

KAJIAN PERSIAPAN SERTIFIKASI PENERAPAN *HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT* (HACCP) PADA PROSES PRODUKSI PERUSAHAAN CIMOL BOJOT *MOZZARELLA*

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir

Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

Adella Pramesti Cahyadewi
21.30.20.088



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2025**

**KAJIAN PERSIAPAN SERTIFIKASI PENERAPAN *HAZARD
ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT* (HACCP) PADA
PROSES PRODUKSI PERUSAHAAN CIMOL BOJOT
*MOZZARELLA***

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan

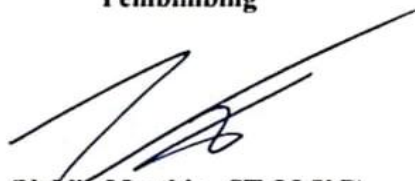
Oleh :

Adella Pramesti Cahyadewi
21.30.20.088

Menyetujui :

Tanggal:.....7 Agustus 2025

Pembimbing



(Nabila Marthia,, ST.,M.Si.P)

**KAJIAN PERSIAPAN SERTIFIKASI PENERAPAN *HAZARD
ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT* (HACCP) PADA
PROSES PRODUKSI PERUSAHAAN CIMOL BOJOT
*MOZZARELLA***

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Seminar Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

Adella Pramesti Cahyadewi
21.30.20.088

Menyetujui :

Koordinator Akademik, Tugas Akhir dan Kerja Praktek dan
Kemahasiswaan Program Studi Teknologi Pangan

Fakultas Teknik

Universitas Pasundan



(Rizal Maulana Ghaffar, S.T., M.T.)

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Fakultas dan Universitas, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Universitas Pasundan. Referensi kepastakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat ditulis dalam bahasa Indonesia sebagai berikut:

Cahyadewi, A., Nabila Marthia, Dian Risdianto, Asep Dedy Sutrisno. (2025): *Kajian Persiapan Sertifikasi Penerapan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Pada Proses Produksi Perusahaan Cimol Bojot Mozzarella*, Tugas Akhir, Program Sarjana, Universitas Pasundan.

dan dalam bahasa Inggris sebagai berikut:

Cahyadewi, A., Nabila Marthia, Dian Risdianto, Asep Dedy Sutrisno. (2025): *Study on the Preparation for Certification of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Implementation in the Production Process of Cimol Bojot Mozzarella Company*, Bachelor's Thesis, Universitas Pasundan.

Memperbanyak atau menerbitkan Sebagian atau seluruh tugas akhir haruslah seizin Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasundan.

ABSTRAK

Keamanan pangan merupakan syarat penting bagi pangan yang akan dikonsumsi oleh masyarakat. PT. XXX ingin menerapkan sistem manajemen *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) untuk meningkatkan jaminan mutu produk. Sehingga perlu adanya kajian mengenai persyaratan dasar HACCP dan perancangan sistem *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh rancangan HACCP pada produksi Cimol Bojot dengan menggunakan prinsip-prinsip HACCP, sehingga dapat diketahui kelayakan yang dapat diajukan untuk sertifikasi dari rencana tersebut. Manfaat penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi mengenai cara mengidentifikasi titik-titik kendali kritis pada produksi cimol bojot serta pengendalian dan tindakan korektifnya.

Metode yang digunakan yaitu metode kualitatif dengan berpedoman pada 12 langkah dan 7 prinsip HACCP. Berdasarkan kajian yang telah dilakukan dengan metode tersebut terdapat pembentukan tim HACCP, deskripsi produk, identifikasi penggunaan produk, pembuatan diagram alir, *verifikasi* diagram alir, analisis bahaya dan signifikansinya, penetapan titik kendali kritis (TKK), penetapan batas kritis, penetapan sistem pemantauan, penetapan tindakan korektif, penetapan verifikasi, dan dokumentasi.

Berdasarkan hasil kajian HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) pada proses produksi Cimol Bojot *Mozzarella* di PT XXX dapat disimpulkan bahwa dokumen HACCP yang telah dibuat layak untuk diajukan sertifikasi HACCP. Hal tersebut dapat dikatakan layak karena industri telah memenuhi program prasyarat dasar HACCP dan juga telah memenuhi dokumen yang berisi 12 tahapan HACCP, dimana dapat diketahui potensi bahaya, tindakan pengendalian, tindakan korektif, hingga pendokumentasiannya.

Kata kunci: Keamanan pangan, *Hazard Analysis Critical Control Poin* (HACCP), Analisis Bahaya, Titik Kendali Kritis (TKK)

ABSTRACT

Food safety is an important requirement for food that will be consumed by the public. PT XXX wants to implement a Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) management system to improve product quality assurance. So it is necessary to study the basic requirements of HACCP and design a Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system.

The purpose of this research is to obtain a HACCP plan for Cimol Bojot production using the principles of HACCP, so that the feasibility can be known to be submitted for certification of the plan. The benefit of this research is to provide information on how to identify critical control points in cimol bojot production as well as control and corrective actions.

The method used is a qualitative method guided by the 12 steps and 7 principles of HACCP. Based on the study that has been done with this method, there is the formation of the HACCP team, product description, identification of product use, making flow charts, verification of flow charts, hazard analysis and its significance, determination of critical control points (CCP), determination of critical limits, determination of monitoring systems, determination of corrective actions, determination of verification, and documentation.

Based on the HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) study conducted on the production process of Cimol Bojot Mozzarella at PT XXX, it can be concluded that the HACCP documentation prepared is suitable for HACCP certification submission. This suitability is due to the industry having fulfilled the basic prerequisite programs of HACCP and having completed documentation covering the 12 HACCP principles, which include identifying potential hazards, control measures, corrective actions, and proper documentation.

Keywords: Food safety, Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP), Hazard Analysis, Critical Control Points (CCP)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir dengan judul **“Kajian Persiapan Sertifikasi Penerapan *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) Pada Proses Produksi Perusahaan Cimol Bojot *Mozzarella*”**.

Berkat bimbingan dan pengarahan serta bantuan dari berbagai pihak dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Nabila Marthia,, ST.,M.Si.P, selaku pembimbing, yang telah memberikan perhatian, bimbingan, dan pengarahan selama penulis melakukan penyusunan laporan Laporan Tugas Akhir.
2. Dr. Ir. Dian Risdianto,M.T. selaku penguji I yang telah bersedia menjadi penguji tugas akhir dan membimbing dalam penyusunan laporan tugas akhir.
3. Prof. Dr. Ir. Asep Dedy Sutrisno. M.P , selaku penguji II yang telah bersedia menjadi penguji tugas akhir dan membimbing dalam penyusunan laporan tugas akhir.
4. Rizal Maulana Ghaffar, S.T., M.T., selaku Koordinator Kerja Praktek dan Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung.

5. Jaka Rukmana, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung.
6. Orang tua tercinta, Bapak Sisriyanto dan Ibu Evie Sulistyowati serta paman Anggoro Budi Utomo yang telah memberi dukungan dari segala aspek baik berupa moril maupun material kepada penulis.
7. Delia Dwi Liani, Ghifari Ahmad Fakhri, Silvia Salsabila Nur Indah Sari, Kamilah Aliyah Nazhifah, Maria Karmelita, Meigagina Dwi Rahmawati, Mia Syafira, yang sudah memberikan masukan, saran petunjuk mencari literatur kepada penulis.
8. Isna Nur Fadhillah dan Cindy Wulandari yang sudah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
9. Rekan-rekan asisten Mesin dan Pengolahan Industri Pangan tahun ajaran 2024/2025 yang sudah memberikan masukan dan dukungan.
10. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis.

Semoga Allah SWT membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan dengan balasan yang lebih baik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata kesempurnaan. Untuk itu penulis membuka diri terhadap kritik dan saran-saran yang membangun.

Bandung, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Kerangka Pemikiran.....	5
1.6 Hipotesis Penelitian.....	10
1.7 Waktu dan Tempat Penelitian.....	10
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Cimol.....	11
2.2 Bahan Baku	12
2.2.1 Tepung Tapioka	12

2.2.2	Tepung Terigu	13
2.2.3	Keju <i>Mozzarella</i>	15
2.3	Bahan Pendukung	17
2.3.3	Bawang putih	17
2.3.4	Daun Jeruk	19
2.3.5	Lada Putih	20
2.3.6	Penyedap Rasa	21
2.4	Persyaratan Dasar (<i>Pre-Requisite Program</i>) Penerapan HACCP	22
2.5	Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP).....	24
2.6	Perancangan 12 Langkah HACCP	37
III.	METODE PENELITIAN	46
3.1	Objek Penelitian	46
3.2	Metode Penelitian.....	46
3.3	Proses Pembuatan	48
3.4	Prosedur Penelitian.....	52
3.5	Jadwal Rencana Kegiatan	58
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	60
4.1	Program Prasyarat HACCP (<i>Pre-requisite Program</i>)	60
4.2	Hasil Penelitian Utama.....	61
4.2.1	Membentuk Tim HACCP.....	61

4.2.2	Deskripsi Produk.....	62
4.2.3	Identifikasi Penggunaan Produk	64
4.2.4	Membuat Diagram Alir	65
4.2.5	Verifikasi Diagram Alir	67
4.2.6	Melakukan Analisis Bahaya	70
4.2.7	Menetapkan CCP	106
4.2.8	Penetapan Batas Kritis	116
V.	Kesimpulan dan Saran	122
4.7.	Kesimpulan	122
4.8.	Saran.....	122
	DAFTAR PUSTAKA	124
	LAMPIRAN.....	132

