

Identifikasi Sistem HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*) di Industri Kue Nastar, Sidoarjo, Indonesia

Identification of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System in Nastar Cookies Industry, Sidoarjo, Indonesia

Stefanus Rosano Darmawan¹, Anugerah Dany Priyanto^{1,3}, Fathan Anaan A.², Hanif Arya Saifullah², Naufal Athallah Putra W.² AR Yelfia Sunarti², Erwan Adi Saputro^{2*}

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar Surabaya 60294, Indonesia

² Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar Surabaya 60294, Indonesia

³ Pusat Inovasi Teknologi Tepat Guna Pangan Dataran Rendah dan Pesisir, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar Surabaya 60294, Indonesia

Abstrak

Nastar adalah salah satu makanan yang paling dikenal untuk acara khusus di Indonesia. Untuk menjaga kualitas dan keamanan pangan, diperlukan analisis untuk mengidentifikasi bahaya selama proses produksi. Studi ini dilakukan untuk mengidentifikasi bahaya selama proses produksi Kue Nastar dan memberikan rekomendasi untuk mengembangkan sistem HACCP. Tahapan produksi Kue Nastar dimulai dari persiapan bahan, pembuatan selai, pembuatan adonan, pemanggangan, dan pengemasan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi proses pembuatan kue nastar di area Kota Sidoarjo berdasarkan HACCP dengan analisis deskriptif. Selain itu, dilakukan analisis bahaya industri dan program yang digunakan dalam industri serta mengidentifikasi Titik Kendali Kritis (*Critical Control Points*) berdasarkan data yang diperoleh di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa industri ini kurang memiliki program yang komprehensif untuk mengatasi kontaminasi (hama, alergi, bahaya biologis). Industri ini mematuhi sekitar 60% dari prinsip HACCP karena hanya mencapai 14 dari 23 program yang diperlukan. industri tersebut telah memenuhi standar minimal HACCP tetapi masih ada beberapa hal yang

Kata Kunci

Nastar, HACCP, Titik Kendali Kritis, Bahaya

Abstract

Nastar is the one most well known for special occasion in Indonesia. To maintain the quality and food safety, analysis is required to identify the hazards during the production process. This study was conducted to identify the hazards during the production process of Nastar Cookies and provide recommendations for developing a HACCP system. The phases of production process of Nastar Cookies are started from preparing the ingredients, making the jam, making the dough, baking, and package it. The purpose of this research to identify the process of making nastar cookies in the Sidoarjo City area based on HACCP with descriptive analysis, also this research will identify about the industry hazard and program that used in the industry and determine the CCP identification based on the data acquired in the field. The results show that the industry is lacking in contaminantion (pest, allergy, biological hazard) program, this Industry comply about 60% of HACCP because this industry only achieve 14 out of 23 required programs so this industry fulfilled the minimal amount of HACCP but it still needs improvement

Keyword

Nastar, HACCP, Critical Control Point, Hazard

* Korespondensi : Erwan Adi Saputro



erwanadi.tk@upnjatim.ac.id

1. Pendahuluan

Nastar merupakan varian kue kering yang tercipta dari campuran tepung terigu, gula halus, margarin, dan kuning telur, dengan isian selai nanas di bagian tengahnya. Ciri khas nastar meliputi tekstur remah dan kering, serta bentuk umumnya yang kecil.

Istilah "Nastar" berasal dari bahasa Belanda, yaitu "nastaart," yang terbentuk dari penggabungan kata "ananas" yang berarti nanas dan "taart" yang berarti kue atau pai. Awalnya, nastar adalah hidangan khas di Belanda yang kemudian tersebar ke Indonesia pada masa penjajahan Hindia Belanda berabad-abad yang lalu. Nastar umumnya disajikan dalam momen-momen perayaan agama seperti Idul Fitri, Natal, dan Tahun Baru Imlek. Kue ini memiliki sasaran audiens beragam kalangan masyarakat, dari anak-anak hingga orang dewasa. (Rohman, 2019).

Penelitian sebelumnya tentang penerapan HACCP di industri dilakukan oleh Citraresmi (2021) yang bertujuan untuk mengkaji penerapan *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) dalam identifikasi dan pencegahan potensi bahaya pada proses produksi ikan teri kering. Hasil berdasarkan penelitian tersebut adalah proses produksi ikan teri kering terdapat CCP yang terletak pada proses perebusan dan penyortiran akhir. Tindakan pencegahan dilakukan perusahaan dengan menggunakan termometer pada mesin perebusan dan pengontrolan suhu pada 100-105°C selama 3-5 menit, serta memastikan berjalannya proses penyortiran dengan baik yang dilakukan oleh operator penyortiran.

