitrianingsih, F., K, F. S., Utami, D. T., Elisma, E., & Yuliawati, Y. (2021). Diversifikasi Wortel Menjadi Permenjelly Sebagai Upaya Mengatasi Anak Sulit Mengkonsumsi Sayur. *Medical Dedication (Medic): Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat FKIK UNJA*, 3(2), 68–73. <https://doi.org/10.22437/medicaldedication.v3i2.10706>
- Ningsih Berutu, S., Antaria Silalahi, S., Alessandro Siringo-ringo, Y., & Turnip, H. (2022). Kepemimpinan (Leadership) Dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 1(4), 181–185.
- Saefullah, A., Fadli, A., Nuryahati, Agustina, I., & Abas, F. (2023). Implementasi Prinsip

- Pareto Dan Penentuan Biaya Usaha Seblak Naha Rindu. *Jurnal Media Wahana Ekonomika*, 20(1), 1–13. <https://doi.org/10.31851/jmwe.v20i1.11077>
- Suhartini, N. (2020). Penerapan Metode Statistical Proses Control (Spc) Dalam Mengidentifikasi Faktor Penyebab Utama Kecacatan Pada Proses Produksi Produk Abc. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(1), 10–23. <https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i1.2565>
- Suwarno, A., & Rahardjo, S. B. (2022). Pengendalian Kualitas UMKM Bagus Bakery dengan Menggunakan Metode Seven Tools. *Jurnal Teknik Industri*, 3(1), 59–65. <https://doi.org/10.37366/jutin0301.5965>
- Triandini Jurusan, A., Waluyo, R., & Nuswantoro, W. (2019). Konsep Dan Penerapan Waste Management Pada Kontraktor Di Kota Palangka Raya. *Jurnal Teknika*, 2(2), 90–100.