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Cemarkan Logam berat dan Kimia	11
Tabel 2. 2 Batas cemarkan mikroba	12
Tabel 2. 3 Syarat Mutu Tepung Tapioka	12
Tabel 2. 4 Syarat Mutu Tepung Terigu	14
Tabel 2. 5 Syarat mutu Keju Mozzarella	16
Tabel 2. 6 Syarat Kelas Mutu Bawang Putih	18
Tabel 2. 7 Ukuran Diameter Bawang Putih Berdasarkan Kelas Mutu.....	18
Tabel 2. 8 Syarat Mutu Lada Putih.....	20
Tabel 2. 9 Syarat Mutu Penyedap Rasa.....	22
Tabel 2. 10 Bahaya Biologi.....	26
Tabel 2. 11 Bahaya Kimia	27
Tabel 2. 12 Bahaya Fisik.....	28
Tabel 2. 13 Contoh Batas-batas Kritis.....	34
Tabel 2. 14 Tindakan Koreksi	36
Tabel 3. 1 Tim HACCP	42
Tabel 3. 2 Identifikasi Produk	42
Tabel 3. 3 Identifikasi Penggunaan Produk.....	43
Tabel 3. 4 Form Verifikasi Diagram Alir.....	44
Tabel 3. 5 Analisis Bahaya Pada Bahan Baku.....	45
Tabel 3. 6 Analisis Bahaya Pada Proses	45
Tabel 3. 7 Analisis CCP Proses Produksi	46

Tabel 3. 8 Batas Kritis CCP	46
Tabel 3. 9 Jadwal Kegiatan	47
Tabel 4. 1 Tim HACCP	76
Tabel 4. 2 Deskripsi Produk	76
Tabel 4. 3 Identifikasi Penggunaan Produk.....	78
Tabel 4. 4 Analisis Bahaya Bahan.....	84
Tabel 4. 5 Analisis bahaya pada proses produksi.....	98
Tabel 4. 6 Penetapan CCP Pada Bahan	120
Tabel 4. 7 Penetapan CCP Proses.....	123
Tabel 4. 8 Penetapan Batas Kritis	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Padatan total kadar lemak dalam berat kering	17
Gambar 2. Batas cemaran mikroba yang terbuat dari susu segar.....	17
Gambar 3. Analisis Resiko (Likelihood).....	30
Gambar 4. Diagram Pohon Penetapan CCP Pada Bahan Baku Produksi	32
Gambar 5. Diagram Pohon Penetapan CCP Pada Proses Produksi	33
Gambar 6. Diagram alir pembuatan cimol bojot mozzarella	48
Gambar 7. diagram alir pengemasan cimol bojot mozzarella.....	49
Gambar 8. Diagram alir penanganan pertama sebelum proses	65
Gambar 9. Diagram Alir Pembuatan Produk	66
Gambar 10. Diagram Alir Pengemasan Produk	67
Gambar 11. Verifikasi Diagram alir penanganan pertama sebelum proses.....	68
Gambar 12. Verifikasi Diagram Alir Pembuatan Produk.....	68
Gambar 13. Verifikasi Diagram Alir Pengemasan Produk.....	69
Gambar 14. Tepung terigu.....	73
Gambar 15. Tepung Tapioka	75
Gambar 16. Keju Mozzarella	76
Gambar 17. Bumbu Kering	78
Gambar 18. Daun Jeruk.....	79
Gambar 19. Bawang goreng kering	81
Gambar 20. Bumbu Basah	82
Gambar 21. Penerimaan dan penyimpanan bahan	90

Gambar 22. Proses Pengayakan	92
Gambar 23. Penimbangan tepung	94
Gambar 24. Proses Pencampuran.....	95
Gambar 25. Proses Pencetakan dan pengisian	96
Gambar 26. Proses sortasi manual	98
Gambar 27. Proses Pengukusan	99
Gambar 28. Proses pendinginan.....	100
Gambar 29. Pengemasan peimer secara vakum	101
Gambar 30. Pengemasan Sekunder.....	102
Gambar 31. Proses metal detector.....	103
Gambar 32. Penyimpanan Beku.....	105
Gambar 33. Sertifikat Pelatihan Internal HACCP	132
Gambar 34. Batas Kritis Mikroba	133
Gambar 35. Standar Metal detector	133
Gambar 36. Dokumentasi Ruang Pelatihan pada Perusahaan	134

I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, serta (7) Waktu dan Tempat Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Pangan adalah kebutuhan dasar manusia yang pemenuhannya merupakan hak azasi setiap masyarakat sehingga harus tersedia dalam jumlah yang cukup aman, bermutu, bergizi, beragam dengan harga yang terjangkau oleh kemampuan beli masyarakat. Keamanan pangan menurut PP No. 28 Tahun 2004 tentang keamanan, mutu dan gizi pangan yaitu kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan. Saat ini konsumen menyadari mutu pangan khususnya keamanan pangan tidak dapat hanya dijamin dengan hasil uji produk akhir laboratorium (Daulay, 2000). Mereka berkeyakinan bahwa produk yang aman didapat dari bahan baku yang ditangani dengan baik, diolah dan didistribusikan dengan baik akan menghasilkan produk baik (Daulay, 2000).

Permasalahan utama keamanan pangan di Indonesia menurut Sulaeman (2012) adalah cemaran mikroba karena rendahnya kondisi *higiene* dan *sanitasi*; cemaran kimia karena kondisi lingkungan yang tercemar limbah industri; penyalahgunaan bahan berbahaya yang dilarang untuk pangan (formalin, boraks, *rhodamin*); penggunaan bahan tambahan pangan melebihi batas maksimal yang diijinkan

(pengawet, pewarna, pemanis).

Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) merupakan sistem yang preventif untuk menjamin keamanan pangan sampai ke tingkat yang dapat diterima (Mortimore & Wallace, 2013 dalam Yulia 2024). Tersedianya makanan sehat dapat diwujudkan dengan pelaksanaan *higiene* dan *sanitasi* yang baik pada makanan. Analisa HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) merupakan suatu metode yang dapat diimplementasikan dalam mewujudkan pangan sehat. Sistem HACCP adalah suatu piranti untuk menilai bahaya dan menetapkan sistem pengendalian yang memfokuskan pada pencegahan daripada mengandalkan sebagian besar pengujian produk akhir (*end product testing*) atau suatu sistem pencegahan untuk keamanan pangan. HACCP memuat peralihan penekanan dari pengujian produk akhir menjadi pengendalian dan pencegahan aspek kritis produksi pangan. Sistem ini telah mendapat pengakuan dunia internasional, penerapannya di dalam produksi makanan yang aman telah diakui WHO sebagai metode yang efektif untuk mengendalikan penyakit bawaan makanan atau *foodborne disease* (Moelyaningrum, 2012).

Sistem manajemen HACCP di Indonesia menggunakan dua standar dalam penerapannya, yakni SNI 01-4852-1998 dan Pedoman BSN 1004:2002. SNI 01-4852-1998 menjelaskan mengenai persyaratan industri pangan yang menerapkan sistem HACCP dan Pedoman BSN 1004:2002 menjelaskan tentang rencana HACCP. Penerapan HACCP dalam proses produksi harus diikuti dengan dokumentasi mengenai penerapan HACCP. Berkaitan dengan HACCP, maka dokumentasi ini berperan sebagai acuan yang pasti dalam penerapan, pemeliharaan,

dan pengembangan sistem HACCP dalam menjaga dan menjamin keamanan produk yang dihasilkan. Panduan penyusunan rencana sistem analisis bahaya dan pengendalian titik kritis justru dikeluarkan pada Pedoman BSN 1004-2002.

PT XXX adalah perusahaan yang bergerak di bidang makanan, khususnya dalam produksi makanan ringan. Perusahaan ini berfokus pada produksi Cimol Bojot Mozzarella. Cimol Bojot merupakan makanan kecil/camilan yang terbuat dari tepung kanji, untuk Cimol Bojot *Mozzarella* adalah modifikasi cimol dengan penambahan keju mozzarella di dalamnya, cimol ini juga disukai masyarakat khususnya masyarakat sunda mulai dari kalangan anak-anak sampai orang dewasa. PT XXX sedang dalam tahap untuk meningkatkan jaminan mutu produk yang dihasilkan. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan menerapkan sistem manajemen *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP). Dengan menerapkan sistem HACCP, perusahaan berharap dapat memastikan bahwa produk yang dihasilkan tidak hanya lezat tetapi juga aman untuk dikonsumsi, serta memenuhi standar kualitas yang diharapkan oleh konsumen

Untuk mencapai sertifikasi HACCP, PT. XXX harus melalui serangkaian langkah, dimulai dari pembentukan tim HACCP, deskripsi produk, hingga pembuatan diagram alir proses produksi. Selanjutnya, dilakukan analisis bahaya untuk mengidentifikasi potensi risiko yang mungkin terjadi. Setelah itu, titik kendali kritis (TKK) ditetapkan, bersama dengan batas kritis yang harus dipatuhi, serta sistem pemantauan yang efektif. Tindakan korektif dan verifikasi juga perlu direncanakan untuk menjamin bahwa setiap langkah dalam proses produksi mematuhi prinsip-prinsip HACCP.

Cimol adalah makanan ringan yang dibuat dari tepung kanji. Cimol berasal dari kata (Bahasa Sunda *aci digemol*), yang artinya tepung kanji dibuat bulat-bulat (Khoirurrozaq, 2018). Makanan ini populer di kalangan masyarakat sebagai camilan, terutama di daerah Sunda. Proses pembuatan cimol bojot *mozzarella* melibatkan pemasakan awal bahan baku tepung kanji yang kemudian di isi keju *mozzarella* dan dibentuk bulat sebelum digoreng. Mengingat tingginya permintaan akan camilan ini, penting bagi produsen seperti PT. XXX untuk menerapkan sistem manajemen keamanan pangan, salah satunya melalui penerapan *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP).

Dengan demikian, diharapkan cimol bojot *mozzarella* yang dihasilkan tidak hanya lezat, tetapi juga aman untuk dikonsumsi, serta memenuhi standar kualitas yang diharapkan oleh konsumen. Analisis risiko dan identifikasi titik kendali kritis penting dilakukan agar potensi kontaminasi dapat diminimalkan, sehingga produk yang ditawarkan dapat diandalkan dan bersaing di pasar.