Studi terdahulu tentang manfaat HACCP dipelajari oleh Liu (2021). Studi ini berupaya untuk mengatasi dua poin utama sertifikasi HACCP pada manajemen operasi dalam lingkup teori institusional. Pertama, studi ini menilai manfaat jangka pendek yang diharapkan dari penerapan HACCP. Hasil menunjukkan bahwa penerapan HACCP mengarah pada peningkatan profitabilitas perusahaan, peningkatan pertumbuhan penjualan, peningkatan perputaran aset, dan pengurangan biaya produksi setelah sertifikasi. Lambatnya penerapan HACCP dapat menunjukkan peningkatan profitabilitas perusahaan, produktivitas manufaktur, dan perputaran aset dalam jangka panjang. Secara keseluruhan, studi tersebut telah mengeksplorasi dampak finansial HACCP terhadap kinerja perusahaan melalui analisis longitudinal dan menyimpulkan bahwa HACCP memiliki dampak finansial positif terhadap kinerja operasional.

Di industri *Bakery*, penelitian penerapan HACCP terdahulu dilakukan oleh Jubayer (2021) dan hasilnya adalah penelitian ini mengembangkan rancangan HACCP untuk pabrik pembuatan kue di Bangladesh untuk meningkatkan keamanan dan kualitas produk. Bahaya dalam pembuatan kue terutama disebabkan kondisi proses yang tidak tepat, lingkungan produksi yang tidak sehat, dan kurangnya implementasi legislasi. Studi tersebut menemukan CCP dan dua OPRP di seluruh proses pembuatan kue.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa higiene merupakan hal yang penting dalam industri pengolahan makanan. Dari hasil observasi ditemukan penyaji makanan yang tidak menggunakan masker, sarung tangan dan pelindung kepala sehingga dapat mengakibatkan makanan yang disajikan menjadi terkontaminasi. Namun, kualitas bakteri pada makanan dan peralatan makan adalah *E. coli* dan *Salmonella* dengan hasil negatif, *total plate count* pada makanan <1CFU/gr dan peralatan makan <1 CFU/cm². Kategori menu dengan risiko tertinggi adalah kari ayam, karena umumnya dikonsumsi oleh kelompok rentan seperti pasien. Tahapan-tahapan kritis dalam proses pembuatan kari ayam terletak pada penyortiran, pengupasan, pencucian, perendaman, dan perebusan (Kartini, 2019).

Penelitian tentang implementasi HACCP di industri yang sebelumnya diteliti oleh Suherman (2021) memiliki hasil bahwa tahapan pembuatan produk Lumpia Semarang dimulai dari proses penyiapan bahan baku hingga pendistribusian diketahui ada 2 tahap yang merupakan Titik Kendali Kritis (TTK) yang harus diwaspadai yaitu fase pengambilan bahan mentah, pemanasan, dan pemasakan. Titik kritis pada tahap pengambilan bahan mentah dan saat memasak serta merebus adalah bagian yang paling mungkin mengalami risiko kontaminasi. Jeda waktu antara penerimaan bahan baku dan pengemasan dinilai krusial karena dapat menimbulkan kontaminasi silang dari udara. Diharapkan dengan adanya analisa HACCP pada Lumpia Semarang, produk yang dihasilkan akan lebih aman dan sehat untuk dikonsumsi masyarakat.

Penelitian terdahulu oleh Puspitawati et al. (2022) tentang studi kasus penerapan HACCP pada toko serabi solo melalui observasi dan wawancara memiliki hasil yang menunjukkan bahwa toko tersebut perlu melakukan perbaikan dalam memenuhi standar manajemen keamanan pangan. Rekomendasi diberikan untuk meningkatkan kebersihan, menggunakan mixer dan penutup yang higienis, memastikan proses memasak yang tepat, dan melakukan sterilisasi kemasan.

Penelitian terdahulu mengenai implementasi HACCP pada Restoran Rendang Padang dengan metode survey dan wawancara oleh Saputro et al. (2022) memiliki hasil bahwa titik kontrol kritis dalam proses produksi meliputi penerimaan dan persiapan bahan baku, persiapan alat yang digunakan, proses memasak, penyimpanan, dan distribusi. Direkomendasikan tindakan korektif seperti mengembalikan bahan baku dan menjaga kebersihan. Pengujian bakteri pada rendang memenuhi persyaratan standar keamanan pangan. Proses pembuatan menu daging rendang melibatkan beberapa bahaya, termasuk mikroba alami dalam daging seperti *E. coli*, bakteri seperti *Salmonella* dan *L. monocytogenes*, bahaya kimia seperti formalin, dan bahaya fisik seperti kerikil. Proses memasak adalah CCP di mana daging dimasak pada suhu 74°C selama 2 jam untuk membunuh bakteri.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Larasati et al. (2022) mengenai implementasi analisis bahaya dan titik kendali kritis (HACCP) dalam proses pengolahan makanan tradisional "Pudak Barokah" pada UMKM di Gresik. Dalam penelitian tersebut, dilakukan identifikasi dan minimalisir bahaya selama proses pengolahan serta memberi saran untuk membangun sistem HACCP. Hasil penelitian tersebut adalah terdapat 3 jenis bahaya potensial, yaitu bahaya biologis, fisik, dan kimia. Titik kendali kritis (CCP) dalam proses tersebut adalah perebusan santan kelapa, pencampuran bahan, dan pengemasan adonan. Kebersihan pribadi dan sanitasi penting untuk memastikan kualitas produk makanan.