1.2 Identifikasi Masalah

Apakah rancangan HACCP untuk produksi Cimol Bojot *Mozzarella* di PT. XXX memenuhi persyaratan untuk diajukan sertifikasi HACCP?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini untuk menganalisis bahaya, menetapkan titik kendali kritis, menetapkan pemantauan batas kritis, pada produk cimol bojot *mozzarella* di PT. XXX dengan menggunakan prinsip dari sistem *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh rancangan HACCP yang layak pada produk cimol bojot *mozzarella* dengan menggunakan prinsip-prinsip HACCP.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Menambah pengetahuan mengenai standar pedoman keamanan pangan khususnya sistem HACCP sebagai sistem preventif dalam menjamin keamanan pangan produk.
2. Mengidentifikasi dan menentukan titik-titik bahaya pada proses pembuatan cimol bojot *mozzarella* berdasarkan 7 prinsip dan 12 langkah sistem HACCP.
3. Mengidentifikasi bahaya dalam pembuatan cimol bojot *mozzarella*, sehingga diperoleh sistem yang mampu menjaga kualitas dan menjamin keamanan pangan dari produk yang dihasilkan.

1.5 Kerangka Pemikiran

Permasalahan keamanan pangan umumnya terletak pada kelemahan perusahaan dalam hal menjamin keamanan produk terhadap bahaya mikrobiologi, kimia, dan fisik. Bahaya tersebut seringkali ditemukan karena rendahnya mutu bahan baku, teknologi pengolahan, dan belum diterapkannya praktik sanitasi dan higienitas yang memadai, serta kurangnya kesadaran pekerja maupun produsen mengenai keamanan pangan (Salsabila, 2019).

Kondisi keamanan pangan yang tidak memenuhi syarat disebabkan karena

kurangnya pengawasan, tanggung jawab serta rendahnya pengetahuan produsen mengenai pentingnya keamanan pangan suatu produk sehingga dapat menyebabkan pangan tersebut menjadi tidak aman. Hal ini membuat suatu perusahaan perlu untuk menerapkan sistem jaminan keamanan pangan yaitu Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP). HACCP merupakan sistem pengendalian yang dilakukan pada titik-titik kendali kritis bahan baku, tahapan proses untuk menentukan komponen, kondisi atau tahap proses untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan aman dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Penerapan sistem Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) dalam perusahaan akan lebih efektif apabila perusahaan telah menerapkan sistem Good Manufacturing Practices (GMP) dan Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP) dengan baik dan optimal (Salsabila, 2019).

Berdasarkan *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods* (NACMCF) (1998), HACCP tersusun dari lima langkah awal dan tujuh prinsip HACCP. Lima langkah awalnya meliputi pembentukan tim HACCP, pendeskripsian produk, identifikasi tujuan penggunaan produk, pembuatan diagram alir, dan verifikasi diagram alir. Tujuh prinsip pentingnya meliputi analisis bahaya, menentukan *critical control point* (CCP), menetapkan batas kritis, menetapkan sistem pemantauan, menetapkan tindakan pengendalian, menetapkan prosedur verifikasi, dan menetapkan dokumentasi. Dengan berjalannya sistem ini secara efektif akan berguna bagi perusahaan untuk menjamin keamanan produknya (Mortimore & Wallace, 2013 dalam Yulia 2024).

Pada penelitian Arisanti (2018) menjelaskan faktor yang berkontribusi paling

besar pada kasus keracunan pangan adalah pengolahan makanan yang tidak baik. Menurut Muhandi & Kadarisman (2008) karakteristik yang harus dipertimbangkan untuk produk olahan pangan yang aman, ialah ; metode proses, kontaminasi pasca proses dan penentuan titik kendali kritis.

Handayani (2016) dalam penelitiannya menunjukkan hasil bahwa jumlah produksi coklat tahunan sebesar 1.008.000 pcs ditemukan jumlah cacat sebesar 22.277 pcs dari hasil produksi, jika dikonversikan dalam persen sebesar 2,21% dari total produksi. Namun, setelah diterapkannya sistem HACCP total jumlah produk cacat berkurang menjadi 9.174 pcs atau sebesar 0,91% dari total produksi.

Implementasi HACCP dalam suatu industri dapat dinyatakan berhasil dengan diterapkannya komitmen dari top manajemen dan keterlibatan semua karyawan (Qomarudin & Fitriyah, 2023). Tim HACCP harus memberikan jaminan bahwa pengetahuan dan keahlian spesifik produk tertentu tersedia untuk pengembangan Rencana HACCP secara efektif. Pembentukan tim dari berbagai divisi unit usaha atau disiplin yang mempunyai kekhususan ilmu pengetahuan dan keahlian yang tepat untuk produk. Apabila keahlian yang demikian tidak tersedia di tempat, tenaga ahli disarankan dapat diperoleh dari sumber lain. Persyaratan tim HACCP adalah bahwa keputusan Tim HACCP dapat menjadi keputusan manajemen (Winarno, 2012).

Setelah tim HACCP terbentuk dengan baik, langkah selanjutnya yang perlu diperhatikan adalah menetapkan deskripsi produk yang lengkap dan detail agar proses HACCP dapat berjalan dengan efektif. Didalam menetapkan deskripsi produk, perlu diperhatikan dan diidentifikasi informasi yang akan berkaitan dengan

program HACCP, agar memberi petunjuk dalam rangka identifikasi bahaya yang mungkin terjadi, serta untuk membantu pengembangan batas-batas kritis. Makadari itu deskripsi yang lengkap dari produk harus digambarkan, termasuk informasi mengenai komposisi, struktur kimia/fisika, perlakuan-perlakuan (pemanasan, pembekuan, penggaraman, pengeringan, pengasapan), pengemasan, kondisi penyimpanan, daya tahan, persyaratan standar, metoda pendistribusian, dan lain-lain. Selanjutnya identifikasi tujuan penggunaan, tujuan penggunaan ini harus didasarkan pada manfaat yang diharapkan dari produk oleh pengguna atau konsumen. Pengelompokan konsumen penting dilakukan untuk menentukan tingkat resiko dari setiap produk. Tujuan penggunaan ini dimaksudkan untuk memberikan informasi apakah produk tersebut dapat didistribusikan kepada semua populasi atau hanya populasi khusus yang sensitif (balita, manula, orang sakit dan lain-lain). Setelah itu menyusun diagram alir dan diverifikasi lapangan oleh tim HACCP berdasarkan GAP (*Good Agricultural Practices*), GHP (*Good Handling Practices*), GMP (*Good Manufacturing Practices*), GDP (*Good Distribution Practices*) dan atau GCP (*Good Catering Practices*) serta prinsip-prinsip sanitasi dengan diagram alir semua tahapan dan jam operasi, serta mengubah diagram alir dimana yang tepat. Diagram alir harus diverifikasi kembali melalui pengamatan aliran proses, kegiatan pengambilan contoh, wawancara, dan pengamatan operasi rutin/nonrutin. Tim HACCP berikutnya mendefinisikan dan menganalisa setiap bahaya. Untuk pencantuman didalam daftar, bahaya harus bersifat jelas sehingga untuk menghilangkan atau menguranginya sampai pada tingkat yang dapat diterima adalah penting dalam produksi pangan yang aman.

Selama analisa bahaya terhadap rangkaian operasi di dalam rancangan penerapan sistem HACCP, perhatian harus diberikan kepada pengaruh bahan baku, bahan tambahan, pedoman pengolahan pangan, peranan proses dalam pabrik untuk mengendalikan bahaya, kemungkinan penggunaan dari produk akhir, resiko pada masyarakat konsumen dan bukti wabah dalam kaitannya dengan keamanan pangan. Tahap selanjutnya adalah menetapkan signifikansi bahaya dimana merupakan hasil analisa antara tingkat peluang kejadian (*risk*) dengan tingkat keakutan (*severity*) dari bahaya keamanan pangan. Dengan mengkombinasikan resiko dan tingkat keakutan pada matrik dapat kita tentukan tingkat signifikan dari bahaya, tahap kedua adalah dengan menetapkan kategori resiko (0-VI) pada pangan dan bahan pangan serta bahan komposisi pangan berdasarkan hasil rangking karakteristik bahaya. Tahap selanjutnya setelah menganalisa bahaya adalah pengembangan/penentuan *Critical Control Point* (CCP). Tahap ini merupakan inti dalam menurunkan atau mengeliminasi bahaya-bahaya (*Hazards*) yang telah diidentifikasi. CCP atau titik-titik kritis pengawasan didefinisikan sebagai setiap tahap di dalam proses dimana apabila tidak terawasi dengan baik, kemungkinan dapat menimbulkan tidak amannya pangan, kerusakan dan resiko kerugian ekonomi. CCP ini dideterminasikan setelah diagram alir yang sudah teridentifikasi potensi hazard pada setiap tahap produksi dan tindakan pencegahannya (Winarno, 2012).

CCP dapat diidentifikasi dengan menggunakan pengetahuan tentang proses produksi dan semua potensi bahaya dan signifikansi bahaya dari analisa bahaya serta tindakan pencegahan yang ditetapkan. Namun demikian penetapan lokasi CCP hanya dengan keputusan dari analisa signifikansi bahaya dapat menghasilkan CCP

yang lebih banyak dari yang seharusnya diperlukan. Sebaliknya juga sering terjadi negosiasi deviasi yang menyebabkan terlalu sedikitnya CCP yang justru dapat membahayakan keamanan pangan. Untuk membantu Alimentarius Commission GL/32 1998, telah memberikan pedoman berupa Diagram Pohon Keputusan CCP (*CCP Decision Tree*), diagram pohon keputusan adalah seri pertanyaan logis yang menanyakan setiap bahaya. Jawaban dari setiap pertanyaan akan memfasilitasi dan membawa Tim HACCP secara logis memutuskan apakah CCP atau bukan. Dengan menggunakan diagram ini membawa pola pikir analisa yang terstruktur dan memberikan jaminan pendekatan yang konsisten pada setiap tahap dan setiap bahaya yang teridentifikasi (Winarno, 2012).

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan didukung oleh kerangka pemikiran yang telah diuraikan di atas, maka dapat diambil hipotesis bahwa rancangan HACCP produk cimol bojot *mozzarella* di PT. XXX yang akan dibuat diduga memenuhi persyaratan untuk diajukan sertifikasi.

1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di PT.XXX yang berlokasi di Kota Bandung. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan September 2024 hingga selesai.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Cimol, (2) Bahan Baku, (3) Bahan Pendukung (4) Prasyarat dasar (*Pre-Requisite program*) penerapan HACCP, (5) *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP), (6) Perancangan 12 Langkah HACCP.

2.1 Cimol

Cimol ini adalah salah satu jajanan yang berbahan dasar dari tepung kanji. Jajanan atau cemilan ini yang terbuat dari bahan dasar kanji atau tepung aci. Cimol berasal dari kata aci digemol yang artinya tepung aci yang dibuat dan dibentuk seperti kelereng atau bulat-bulat kecil (Sugiatni, 2021).

Menurut Per-BPOM Nomor 13 Tahun 2003 tentang kategori pangan, cimol termasuk kedalam kategori 06.4.3 Pasta dan Mi Pra-Masak Serta Produk Sejenis, kategori Olahan Tepung/Pati, definisinya “Olahan tepung/pati adalah produk yang dibuat dari tepung atau pati, dan bahan pangan lain, melalui proses pengukusan atau perebusan, dan/atau penggorengan. Termasuk dalam kategori pangan ini adalah cilok, cireng, cimol, pempek dos (tanpa ikan).

Menurut Badan Pengawas Obat dan makanan, batas cemaran logam berat, kimia, mikroba pada cilok sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Cemaran Logam berat dan Kimia

Cemaran Logam Berat dan Kimia	Batasan
Arsen (As)	0.1 mg/kg
Timbal (Pb)	0.25 mg/kg

Merkuri (Hg)	0.03 mg/kg
Kadmium (Cd)	0.05 mg/kg
Timah (Sn) Pangan Olahan Lain yang Dikemas dalam Kaleng	250 mg/kg
Timah (Sn) Pangan Olahan Lain yang Tidak Dikemas dalam Kaleng	40 mg/kg

Sumber : Badan Pengawas Obat dan Makanan

Tabel 2. 2 Batas cemaran mikroba

Cemaran Mikroba	Batasan
<i>Salmonella</i>	(/25 g) Jumlah sampel=5 (Batas minimal: Negatif c=0)

Sumber : Badan Pengawas Obat dan Makanan

2.2 Bahan Baku

2.2.1 Tepung Tapioka

Tepung tapioka dibuat dari hasil penggilingan ubi kayu yang dibuang ampasnya. Ubi kayu tergolong polisakarida yang mengandung pati dengan kandungan amilopektin yang tinggi tetapi lebih rendah daripada ketan yaitu amilopektin 83% dan amilosa 17 % (Winarno, 2004).

Tabel 2. 3 Syarat Mutu Tepung Tapioka

Persyaratan Mutu	Mutu		
	I	II	III
Kadar air (%maks)	15	15	15
Kadar abu (%maks)	0,60	0,60	0,60
Serat dan kotoran (%maks)	0,60	0,60	0,69
Derajat keasaman (IN NaOH/100g)	< 3ml	< 3ml	< 3ml
Kadar HCN (%maks)	Negatif	Negatif	Negatif
Derajat putih (BAS04=100)	94,5	92,0	92,0
Kekentalan (o Engler)	3-4	2,5-3	< 2,5

(Sumber : SNI, 1992)

2.2.2 Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan hasil dari proses penggilingan gandum yang memisahkan biji gandum dari bran dan germ yang dilanjutkan dengan proses penumbukan. Pada proses pengolahan tepung terigu, kadar protein dan abu harus diperhatikan. Dua komponen penting tersebut menentukan kualitas tepung terigu dan pemanfaatannya dalam industri pangan (Yuwano *at all.*, 2019).

Tepung terigu dikelompokkan berdasarkan kadar protein dan kadar glutennya, yaitu: 1) kadar protein tinggi (12-14%) dengan kadar gluten basah (33-39%); 2) kadar protein sedang (10-12%) dengan kadar gluten basah (27-33%); dan 3) kadar protein rendah (8-10%) dengan kadar gluten basah (21-27%). Tepung terigu protein tinggi diperuntukkan dalam pembuatan produk yang membutuhkan banyak gluten untuk pengembangan (roti), tepung terigu protein sedang untuk penggunaan serba guna, sedangkan protein rendah untuk pembuatan produk yang kurang membutuhkan pengembangan (misalnya cookies) (Kusnandar, 2022).

Komponen utama tepung terigu adalah pati dan protein. Pati dan protein glutenin dan gliadin akan mengikat bahan-bahan lain dalam adonan sehingga terbentuk suatu struktur. Air dan panas menyebabkan terjadinya penggumpalan dari pati dengan timbulnya suatu proses yang memecah susunan hidrogen sehingga butiran pati membesar dan menghasilkan struktur yang lebih kokoh. Ketika berinteraksi dengan air, protein glutenin dan gliadin akan membentuk gluten. Gluten memiliki sifat viskoelastis, yaitu sifat menjadi kental dan elastis (Kezia, 2022).

Pada umumnya cireng dan cimol merupakan snack yang memiliki

tekstur kenyal dan harus digoreng terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Untuk meningkatkan ideal selera dan minat konsumen dalam produk cireng dan cimol, para pengusaha cireng dan cimol melakukan banyak cara untuk menjadikan cireng dan cimol yang bervariasi dan banyak yang di modifikasi, seperti disubstitusi dengan bahan lain (Dewi *at all.*, 2022).

Dalam pembuatan cimol, penggunaan tepung terigu protein sedang sangat dianjurkan karena memberikan keseimbangan yang tepat antara kekenyalan dan kelembutan tekstur. Tepung terigu protein sedang memiliki kandungan gluten yang ideal, tidak terlalu tinggi seperti tepung protein tinggi, dan tidak terlalu rendah seperti tepung protein rendah. Kandungan gluten yang sedang ini memungkinkan adonan cimol memiliki elastisitas yang cukup untuk menahan bentuk saat digoreng, namun tetap memberikan tekstur kenyal yang diinginkan. Selain itu, tepung terigu protein sedang berperan penting dalam pembuatan "biang" adonan cimol. Biang ini, yang dibuat dengan mencampurkan tepung terigu protein sedang dengan air panas, menghasilkan adonan lengket yang berfungsi mengikat tepung tapioka dan memberikan struktur pada cimol. Penggunaan tepung terigu protein sedang juga membantu mencegah cimol meledak saat digoreng, karena gluten yang terbentuk dapat menahan uap air di dalam adonan.

Tabel 2. 4 Syarat Mutu Tepung Terigu

Jenis uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan:		
a. Bentuk	-	serbuk
b. Bau	-	normal (bebas dari bau asing)
c. Warna	-	putih, khas terigu

Benda asing	-	tidak ada
Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan -potongannya yang tampak	-	tidak ada
Kehalusan, lolos ayakan 212 μm (mesh No. 70) (b/b)	%	min 95
Kadar Air (b/b)	%	maks. 14,5
Kadar Abu (b/b)	%	maks. 0,70
Kadar Protein (b/b)	%	min. 7,0
Keasaman	mg KOH/ 100 g	maks 50
<i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14 %)	detik	min. 300
Besi (Fe)	mg/kg	min. 50
Seng (Zn)	mg/kg	min. 30
Vitamin B1 (tiamin)	mg/kg	min. 2,5
Vitamin B2 (riboflavin)	mg/kg	min. 4
Asam folat	mg/kg	min. 2
Cemaran logam: a. Timbal (Pb) b. Raksa (Hg) c. Kadmium (Cd)	mg/kg mg/kg mg/kg	maks. 1,0 maks. 0,05 maks. 0,1
Cemaran Arsen	mg/kg	maks. 0,50
Cemaran mikroba: a. Angka lempeng total b. <i>E. coli</i> c. Kapang d. <i>Bacillus cereus</i>	koloni/g APM/g koloni/g koloni/g	maks. 1×10^6 maks. 10 maks. 1×10^4 maks. 1×10^4

(Sumber : SNI 3751:2009)

2.2.3 Keju *Mozzarella*

Keju *mozzarella* adalah keju tanpa pemeraman bertekstur lunak atau semi keras yang dibuat dari susu dan/atau produk susu dengan atau tanpa penggunaan *starter Lactobacillus bulgaricus* dan/atau *Streptococcus thermophilus* dan/atau bakteri asam laktat lainnya yang sesuai, dengan atau tanpa bakteri penghasil rasa,

digumpalkan dengan penggunaan *rennet* atau enzim koagulasi lainnya, melalui proses "*pasta filata*" atau teknik pemrosesan lain yang sesuai, dengan/atau tanpa penambahan garam, dengan/atau tanpa bahan tambahan pangan (SNI 8896-2020).

Tabel 2. 5 Syarat mutu Keju *Mozzarella*

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Keju mozzarella lunak	Keju mozzarella keras
1	Kesediaan:			
1.1	Warna	-	normal	
1.2	Bau	-	normal	
1.3	Rasa	-	normal	
2	Lemak dalam berat kering	Fraksi massa, %	min. 20	min. 18
3	Padatan total	Fraksi massa, %	Lihat tabel 2	
4	Cemaran logam berat			
4.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,02	
4.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,05	
4.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0 Maks. 250,0*)	
4.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,02	
4.5	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,01	
5	Aflatoksin M1	mg/kg	Maks. 0,5	
6	Cemaran mikroba	-	Lihat Tabel 3	
CATATAN				
*) Untuk produk yang dikemas kaleng				

(Sumber: SNI 8896-2020)

Tabel 2 – Padatan total keju *mozzarella* berdasarkan kadar lemak dalam berat kering

Lemak dalam berat kering (X), (fraksi massa,%)	Minimum padatan total, (fraksi massa, %)	
	Keju <i>mozzarella</i> lunak	Keju <i>mozzarella</i> semi keras
$18 \leq X < 30$	-	34 %
$20 \leq X < 30$	24 %	-
$30 \leq X < 40$	26 %	39 %
$40 \leq X < 45$	29 %	42 %
$45 \leq X < 50$	31 %	45 %
$50 \leq X < 60$	34 %	47 %
$60 \leq X < 85$	38 %	53 %

(Sumber: SNI 8896-2020)

Gambar 1. Padatan total kadar lemak dalam berat kering

Tabel 3 – Batas maksimal cemaran mikroba untuk keju *mozzarella* yang terbuat dari susu segar

No	Jenis cemaran mikrobia	n	c	m	M
1	<i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	10^3 koloni/g	10^4 koloni/g
2	<i>Salmonella</i>	5	0	negatif/25 g	NA
3	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	negatif/25 g	NA

CATATAN

n merupakan jumlah sampel yang harus diambil dan dianalisis dari satu *lot/batch* pangan olahan;

c merupakan jumlah sampel hasil analisis dari **n** yang boleh melampaui **m** namun tidak boleh melebihi **M** untuk menentukan keberterimaan pangan olahan;

m merupakan batas mikroba yang dapat diterima yang menunjukkan bahwa proses pengolahan pangan telah memenuhi cara produksi pangan olahan yang baik;

M merupakan batas maksimal mikroba;

NA adalah *not applicable*.