Penelitian terdahulu tentang implementasi HACCP dalam proses produksi *Cu's Chicken Crispy* untuk mengidentifikasi bahaya terkait aspek produksi dan menentukan titik kendali kritis (CCP) oleh Sunarti et al. (2022) ditemukan bahwa daging ayam merupakan potensi bahaya pada tahap persiapan bahan baku. Selain itu, proses perendaman, penggorengan, dan pengemasan merupakan CCP dalam proses produksi. Penelitian ini juga menyoroti perlunya mekanisme pengendalian untuk higienitas personal dan program biologi serta kimia dalam proses produksi.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Puspitawati (2022) tentang penerapan sistem HACCP di Bunga Mawar Puti *Bakery* yang bertujuan untuk memastikan keamanan dan kualitas roti *pizza* sosis. Pada penelitian ini, dilakukan identifikasi potensi bahaya dan

analisis proses produksi untuk menentukan titik kendali kritis dengan metode survey dan analisis deskriptif. Hasil penelitian tersebut adalah terdapat potensi bahaya fisik, kimia, dan biologis. Implementasi HACCP ini dapat membantu memenuhi persyaratan kualitas dan meningkatkan kepercayaan konsumen. Pada penelitian ini ditekankan pentingnya meningkatkan kesadaran akan kebersihan di area produksi, di antara karyawan, dan selama proses produksi untuk menghindari bahaya. Penelitian ini juga menyoroti pentingnya dokumentasi yang efektif dan efisien dalam memastikan bahwa batas kritis terpenuhi dan tindakan korektif yang tepat telah dilakukan. Selain itu, terdapat implementasi program prasyarat diantaranya yaitu kebersihan pribadi, pengendalian benda asing, pengendalian transportasi dan distribusi, serta pengendalian bahaya biologis. Titik kendali kritis (CCPs) ditentukan berdasarkan bahaya yang diidentifikasi dan diklasifikasikan menggunakan bagan penentuan CCP.

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh Zhorif et al. (2022) mengenai sistem HACCP dalam industri "*Bite and Bite Cakes*" di Sidoarjo yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dalam bahan baku dan proses produksi *Japanese Cheesecake* serta menentukan titik kendali kritis (CCP) dalam menjamin keamanan pangan menekankan akan pentingnya kontrol kualitas dan analisis risiko dalam industri roti untuk mencegah penyakit dan menjaga kepercayaan konsumen. Penelitian tersebut memiliki hasil bahwa dalam industri tersebut terdapat potensi bahaya biologis, fisik, dan kimia. Selain itu, terdapat 3 titik kendali kritis (CC) dalam proses produksi kue, diantaranya yaitu penerimaan bahan baku, pemanggangan, dan pengemasan. Peneliti menyarankan implementasi sistem HACCP dalam industri tersebut.

Studi sebelumnya mengenai implementasi analisa bahaya dan titik kendali kritis pada proses pengolahan wafer roll coklat di suatu perusahaan (PT. X) dengan menganalisis berbagai tahap proses produksi dan mengidentifikasi potensi bahaya didasarkan pada GMP dan SSOP oleh Citraresmi et al. (2019) dijelaskan bahwa langkah analisis risiko dan titik kendali kritis dalam pembuatan wafer roll coklat dilakukan oleh tiga kelompok yaitu tim analisis risiko, tim validasi, dan tim verifikasi. Mereka membuat deskripsi produk, mengidentifikasi penggunaan produk, dan menyusun skema langkah produksi. Tim verifikasi selanjutnya memeriksa dan mengkonfirmasi diagram langkah tersebut. Pengujian kualitas menunjukkan bahwa semua parameter wafer roll sesuai dengan standar kualitas SNI. Terdapat 15 rangkaian prosedur dengan 16 risiko potensial, di mana dua di antaranya memiliki tingkat signifikansi yang mencolok. Penetapan titik kendali kritis (CCP) dilakukan pada tahap mencampur adonan dan krim melalui metode *magnetting*, serta proses deteksi sinar-X. Batas kritis ditetapkan sebagai langkah untuk memastikan keselamatan produk. Wafer roll coklat masuk dalam kategori risiko sedang. Titik kritis yang teridentifikasi dalam proses adalah deteksi menggunakan sinar-X, di mana sensitivitas deteksi dan fungsi otomatis untuk menghentikan dipantau secara teratur. Jika ada ketidaksesuaian dalam kualitas produk, tindakan perbaikan akan diterapkan dengan memisahkan dan menandai produk yang tidak memenuhi syarat, tindakan ini selanjutnya akan diperiksa oleh kontrol mutu (QC).