(Sumber: SNI 8896-2020)

Gambar 2. Batas cemaran mikroba yang terbuat dari susu segar.

2.3 Bahan Pendukung

2.3.3 Bawang putih

Bawang putih (*allium sativum*) termasuk genus *allium* atau di Indonesia lazim disebut bawang putih. Bawang putih termasuk klasifikasi tumbuhan terna berumbi lapis atau siung yang bersusun. Bawang putih tumbuh secara berrumpun dan berdiri tegak sampai setinggi 30 -75 cm, mempunyai batang semu

yang terbentuk dari pelepah-pelepah daun. Helaian daunnya mirip pita, berbentuk pipih dan memanjang. Akar bawang putih terdiri dari serabut-serabut kecil yang berjumlah banyak. Dan setiap umbibawang putih terdiri dari sejumlah anak bawang (siung) yang setiap siungnya terbungkus kulittipis berwarna putih (Utari, 2010).

Tabel 2. 6 Syarat Kelas Mutu Bawang Putih

Kelas Mutu	Persyaratan
Kelas Super	Bebas dari kerusakan
Kelas 1	Kerusakan 10% dari jumlah
Kelas 2	Kerusakan 15% dari Jumlah (termasuk kehilangan maksimum 2 siung dalam 1 umbi)

Sumber: SNI 3160-2013

Tabel 2. 7 Ukuran Diameter Bawang Putih Berdasarkan Kelas Mutu

Kode Ukuran	Diameter (cm)
1	> 5
2	> 3 - 5
3	1 - 3

Sumber: SNI 3160-2013

Menurut Yuhua & Eddy kandungan kimia dari umbi bawang putih per 100 gram adalah: Alisin 1,5% merupakan komponen penting dengan efek antibiotik, Protein sebesar 4,5 gram, Lemak 0,20 gram, Hidrat arang 23,10 gram, Vitamin B 1 0,22 miligram, Vitamin C 15 miligram, Kalori 95 kalori, Posfor 134 miligram, Kalsium 42 miligram, Zat besi 1 miligram, Air 71 gram. Di samping itu dari beberapa penelitian umbi bawang putih mengandung zat aktif alicin, awn, enzim alinase, germanium, sativine, sinistrine, selenium, scordinin, nicotinic acid. Menurut Jones (2008) Bawang putih dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kerajaan: *Plantae*.
 Divisi: *Magnoliophyta*.
 Kelas: *Liliopsida*.
 Ordo: *Asparagales*.
 Famili: *Alliaceae*.
 Up a famili: *Allioideae*.
 Bangsa: *Allieae*.
 Genus: *Allium*.
 Spesies: *A. sativum*

(sumber : Utari, 2010)

2.3.4 Daun Jeruk

Daun jeruk purut (*Citrus hystrix D.C.*) banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bumbu dapur khususnya sebagai penyedap masakan, dan dalam bidang kesehatan juga digunakan sebagai aromaterapi karena minyak atsiri yang dikandungnya mempunyai aroma yang khas (Farihatus, 2015).

Daun jeruk purut mengandung tanin, steroid, triterpenoid, dan minyak atsiri. Kulit jeruk purut mengandung saponin, tanin dan minyak atsiri. Daun jeruk purut juga digunakan sebagai bahan utama dalam obat-obatan tradisional. Daun jeruk purut mengandung alkaloid, polifenol, minyak atsiri, *tanin*, *flavonoid*. Jeruk purut memiliki efek farmakologis sebagai antiseptik dan antioksidan. Senyawa yang terdapat dalam daun jeruk purut yang berfungsi sebagai antibakteri adalah alkaloid, flavonoid, dan tanin (Miftahendrawati, 2014).

2.3.5 Lada Putih

Lada merupakan salah satu komoditas sub sektor perkebunan yang telah memberikan kontribusi nyata sebagai sumber devisa, sumber pendapatan petani dan penyedia lapangan kerja. Sampai saat ini pengolahan lada putih butiran (selanjutnya disebut lada putih) di tingkat petani masih dilakukan secara tradisional. Buah lada dipanen pada umur 8 – 9 bulan, kemudian dimasukkan ke dalam karung dan direndam dalam air (kolam, selokan atau sungai) selama 12 – 14 hari. Selama perendaman terjadi pelunakan dan pembusukan kulit luar sehingga kulit buah lada mudah dilepaskan dari bijinya. Lada putih banyak digunakan sebagai penambah cita rasa makanan dengan cara dikonsumsi langsung dalam bentuk bubuk (Syakir, 2017).

Aroma lada ditentukan oleh kandungan minyak atsiri. Komposisi utama minyak lada sebagian besar merupakan campuran kompleks dari senyawa terpen hidrokarbon dan senyawa oksigen. Variasi komposisi senyawa tersebut di dalam minyak lada tergantung pada varietas, lahan tempat tumbuh dan kondisi agroklimat, mutu bahan baku, dan cara pengolahan (Syakir, 2017).

Tabel 2. 8 Syarat Mutu Lada Putih

No	Spesifikasi	Satuan	Prasyarat	
			Mutu I	Mutu II
1.	Kerapatan	g/l	Min. 600	Min. 600
2.	Kadar air, (b/b)	%	Maks. 13,0	Maks. 1,0
3.	Kadar biji enteng, (b/b)	%	Maks. 1,0	Maks. 2,0
4.	Kadar benda asing, (b/b)	%	Maks. 1,0	Maks. 2,0
5.	Kadar lada berwarna kehitam-hitaman, (b/b)	%	Maks. 1,0	Maks. 2,0
6.	Kadar cemaran kapang, (b/b)	%	Maks. 1,0	Maks. 3

7.	<i>Salmonella</i>	Detection/25g	Negatif	Negatif
8.	<i>E. coli</i>	MPN/g	< 3	<3

(Sumber : 0004:2013)

2.3.6 Penyedap Rasa

Penyedap rasa ditambahkan dalam produk makanan agar dapat bertambah manis, asam, dan sebagainya. Penyedap rasa (*flavor enhancer*) terdiri dari 2 jenis, yaitu penyedap rasa alami dan penyedap rasa sintetis. Penyedap rasa alami didapatkan dari tumbuhan dan hewan secara langsung atau melalui proses fisik, mikrobiologi, atau enzimatis. Penyedap rasa sintetis tidak terdapat di alam, didapatkan dari proses kimiawi dengan bahan baku dari alam maupun hasil tambang (Perdani dkk., 2013).

Penyedap rasa adalah Bahan Tambahan Pangan (BTP) untuk memperkuat atau memodifikasi rasa atau aroma yang telah ada dalam bahan pangan tanpa memberikan rasa atau aroma baru. Penyedap rasa ditambahkan dalam produk makanan agar dapat bertambah manis, asam, dan sebagainya. Cita rasa dasar kelima selain manis, asam, asin, dan pahit adalah umami. Cita rasa ini berfungsi sebagai indikator potensial protein kandungan dalam makanan, berkontribusi pada kelezatan makanan, dan dengan demikian mempromosikan makanan pilihan dan asupan. Beberapa senyawa yang berbeda, termasuk asam amino, purin nukleotida, asam organik, beberapa peptida, dan komponen lain telah dilaporkan dapat menunjukkan rasa umami (Perdani dkk., 2013)

Ketika senyawa rasa ditambahkan ke makanan, tidak seharusnya muncul bahaya kesehatan dari konsentrasi yang digunakan. Zat perasa adalah nama umum yang diberikan kepada zat-zat tertentu yang tidak memiliki sifat nutrisi dan

digunakan untuk meningkatkan rasa dan aroma makanan. Ketika dikonsumsi bersama makanan, zat perasa (terutama rempah-rempah) merangsang saraf penciuman dan pengecap, yang pada gilirannya meningkatkan produksi air liur dan sekresi jus lambung serta pankreas. Zat perasa secara langsung merangsang selaput lendir saluran pencernaan sehingga meningkatkan aliran jus pencernaan, yang memperbaiki nafsu makan serta pencernaan dan penyerapan makanan (Khodjaeva dkk., 2013).

Tabel 2. 9 Syarat Mutu Penyedap Rasa

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan Standar
1.	Air	%	Maks. 4
2.	Protein	%	Min. 7
3.	NaCl	%	Maks. 65
4.	Angka Lempeng total	Kol/g	Maks. 10^4
5.	Coliform	APM/g	Maks. < 3
6.	Kapang dan khamir	Kol/g	Maks. 10^3

(Sumber: SNI 01-4237-1996)

2.4 Persyaratan Dasar (*Pre-Requisite Program*) Penerapan HACCP

Program Pre-requisite merupakan prosedur umum yang berkaitan dengan suatu persyaratan dasar penerapan HACCP suatu operasi bisnis pangan untuk mencegah kontaminasi akibat suatu operasi produksi atau penanganan (Winarno, 2012).

Program prasyarat ini mencakup segala sesuatu mulai dari sanitasi yang layak, pengendalian hama dan serangga, pengendalian kebersihan staf, pengelolaan limbah, hingga pengendalian kualitas bahan baku yang digunakan. Tujuan dari program prasyarat adalah untuk mengurangi risiko kontaminasi dan memastikan

kualitas produk makanan yang dihasilkan. Ada beberapa jenis program prasyarat dalam sistem HACCP, termasuk: Good Manufacturing Practices (GMPs), Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP) (Putra, 2024).

1. *Good Manufacturing Practices* (GMPs)

Good Manufacturing Practices (Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik/CPPOB) merupakan pedoman tentang cara memproduksi pangan olahan yang memenuhi standar keamanan pangan dan kesehatan konsumen. Pada pedoman ini tercantum persyaratan-persyaratan yang harus, seharusnya atau dapat diterapkan dalam industri pengolahan pangan. Dalam produksi pangan olahan, perlu diperhatikan beberapa hal seperti pemilihan bahan baku yang berkualitas, pengolahan yang tepat, higienitas produksi, penanganan sampah yang baik serta pelabelan produk yang jelas dan informatif. Selain itu, perlu juga mengikuti peraturan pemerintah terkait proses produksi pangan olahan. Dengan melaksanakan CPPOB, diharapkan dapat membantu menjamin keamanan dan kualitas makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat. Pemerintah telah menerbitkan regulasi terkait dengan pedoman cara memproduksi pangan olahan yang baik seperti: Keputusan Menkes No. 715/Menkes/SK/V/2003 tentang Persyaratan Hygiene Sanitasi Makanan; Permen Perindustrian RI No. 75/M-IND/PER/7/2010 tentang Pedoman Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (Good Manufacturing Practices). CPPOB dapat dijadikan acuan umum bagi berbagai pihak yang terkait dengan produksi pangan olahan (Putra, 2024).

Menurut Permen Perindustrian RI No. 75/M-IND/PER/7/2010 ruang lingkup Pedoman CPPOB meliputi persyaratan yang diterapkan dalam industri pengolahan pangan yang meliputi 18 aspek, yaitu: lokasi, bangunan, fasilitas sanitasi, mesin dan peralatan, bahan, pengawasan proses, produk akhir, laboratorium, karyawan, pengemas, label dan keterangan produk, penyimpanan, pemeliharaan dan program sanitasi, pengangkutan, dokumentasi dan pencatatan, pelatihan, penarikan produk, dan pelaksanaan pedoman.

2. Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP).

Salah satu upaya yang harus dilakukan oleh pihak industri pangan olahan untuk menghasilkan produk pangan yang aman dikonsumsi adalah melaksanakan program sanitasi pangan. Menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor: 18 tahun 2012 tentang Pangan, sanitasi pangan adalah upaya untuk menciptakan dan mempertahankan kondisi pangan yang sehat dan higienis yang bebas dari bahaya cemaran biologis, kimia, dan benda lain. Sanitasi Pangan harus dilakukan di berbagai tahap kegiatan seperti: proses produksi, penyimpanan, dan distribusi pangan. Sanitasi Pangan yang dilaksanakan harus memenuhi persyaratan standar keamanan pangan (Putra, 2024).

2.5 Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)

Menurut Pedoman Badan Standardisasi Nasional no 1004-1998, analisa bahaya dan pengendalian titik kritis (HACCP) adalah suatu sistem yang mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan bahaya yang nyata bagi keamanan pangan. HACCP merupakan suatu sistem untuk mengidentifikasi dan menilai bahaya serta membangun sistem dalam pengendalian bahaya yang berbasis

sains dan sistematis. Penerapan HACCP ini dimulai dari produksi primer hingga konsumsi akhir serta perlu dipandu oleh bukti ilmiah (Codex Alimentarius Commision, 1997).

HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) adalah suatu sistem jaminan mutu yang mendasarkan kepada kesadaran atau penghayatan bahwa hazard (bahaya) dapat timbul pada berbagai titik atau tahap produksi tertentu, tetapi dapat dilakukan pengendalian untuk mengontrol bahaya-bahaya tersebut. Kunci utama HACCP adalah antisipasi bahaya dan identifikasi titik pengawasan yang mengutamakan kepada tindakan pencegahan daripada mengandalkan pengujian produk akhir (Winarno, 2012).

Sistem HACCP bukan merupakan sistem jaminan keamanan pangan yang zero-risk atau tanpa resiko, tetapi dirancang untuk meminimumkan resiko bahaya keamanan pangan. Sistem HACCP juga dianggap sebagai alat manajemen yang digunakan untuk memproteksi rantai pasokan pangan dan proses produksi terhadap kontaminasi bahaya-bahaya mikrobiologis, kimia, dan fisik (Winarno, 2012).

Di dalam menerapkan langkah dan prinsip HACCP sesuai dengan SNI 01-4852-1998 yang diakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN), berikut 7 prinsip HACCP:

1. Melaksanakan analisis bahaya

Tim HACCP perlu membuat daftar bahaya yang berpotensi terjadi pada setiap langkah mulai dari proses produksi primer, pemrosesan, manufaktur, distribusi sampai konsumsi akhir.

Dalam melakukan analisis bahaya sebisa mungkin harus mempertimbangkan hal-hal seperti kemungkinan resiko terjadinya bahaya dan tingkat keparahan bagi kesehatan konsumen, evaluasi atas keberadaan bahaya, serta bcrtahannya mikroorganisme patogen dijadikan perhatian. Tim HACCP juga perlu mempertimbangkan tindakan pengendalian seperti apa yang dapat diterapkan untuk setiap bahaya.

Beberapa jenis bahaya dalam bahan pangan yang dapat menimbulkan bahaya bagi konsumen antara lain:

a. Bahaya biologi

Jenis bahaya biologi yang dapat tumbuh dalam bahan pangan perikanan yaitu Jenis bahaya biologi yang dapat tumbuh dalam bahan pangan perikanan yaitu *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Vibrio cholera*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Listeria monocytogenes*, dan lain-lain (Food and Drug Administration, 2022).

Faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bahaya biologi yaitu faktor intrinsik seperti pH, kadar air / aktivitas air (aw), nutrien, senyawa anti mikroba, dan struktur biologis. Selain faktor intrinsik, terdapat faktor ekstrinsik seperti suhu, kelembaban, dan lain-lain (Winarno, 2012).

Tabel 2. 10 Bahaya Biologi

No	Jenis Bahaya Biologis	Contoh
1.	Bakteri	<i>Salmonella spp.</i> , <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> ,

		<i>Vibrio cholera</i> , <i>Bacillus cereus</i>
2.	Fungi	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>Fusarium spp</i>
3.	Virus	<i>Hepatitis A</i> . <i>Rotavirus</i>
4.	Parasit, Protozoa, dan Cacing	Protozoa (<i>Giardia lamblia</i>) <i>Cryptosporidium parvum</i> Cacing bulat (<i>Ascaris lumbricoides</i>) Cacing pita (<i>Taenia siganata</i>) Cacing pipih (<i>Fasciola hepatica</i>)
5.	Alga	<i>Dinoflagelata</i> Ganggang biru-hijau Ganggang coklat emas

(Sumber : Winarno 2012)

b. Bahaya Kimia

Sumber-sumber logam beracun pada umumnya berasal dari polusi lingkungan, tanah/lahan budidaya, peralatan, air pengolahan makanan, bahan kimia yang diaplikasikan dalam pertanian. Adapun jenis-jenis logam beracun adalah timah (dari wadah kaleng), Hg, Kadmium dan Pb (polusi lingkungan), Arsenik, Aluminium, Cu, Zn, F, dan lain-lain (Winarno 2012).

Tabel 2. 11 Bahaya Kimia

No.	Bahan Kimia
1.	Bahan-bahan kimia pembersih: deterjen
2.	Residu Pestisida: fungisida, insektisida, herbisida, rodentisida
3.	Alergen

4.	Logam beracun
5.	Nitrit, nitrat dan senyawa N-nitroso
6.	Poliklorinasi bifenil (PCB)
7.	Migrasi komponen plastik dan bahan pengemas
8.	Residu antibiotika dan hormon
9.	Aditif kimia
10.	Filotoksi-sianida, estrogen
11.	Zootoksin

(Sumber : Winarno 2012)

c. Bahaya Fisik

Bahaya fisik sangat penting pula untuk diperhatikan selama proses produksi, karena khawatir akan membuat konsumen tersedak. Menurut Mortimore & Wallace (2013), benda asing merupakan bahaya dalam keamanan pangan jika termasuk dalam kategori berikut:

- Benda tajam dapat menyebabkan cedera
- Benda yang keras dan dapat menyebabkan kerusakan gigi.
- Benda yang dapat menghalangi saluran udara dan menyebabkan tersedak.

Tabel 2. 12 Bahaya Fisik

Bahaya Fisik	Sumber	Tindakan Pencegahan
Serangga	Bahan baku, tempat, pengolahan, lingkungan kotor.	Gunakan pemasok yang memahami keamanan produk, jaga lingkungan tetap bersih, pasang kawat kasa jendela.
Belang	Bahan baku, wadah, lampu, peralatan inpeksi, alat pengolahan.	Gunakan pemasok terdidik dan diakui, penutupan lampu bahan tahan pecah, melarang adanya gelas didaerah pengolahan.

Logam	Bahan baku, alat kantor, wadah, peralatan.	Gunakan pemasok yang memahami keamanan produk, melarang adanya logam di daerah pengolahan, menggunakan detektor logam.
Batu, ranting, daun	Bahan baku, lingkungan sekitar pengolahan.	Gunakan pemasok yang memahami keamanan produk, jaga lingkungan produksi tetap bersih, jaga pintu selalu tertutup.
Perhiasan	Pekerja.	Pelatihan karyawan mengenai GMP, melarang karyawan menggunakan perhiasan di daerah pengolahan.

(Sumber : Fakhmi, 2014).