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Ponda et al. (2020) mengenai penerapan HACCP dalam proses produksi Suklat Mocachino dan Choco Granule di PT. Mayora Indah Tbk. yang bertujuan untuk memastikan keamanan dan kualitas produk makanan dengan mengidentifikasi dan mengendalikan bahaya potensial memiliki hasil bahwa dalam penerapan HACCP, PT. Mayora Indah Tbk telah menjalankan rangkaian tindakan, termasuk

mengidentifikasi risiko, menetapkan titik kritis, mengawasi dan mengontrol, serta memverifikasi dan mendokumentasikan. Tim HACCP dari PT. Mayora Indah Tbk juga sudah menyusun pedoman verifikasi dan secara berkala menjalankan langkah perbaikan dan pemeriksaan. Selain itu, perusahaan ini memiliki divisi khusus yang bertanggung jawab atas pengawasan seluruh proses produksi.

Agar menghasilkan makanan yang dapat dikonsumsi dengan aman, penting untuk mengikuti pedoman keamanan pangan yang telah ditetapkan. (Badan Standardisasi Nasional, 1998). Salah satu pedoman yang diakui dalam hal keamanan pangan adalah *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP). HACCP merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko dan membangun sistem kontrol yang mengutamakan pencegahan. Penerapan HACCP dilakukan pada semua tahapan pengolahan produk pangan (Thaheer, 2005). HACCP memiliki keterkaitan yang erat dengan usaha-usaha lain dalam memastikan kualitas pangan, seperti *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan *Sanitation Standard Operating Procedures* (SSOP).

GMP adalah pedoman untuk melaksanakan proses produksi dengan standar yang baik, mencakup panduan untuk pelaksanaan, pengendalian, dan pemantauan proses produksi (Amin et al., 2018). GMP adalah panduan yang berfokus pada keamanan pangan bagi UMKM dengan tujuan memproduksi makanan yang berkualitas, aman, layak dikonsumsi, dan didesain untuk mencegah isu-isu mutu produk yang mungkin muncul akibat faktor biologis, kimia, dan fisik (Rudiyanto, 2016). Industri makanan harus berpedoman pada GMP sebagai langkah pencegahan untuk memastikan bahwa makanan yang diproduksi siap untuk dikonsumsi dengan aman, memenuhi standar kelayakan, dan memiliki mutu yang baik (Maflahah et al., 2019). Salah satu elemen utama dalam GMP adalah SSOP. SSOP adalah serangkaian langkah standar yang mengacu pada prinsip manajemen lingkungan dan dilakukan melalui praktik sanitasi dan kebersihan yang melibatkan semua fasilitas. Pengawasan dan implementasi ini bertujuan mengenali, menganalisis, dan mengendalikan potensi risiko yang mungkin timbul selama proses produksi nastar.

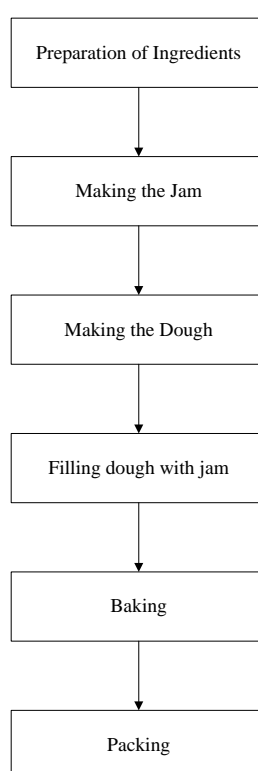
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi proses pembuatan kue nastar di wilayah Kota Sidoarjo berdasarkan HACCP dengan analisis deskriptif. Penelitian ini juga akan mengidentifikasi bahaya industri dan program yang digunakan dalam industri serta menentukan identifikasi CCP melalui pengamatan yang diperoleh di industri. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bahaya-bahaya dalam proses pengolahan produk dan risiko-risiko yang ditimbulkan dari bahaya tersebut sehingga dapat dihindari dan mengetahui bagaimana mengendalikan risiko tersebut setidaknya pada situasi yang dapat diterima.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Industri Kue Kering “Wajadah”, Sidoarjo, pada bulan April 2022. Bahan yang digunakan adalah telur, selai nanas, mentega, dan tepung terigu. Metode yang digunakan terdiri dari Studi literatur tentang HACCP, observasi, dan analisis bahaya. Observasi dilakukan di lapangan melalui kunjungan langsung ke industri, kemudian melakukan analisis bahaya berdasarkan data yang diperoleh dari hasil observasi, serta menentukan titik kendali kritis (CCP) proses berdasarkan analisis bahaya tersebut dan program prasyarat yang tersedia di industri.

3. Hasil & Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan pada Industri Kue Kering “Wajadah” sebagai salah satu industri yang memproduksi Kue Nastar di Sidoarjo. Kue nastar yang diproduksi oleh industri Kue Wajadah selalu menjadi favorit masyarakat setempat. Deskripsi produk Industri Kue Wajadah akan disajikan pada **Tabel 1**. Terdapat juga Analisis Bahaya dari masing-masing bahan seperti tepung terigu, telur, mentega, dan selai nanas. Namun, pada pembahasan kali ini kami hanya menyertakan bahan yang perlu pengendalian ekstra yaitu telur. Selanjutnya akan ditunjukkan hasil program prasyarat yang menunjukkan ketersediaan sanitasi dan manajemen di industri. Terakhir, kami menyajikan tabel program *Critical Control Point* dari setiap proses di industri. Pada tabel CCP hanya akan dicantumkan proses yang memerlukan perhatian ekstra dalam penanganannya, di mana dalam jangka pendek merupakan proses yang paling membutuhkan CCP. Diagram alir proses pembuatan kue nastar dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Produksi Nastar

Data diproses melalui analisis SSOP, GMP, dan HACCP. Analisis HACCP melibatkan langkah-langkah seperti deskripsi produk, mengidentifikasi cara penggunaan, membuat alur kerja, memvalidasi alur kerja di lokasi, mengidentifikasi risiko, menentukan titik kendali kritis (CCP), dan menetapkan batas kritis untuk setiap CCP. Deskripsi produk dapat dilihat pada **Tabel 1**. dan Analisa Bahaya Bahan dapat dilihat pada **Tabel 2**. berikut.

Tabel 1. Deskripsi Produk

Nama Produk	Nastar
Deskripsi Produk	Kue kering kaya mentega dengan isian selai nanas manis
Bahan utama	Nanas, tepung terigu, telur, dan mentega
Proses	Proses pemanggangan
Pengemasan	Dikemas dalam wadah plastik

Umur simpan	Bertahan ± 3 bulan
Tujuan Penggunaan	Siap makan
Target konsumen	Dapat dikonsumsi oleh semua kalangan masyarakat

Tabel 2. Analisis Bahaya Bahan

(IN)	(SC)	Potensi Bahaya	Risk Assessment		(O)	(SR)	Explanation/Reason /Evidence /Cause	Mekanisme Kontrol
			(S)	(PO)				
Telur	A/R	Fisik (F)	3	3	9	NO	Rusak karena tempat penyimpanan yang tidak tepat	Direkomen dasikan untuk disimpan di tempat yang dingin
		Kimia (K)	3	1	3	NO	Ada kemungkinan kecil mengandung sedikit bahan kimia dari makanan ternak	Gunakan telur dari ayam yang diberi makanan organik
		Biologis (VP)	4	4	16	YES	Mungkin mengandung bakteri Salmonella	Bakteri akan hilang saat adonan masuk ke dalam proses pemanggangan
		Biologis (SP)	4	4	16	YES	Kondisi penyimpanan yang tidak tepat menyebabkan tumbuhnya jamur	Simpan di tempat kering
		Allergen (A)	3	4	12	YES	Menyebabkan gatal dan dalam kasus yang parah dapat menyebabkan keracunan makanan pada penderita alergi	Tidak disarankan dimakan oleh penderita alergi telur

		Radiasi (R)	1	1	1	NO	Tidak memancarkan radiasi apapun	-
		HALAL (H) (K/GMO)	1	1	1	NO	Tidak terdapat organisme hasil rekayasa genetika	-
Selai Nanas	A/R	Fisik (F)	2	1	2	NO	Sepotong plastik	Diurutkan berdasarkan pemasok
		Kimia (K)	3	1	3	NO	Residu pestisida	Diperiksa oleh pemasok
		Biologis (VP)	4	4	16	YES	Dibiarkan terlalu lama dalam suhu ruangan	Simpan di lemari pendingin
		Biologis (SP)	4	2	8	NO	Memburuknya bahan baku	Simpan di lemari pendingin
		Allergen (A)	3	2	6	NO	Menyebabkan gatal dan dalam kasus yang parah dapat menyebabkan keracunan makanan pada penderita alergi	Tidak disarankan dimakan oleh penderita alergi nanas
		Radiasi (R)	1	1	1	NO	Tidak memancarkan radiasi apa pun	-
		HALAL (H) (K/GMO)	1	1	1	NO	Tidak memiliki organisme hasil rekayasa genetika	-
Mentega	A/R	Fisik (F)	1	1	1	NO	Tidak terdapat bahaya fisik	-
		Kimia (K)	3	2	6	NO	Aktivitas Enzim Lipase	Pertahankan suhu dingin

	Biologis (VP)	4	4	16	YES	Pertumbuhan mikroba	Pertahankan suhu dingin
	Biologis (SP)	4	4	16	YES	Memburuknya bahan baku	Simpan di lemari pendingin
	Allergen (A)	5	3	15	YES	Menyebabkan diare, gatal pada kulit, dan sesak napas hingga intoleransi laktosa	Tidak disarankan untuk dimakan oleh orang yang <i>lactose intolerant</i>
	Radiasi (R)	1	1	1	NO	Tidak memancarkan radiasi apa pun	-
	HALAL (H) (K/GMO)	1	1	1	NO	Tidak terdapat organisme hasil rekayasa genetika	-
Tepung Terigu A	Fisik (F)	4	2	8	NO	Tanaman Gandum biasanya terdapat bahan asing (logam, serangga, kayu) pada gandum mentah yang masuk.	Penyortiran produk berdasarkan pemasok
	Kimia (K)	4	3	12	YES	Pestisida yang digunakan dalam gandum mungkin mempengaruhi produk	Pabrik akan melakukan uji Don/Vomitoxin pada muatan.
	Biologis (VP)	4	2	8	NO	Produk mentah mungkin terdapat E. Coli	Panaskan sebentar dengan api kecil

Biologis (SP)	4	4	16	YES	Kondisi penyimpanan yang tidak tepat menyebabkan tumbuhnya jamur	Simpan di tempat kering
Allergen (A)	1	1	1	NO	Tidak menimbulkan alergi	-
Radiasi (R)	1	1	1	NO	Tidak memancarkan radiasi apa pun	-
HALAL (H) (K/GMO)	1	1	1	NO	Tidak terdapat organisme hasil rekayasa genetika	-

Note :

IN	=	<i>Ingredient Name</i>	SR	=	<i>Significant Risk</i>
SC	=	<i>Storage Condition</i>	S	=	<i>Severity/Kerasnya</i>
O	=	<i>Outcome</i>	PO	=	<i>Probability of Occurrence</i>
VP	=	<i>Vegetatif Patogen/Bakteri</i>	SP	=	<i>Spore Patogen/Jamur</i>
A/R/F	=	<i>Ambient/Refrigerated/Freeze (Suhu ruang/Kulkas/Beku)</i>	K	=	Kosher/Halal dalam Agama Yahudi
GMO	=	<i>Genetically Modified Organism</i>	H	=	Halal dalam Agama Islam

Berdasarkan tabel Analisa Bahaya di atas, dapat diketahui bahwa bahan telur cenderung mempunyai resiko tinggi yang dapat menimbulkan bahaya terhadap kesehatan konsumen. Hal ini disebabkan karena adonan mengandung bakteri *Salmonella* yang tinggi. Namun, bakteri tersebut akan hilang jika adonan terkena panas oven karena *Salmonella* tidak tahan terhadap suhu tinggi. Bentuk bahaya biologis lainnya yaitu *Spore Inducing Pathogen* juga dapat mencemari telur jika kondisi penyimpanan telur tidak sesuai. Telur juga dapat menimbulkan alergi pada sebagian orang yang dapat memberikan efek rasa gatal dan sakit perut pada orang tersebut. Disarankan untuk tidak mengkonsumsi produk tersebut jika orang tersebut telah dinyatakan alergi.

Bahan selai nanas memiliki risiko bahaya biologis yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh terkontaminasinya bakteri di udara serta bila dibiarkan terlalu lama pada suhu ruangan. Hal ini dikarenakan suhu ruangan akan membuat bakteri berkembang biak. Bakteri yang dimaksud adalah *Salmonella*. Sebaiknya selai disimpan dalam lemari pendingin agar pertumbuhan bakteri lebih lambat dan bahan dapat bertahan lebih lama dalam masa kadaluwarsanya.

Mentega cenderung mempunyai risiko tinggi menimbulkan bahaya bagi kesehatan konsumen. Hal ini disebabkan karena adonan mengandung bakteri *Salmonella* yang tinggi, tetapi bakteri tersebut akan hilang jika adonan terkena panas oven karena *Salmonella* tidak tahan terhadap suhu tinggi. Bentuk bahaya biologis lainnya yang bernama *Spore Inducing*

Pathogen juga dapat mengkontaminasi mentega jika kondisi penyimpanan mentega tidak sesuai. Mentega juga dapat menyebabkan alergi pada sebagian orang, memiliki efek timbul rasa gatal dan sakit perut pada orang tersebut. Disarankan untuk tidak mengkonsumsi produk tersebut jika orang tersebut telah dinyatakan alergi.

Tepung terigu memiliki dua risiko signifikan. Risikonya berasal dari bahan kimia dan *Spore Inducing Pathogen*. Bahan kimia yang berasal dari pestisida dapat menyebabkan keracunan jika dikonsumsi dalam jumlah tertentu. Untuk menghindari hal tersebut, pabrik yang mengolah tepung tersebut melakukan pengujian untuk memastikan nilai kimia tepung tetap berada di bawah standar. Bentuk bahaya biologis lainnya yang disebut *Spore Inducing Pathogen* juga dapat mengkontaminasi tepung terigu jika kondisi penyimpanan tepung tidak sesuai. Patogen penginduksi spora yang disebutkan adalah jamur. Untuk mencegah tumbuhnya jamur disarankan untuk menyimpan tepung pada ruangan bersuhu kering dan menghindari kondisi lembab dalam penyimpanan. Program Prasyarat (*Prerequisite Program*) dapat dilihat pada **Tabel 3.** berikut.

Tabel 3. Tabel Program Prasyarat (*Prerequisite Program*)

No	Program Prasyarat	Yes / No
1	<i>Personal Hygiene</i>	Y
2	<i>Pest Control</i>	N
3	<i>Foreign Materials Control Program</i>	N
4	<i>Facility Location</i>	Y
5	<i>Recall & Withdrawal</i>	N
6	<i>Rework Management</i>	N
7	<i>Waste Management</i>	Y
8	<i>Equipment Design</i>	Y
9	<i>Supplier Approval</i>	Y
10	<i>Transportation & Distribution Control</i>	Y
11	<i>Cleaning & Sanitation</i>	Y
12	<i>Allergen Control Program</i>	N
13	<i>Traceability</i>	Y
14	<i>Storage & Receiving of Raw Material</i>	Y
15	<i>Calibration</i>	Y
16	<i>Utilities</i>	Y
17	<i>Training</i>	N
18	<i>Maintenance</i>	Y
19	<i>Biological Hazard Control Program</i>	N
20	<i>Customer Communication</i>	Y
21	<i>Layout</i>	Y
22	<i>Chemical Control Program</i>	N
23	<i>Food Defense</i>	N

Dari tabel di atas, terlihat pada industri ini masih kurang dalam pengendalian kontaminan pangan seperti hama, benda asing, alergen, pengendalian bahan kimia, dan pertahanan pangan. Hal ini dapat menyebabkan bahan baku mudah terkontaminasi oleh

kontaminan tersebut sehingga mengakibatkan bahan tersebut memiliki risiko lebih tinggi dalam program analisis bahaya. Faktor lainnya adalah industri ini kurang memiliki manajemen penarikan dan pengerjaan ulang. Hal ini dapat menyebabkan kebingungan pada saat bahan disimpan atau akan rusak sehingga ada kemungkinan beberapa bahan kadaluwarsa akan dimasukkan dalam proses produksi. Karena kurangnya program ini, CCP akan menjadi sangat penting dalam industri tersebut. Titik kendali kritis industri nastar dapat dilihat pada **Tabel 4.** berikut.

Tabel 4. Tabel Titik Kendali Kritis Industri Nastar

Nama Proses	Potensi Bahaya	Risk Assessment		Total	(SR)	Reason/Cause	Mekanisme Kontrol	Q1	Q2	Q3	Q4	PRP/OPRP or CCP
		(S)	(PO)									
Pembuatan Adonan	Fisik (F)	2	2	4	NO	Rambut masuk ke dalam adonan	Gunakan penutup kepala untuk memasak	Yes	Yes	-	-	CCP
	Kimia (K)	1	1	1	NO	Tidak ada kemungkinan bahaya kimia dalam tahap persiapan	-	No	-	-	-	OPRP
	Biologis (VP/SP)	4	3	12	YES	Produk mentah bersentuhan dengan tangan saat dimasukkan ke dalam mixer	Gunakan sarung tangan plastik	Yes	Yes	-	-	CCP

Program prasyarat di atas berpengaruh terhadap CCP setiap proses. Salah satu proses yang banyak terkena dampaknya adalah proses pembuatan adonan nastar. Hal ini dikarenakan program pengendalian kontaminasi pada industri ini kurang dari standar sehingga berbahaya apabila bahan tersebut bersentuhan dengan tangan. Hal ini dapat menimbulkan bahaya biologis, baik patogen vegetatif maupun spora. Bahaya tersebut sangat penting dalam proses ini karena bila adonan terkontaminasi, produk akan berbahaya bagi kesehatan konsumen. Untuk mencegah hal tersebut, disarankan bagi karyawan untuk menggunakan sarung tangan plastik saat mengolah adonan nastar. Berdasarkan penjelasan di atas, dapat dikatakan bahwa proses pembuatan adonan ini termasuk dalam kategori CCP.

4. Kesimpulan

Dari analisis industri dapat disimpulkan bahwa industri kurang dalam program pengendalian kontaminan (hama, alergi, bahaya biologis). Hal ini kemudian mempengaruhi analisis bahaya bahan baku sehingga bahan baku di Industri Nastar mempunyai risiko Biologis dan Alergen. Disarankan untuk menambahkan program pengendalian kontaminasi esensial (hama, alergi, biologis) dan menggunakan sarung tangan plastik untuk mengurangi risiko kontaminasi pada produk. Selain itu, pihak industri juga perlu menambahkan label penarikan dan pengembalian agar dapat diketahui produk mana yang digunakan dalam proses tersebut karena jika bahan yang digunakan sudah kadaluwarsa atau sudah melewati tanggal pemakaian, maka akan berbahaya bagi konsumen. Berdasarkan tabel program prasyarat (*Prerequisite Program*), industri ini memenuhi sekitar 60% HACCP karena industri ini hanya mencapai 14 dari 23 program yang diwajibkan. Industri tersebut memenuhi standar minimal HACCP tetapi masih perlu dilakukan perbaikan.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada industri yang telah memberikan izin untuk kami menganalisis semua tahapan dalam produksi kue nastar. Dengan dukungan ini, kami dapat menyelesaikan karya ini dengan baik. Semoga tulisan ini memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi industri pembuatan kue nastar tersebut.

Daftar Pustaka

- Amin et al., (2018). The Implementation of GMP and SSOP at Semi-Dried Anchovy Fish Processing Units in Tuban. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (1998). *Sistem Analisa Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis (HACCP) Serta Pedoman Penerapannya*. Standar Nasional Indonesia. SNI 01-4852-1998.
- Citraresmi et al., (2021). Implementation of hazard analysis and critical control point (HACCP) in dried anchovy production process. *International Conference on Green Agro-industry and Bioeconomy*.
- Citraresmi, A. D. P. dan Putri, F. P. (2019). Penerapan Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) pada Proses Produksi Wafer Roll. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 24(1), 1-14.
- Jubayer et al., (2021). Implementation of HACCP management system: Case study of a baking industry (cake) in Dhaka, Bangladesh.
- Kartini et al., (2019). Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) in Nutritional Installation of Hasanuddin University Hospital Makassar. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 4(3), 33-38.
- Larasati, S. A., Ulum, F., Saputro, A., et al. (2022). Implementation analysis of hazard analysis and critical control points in the traditional food "Pudak Barokah" at small-medium enterprise in Gresik, Indonesia. 3rd International Conference Eco-Innovation in Science, Engineering, and Technology. NST Proceedings, 84-90.

- Liu et al., (2021). HACCP certification in food industry: Trade-offs in product safety and firm performance. *International Journal of Production Economics*.
- Maflahah et al., (2019). Evaluasi Sarana Produksi Pangan Industri Tahu di UD Sumber Makmur. *Rekayasa*, 12(1), 75-77.
- Ponda, H., Fatma, N. F., dan Yusuf, A. 2020. Penerapan HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) pada Proses Produksi Suklat Mocachino dan Choco Granule di PT. Mayora Indah Tbk. *Jurnal Teknik Industri*, 17(1), 1-20.
- Pramesti, N. (2013). Analisis Persyaratan Dasar dan Konsep Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) dengan Rekomendasi Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas (Studi Kasus: KUD DAU Malang). *Skripsi*. Universitas Brawijaya, Malang.
- Puspitawati, I. N., Rohma, L. M., Akbar, A. T., Sunarti, A. R. Y., & Saputro, E. A. (2022). Analysis of Hazard analysis critical control point in the Serabi Solo Shop. 3rd International Conference Eco-Innovation in Science, Engineering, and Technology (pp. 305-310). NST Proceedings.
- Puspitawati, I. N., Sunarti, A. R. Y., Saputro, E. A., Suprihatin, Edahwati, L., Wulandari, V. D., dan Bibaroq, B. A. (2022). Implementation of Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) on Bread Bakery Production Process in Bunga Mawar Puti Bakery. MATEC Web of Conferences. Vol. 372. p. 1-6.
- Rohman, T. (2019). Sejarah Kue Nastar, Kue Kering Khas Lebaran dari Buah Nanas. (<https://phinemo.com/sejarah-kue-nastar-kue-kering-khas-lebaran-dari-buah-nanas/>). Accessed on 2 June 2022.
- Rudiyanto, H. (2016). The Study of Good Manufacturing Practices (GMP) and Good Quality Wingko Based on SNI-01-4311-1996. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 8(2). 148-157.
- Saputro, E. A., Nofianto, M., Bramanta, A. K., & Sunarti, A. R. Y. (2022). Design of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) in Rendang Padang Restaurant. In 3rd International Conference Eco-Innovation in Science, Engineering, and Technology (pp. 356-361). NST Proceedings.
- Sunarti, A. R. Y., Putra, A. M., Fuadzi, M. N., Saputro, E. A., & Puspitawati. (2022). Implementation of Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) in Cu's Chicken Crispy Production Process. In 3rd International Conference Eco-Innovation in Science, Engineering, and Technology (pp. 297-304). NST Proceedings.
- Suherman et al., (2020). A Comprehensive Review on Hazard Analysis and Critical Point (HACCP): A Case of Lumpia Semarang. *International Conference on Chemical and Material Engineering*
- Thaheer, H. (2005). *Sistem Manajemen HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Zhorif, M. N., Bariqlana, F. A., Saputro, E. A., & Priyanto, A. D. (2022). Strategic analysis of application of the hazard analysis critical control point on "Bite and bite cakes home industry" in Sidoarjo, Indonesia. In 3rd International Conference Eco-Innovation in Science, Engineering, and Technology (pp. 76-83). NST Proceedings.