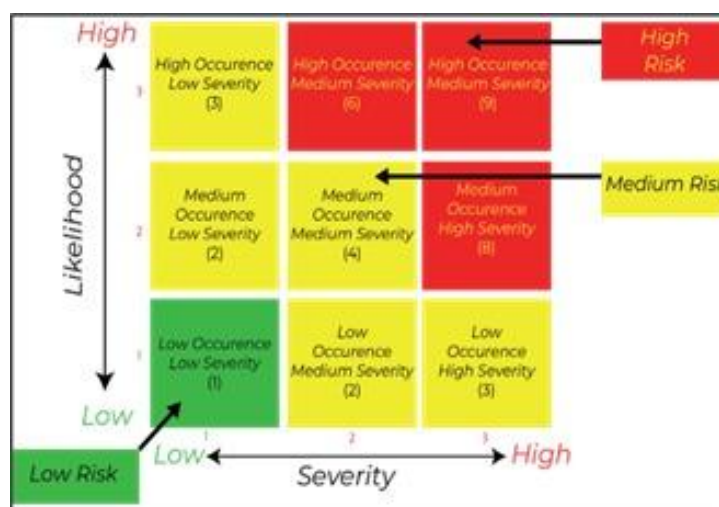
Menurut Winarno (2012), Tahap selanjutnya adalah menetapkan signifikansi bahaya dimana merupakan hasil analisa antara tingkat peluang kejadian (*risk*) dengan tingkat keakutan (*sevrity*) dari bahaya keamanan pangan. Tingkat kategori resiko dan keakutan bahaya, dinyatakan (dalam bentuk satuan angka untuk memberi gambaran tingkat signifikansi, berikut keterangan tingkat resiko :

- Resiko rendah diberikan tanda L
- Resiko sedang diberikan tanda M
- Resiko tinggi diberikan tanda H

Untuk menentukan bahwa resiko pada suatu proses, diperlukan signifikasi bahaya hasil perkalian antara tingkat resiko dan keakutan, hal tersebut bertujuan dalam menetapkan Critical Control Points (CCPs) pada diagram pohon keputusan

titik kritis (Winarno, 2012).

Menurut Awangsih dan Juwitaningtyas (2023), Penentuan risiko bahaya pengolahan makanan dilakukan dengan analisis risiko yang sistematis dari penerimaan bahan baku hingga proses produksi. Pada umumnya, analisis bahaya dibagi menjadi 3 kategori yaitu likelihood yang merupakan frekuensi atau peluang terjadinya bahaya potensial. Severity yaitu tingkat keakutan yang ditimbulkan dari bahaya potensial. Sedangkan risk adalah yaitu kombinasi nilai likelihood dan severity yang akan menentukan nilai signifikansi. Dalam penentuan bahaya dilakukan dengan menggunakan diagram analisis risiko yang dapat dilihat pada gambar berikut:



(Sumber: Mortimore & Wallace, 2013 dalam Yulia 2024)

Gambar 3. Analisis Resiko (*Likelihood*)

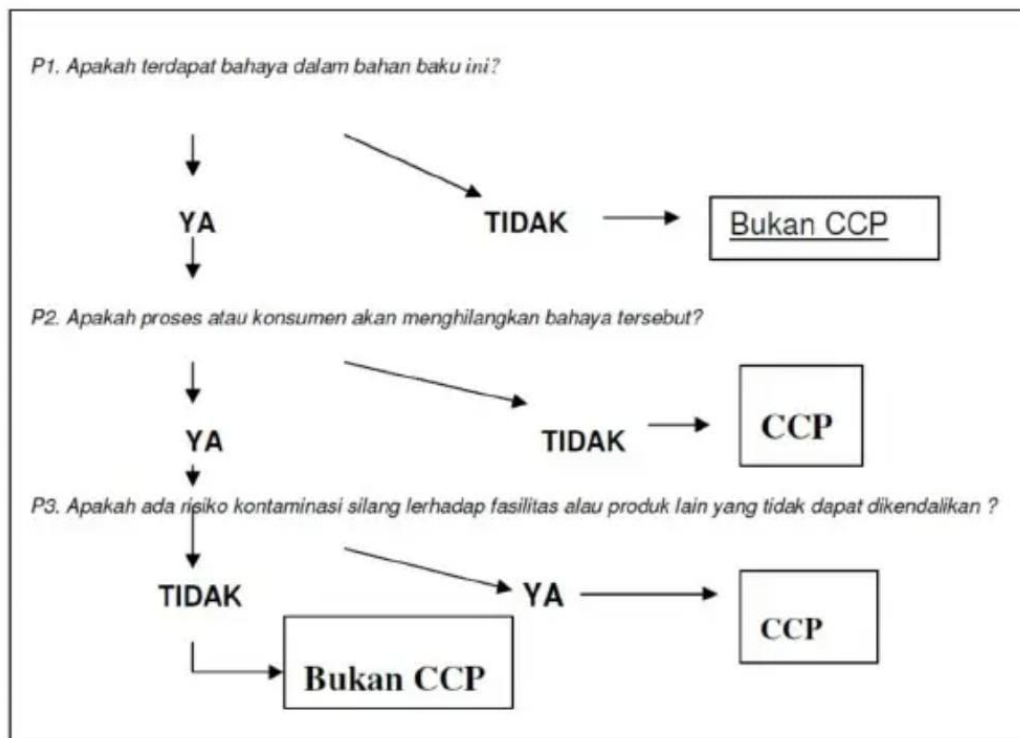
Analisis resiko, dapat diketahui bahwa tingkat keseriusan tersebut dapat diterjemahkan ke dalam angka untuk menentukan tingkat bahaya, yaitu angka 1 untuk bahaya rendah dengan tingkat keparahan mengakibatkan sakit ringan, dan kemungkinan 0x kontaminasi dalam waktu 1 tahun. Angka 2 untuk bahaya sedang dengan tingkat keparahan mengakibatkan aktifitas terganggu, dan kemungkinan

1x kontaminasi dalam waktu 1 tahun. Angka 3 untuk bahaya tinggi dengan tingkat keparahan mengakibatkan kematian, dan kemungkinan 1x kontaminasi dalam waktu 1 tahun (Awangsih, dan Juwitaningtyas 2023).

Kombinasi dari *severity* dan *likelihood* selanjutnya digunakan untuk menentukan analisis risiko bahaya. Analisis resiko pada prinsipnya menghitung seberapa besar kemungkinan terjadinya peluang terhadap bahaya dan seberapa besar dampak yang akan terjadi. Setelah didapatkan tingkat kemungkinan dan keparahannya, maka tingkat risiko dapat dihitung menggunakan rumus dengan melakukan perkalian dari dua variabel tersebut, yaitu $L * S = R$. Tingkat risiko yang telah dihitung ini kemudian ditentukan apakah termasuk dalam kriteria risiko tinggi, sedang, ataukah rendah. Dari tingkat risiko tersebut akan mempengaruhi pada pengendalian yang akan dilakukan. Kategori rendah dengan skor 1 dilakukan penanganan PRP (*Pre-Requisite Program*). Kategori sedang dengan skor 2 dan 4 dilakukan penanganan OPRP (*Operational Pre-Requisite Program*). Sedangkan kategori tinggi dengan skor 3, 6 dan 9 dilakukan penanganan CCP decision tree (Awangsih, dan Juwitaningtyas 2023).

2. Identifikasi *Critical Control Points* (CCP)

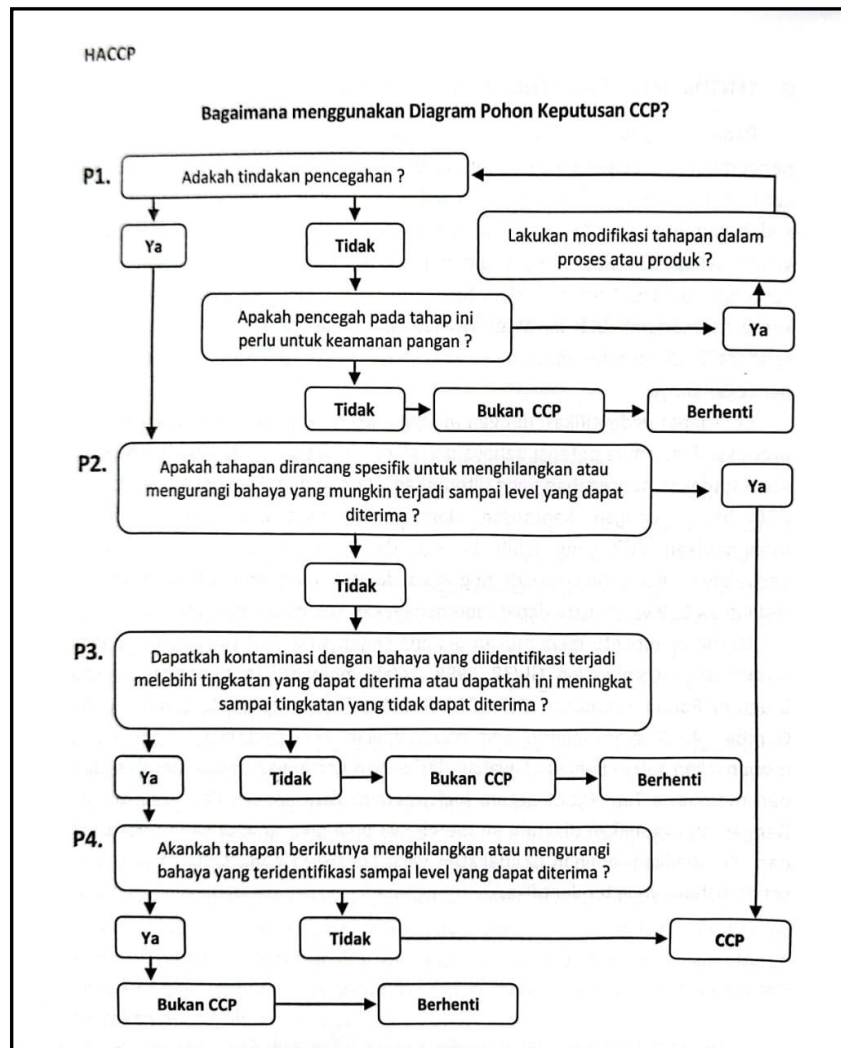
Menurut Pratidina (2019), *Critical Control Points* (CCP) atau titik kendali kritis merupakan suatu langkah dimana pengendalian dapat dilakukan dan mutlak diterapkan untuk mencegah atau meniadakan bahaya keamanan pangan atau mengurangnya sampai pada tingkah yang dapat diterima. Pada penentuan CCP didapatkan dari analisis bahaya yang menggunakan pohon keputusan (*decision tree*) yang dapat dilihat pada Gambar sebagai berikut:



(Sumber : Pratidina 2019)

Gambar 4. Diagram Pohon Penetapan CCP Pada Bahan Baku Produksi

Menurut Pratidina (2019), Untuk langkah selanjutnya yaitu penetapan titik kendali kritis (CCP) dengan menggunakan diagram pohon yang diperoleh pada setiap proses pengolahan. Pada penetapan CCP ini memiliki tujuan untuk pemantauan identifikasi bahaya bahan baku atau digunakan dalam tahapan proses produksi, dapat dilihat pada gambar berikut:



(Sumber : Winarno, 2012)

Gambar 5. Diagram Pohon Penetapan CCP Pada Proses Produksi

3. Penetapan Batas Kritis

Penetapan batas kritis ini dilakukan untuk setiap CCP yang telah diketahui. Hal ini dilakukan untuk menentukan nilai maksimum atau nilai minimum dari parameter biologi, kimia, atau fisik untuk menghilangkan atau mengurangi potensi bahaya pada makanan hingga batas yang dapat diterima (Rauf, 2013). Seharusnya penetapan batas kritis ini lebih baik jika dilihat secara langsung dari adanya bakteri ataupun patogen dan benda-benda asing lainnya. Namun untuk

pengujian hal tersebut akan memakan waktu yang lama pada proses produksi. Cara yang dapat lebih praktis adalah dengan menggunakan indikator yang dapat diukur secara langsung dan saat itu juga. Indikator parameter tersebut seperti suhu dan waktu, penetapan indikator suhu dan waktu harus mengasumsikan dengan penetapan suhu dan waktu tersebut maka akan dapat menghilangkan patogen-patogen tersebut.

Penetapan batas kritis yang harus dipenuhi pada sctiap CCP yang telah ditetapkan titik kriteria yang umum digunakan sebagai batas kritis, yaitu suhu waktu, kelembaban, nilai aw nilai pll, keasaman atau titrasi, bahan pengawet, konsentrasi garam, klorin bebas, dan viskositas (Fardiaz, 1996).

Tabel 2. 13 Contoh Batas-batas Kritis

Bahaya	CCP	Batas Kritis
Bakteri Patogen	Penyimpanan sementara bahan baku	Suhu <i>Chilling</i> 0-4 ⁰ C
Patogen Logam	Deteksi logam (<i>metal dctor</i>)	Serpihan atau potongan logam > 0,5 mm
Bakteri Patogen	Pengeringan dengan <i>oven</i>	0,85 untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri pada produk kering
Kelebihan Nitrat	Penggaraman	Sodium Nitrat 200 m
Histamin	Penerimaan bahan baku	< 25 m

(Sumber : Winarno, 2012).

4. Pemantauan CCP / Monitoring

Monitoring atau pemantauan adalah proses pengukuran atau pengamatan dari setiap CCP terhadap batas kritisnya. idealnya, pemantauan harus menyediakan informasi waktu untuk kontrol proses sehingga mencegah terjadinya pelanggaran batas kritis (Codex Alimentarius Commission, 1997).

Kegiatan monitoring ini mencakup : (1) Pemeriksaan apakah prosedur penanganan dan pengolahan pada CCP dapat dikendalikan dengan baik ; (2) Pengujian atau pengamatan terjadwal terhadap efektifitas suatu proses untuk mengendalikan CCP dan batas kritisnya ; (3) Pengamatan atau pengukuran batas kritis untuk memperoleh data yang teliti, dengan tujuan untuk menjamin bahwa batas kritis yang ditetapkan dapat menjamin keamanan produk. Cara dan prosedur monitoring untuk setiap CCP perlu diidentifikasi agar dapat memberi jaminan bahwa proses pengendalian pengolahan produk pangan masih dalam batas kritisnya dan dijamin tidak ada bahayanya. Dalam hal ini, metode, prosedur dan frekuensi monitoring serta kemampuan hitungnya harus dibuat daftarnya pada lembaran kerja HACCP (Daulay, 2012).

5. Tindakan Perbaikan

Tindakan koreksi/perbaikan dilakukan berdasarkan kepada hasil monitoring yang dilakukan. Tindakan koreksi ini dilakukan apabila diketahui dari hasil monitoring memiliki penyimpangan. Apabila kendali dalam mencapai batas kritis hilang maka produk-produk yang tidak memenuhi syarat akan harus ditangani. Tindakan koreksi yang efektif harus memiliki syarat dan kriteria sebagai berikut (Thahcer, 2005).

Tabel 2. 14 Tindakan Koreksi

Tingkat Resiko	Tindakan Koreksi
Produk Beresiko Tinggi	Produk tidak boleh diproses/diproduksi sebelum semua penyimpanan dikoreksi/diperbaiki. Produk ditahan/tidak dipasarkan, dan diuji keamanannya. Jika keamanan produk tidak memenuhi persyaratan, perlu dilakukan tindakan koreksi/perbaikan yang tepat.
Produk Beresiko Sedang	Produk dapat diproses, tetapi penyimpangan harus diperbaiki dalam waktu singkat (dalam beberapa hari/minggu). Diperlukan pemantauan khusus sampai semua penyimpangan dikoreksi /diperbaiki.
Produk Beresiko Rendah	Produk dapat diproses. Penyimpangan harus dikoreksi/diperbaiki jika waktu memungkinkan. Harus dilakukan pengawasan rutin untuk menjamin bahwa status resiko rendah tidak berubah menjadi resiko sedang atau tinggi.

(Sumber : Daulay, 2012)

6. Menetapkan Prosedur Verifikasi

Verifikasi merupakan penggunaan metode, prosedur, atau pengujian selain yang digunakan dalam tahap pemantauan untuk menentukan apakah sistem HACCP diterapkan sebagaimana mestinya (Minnesota Department of Agriculture, 1998).

Metode verifikasi dan audit, prosedur dan pengujian, termasuk pengambilan sampel secara acak untuk dianalisis dapat dilakukan. Tim HACCP perlu menentukan frekuensi pelaksanaan verifikasi ini dan frekuensi tersebut harus cukup untuk dapat mengkonfirmasi bahwa sistem HACCP bekerja efektif (Codex Alimentarius Commission, 1997).

7. Dokumentasi (Pencatatan)

Dokumentasi dan pencatatan merupakan tahap yang sangat penting untuk penerapan sistem HACCP dimana segala hal terkait HACCP harus didokumentasikan dan dilakukan pencatatan meliputi analisis bahaya, penentuan CCP, penentuan batas kritis, kegiatan pemantauan CCP, penyimpangan dan tindakan korektif, serta modifikasi pada sistem HACCP (Codex Alimentarius Commission, 1997).

2.6 Perancangan 12 Langkah HACCP

Pada dasarnya untuk merancang dan menerapkan sistem HACCP dalam industri pangan perlu mempertimbangkan pengaruh berbagai hal terhadap keamanan pangan, misal : bahan mentah, ingredien dan bahan tambahan, praktek pengolahan makanan, peranan proses pengolahan dan pengendalian bahaya, cara mengkonsumsi produk, resiko masyarakat konsumen, dan keadaan epidemiologi yang menyangkut keamanan pangan. Kemudian untuk memperoleh program yang efektif dan menyeluruh dalam penerapan/implementasi HACCP perlu dilakukan sebagai berikut:

1. Pembentukan Tim HACCP

Organisasi HACCP awal pertamanya adalah adanya pembentukan tim. Pernyataan yang diungkapkan oleh Brahmanyoko (2008) menyatakan bahwa suatu Tim HACCP dalam perusahaan atau industri mempunyai kewajiban dalam mengumpulkan informasi informasi tentang daftar pekerja, *jobdesk* pekerjaan, *background* pendidikan karyawan, pelatihan manual, *lay out* perusahaan, dekripsi produk, bumbu bumbu atau formulasi, bahan baku, *packaging* atau pengemas dan

sebagainya. Dalam tim HACCP memiliki latar belakang pendidikan yang berbeda yang memiliki tugas dalam pengawasan mutu, penjaminan mutu, pengolahan pangan, GMP, mikrobiologi pangan, penanganan proses dan pemeliharaan sarana dan prasarana (peralatan).

2. Deskripsi Produk

Tim HACCP yang telah dibentuk dan disusun selanjutnya harus mendeskripsikan/menggambarkan secara menyeluruh terhadap produk pangan yang akan dibuat/diproduksi. Dalam hal ini keterangan atau karakteristik yang lengkap mengenai produk harus dibuat, termasuk keterangan mengenai komposisi (ingredien), formulasi, daya awet dan cara distribusinya. Semua informasi tersebut diperlukan oleh tim HACCP untuk melakukan evaluasi secara luas dan komprehensif (Daulay, 2012)

Akses informasi dapat diperoleh dengan jelas dan dicantumkan dalam pengemas. Adapaun deskripsi produk sudah sesuai dengan aturan BSN yang memuat informasi tentang nama produk, nama ilmiah, asal bahan baku, cara penerimaan, produk akhir, bahan tambahan, asal bahan tambahan, langkah proses, pengemasan, penyimpanan, masa simpan, labels/specification, cara penggunaan, petunjuk pelanggan, sistem penjualan produk hingga sampai ke pengguna atau para konsumen (BSN, 2007).

3. Identifikasi penggunaan Produk

Menurut Codex Alimentarius Commission, identifikasi penggunaan produk harus didasarkan pada penggunaan produk yang diharapkan. Seperti dalam kasus tertentu penggunaan produk untuk kelompok rentan (Bayi, lansia, ibu hamil,

orang dengan alergi makanan, orang dengan penyakit kronis).

4. Membuat Diagram Alir Proses

Bagan/diagram alir proses harus disusun oleh tim HACCP. Setiap tahap dalam proses tertentu harus dianalisis untuk menyusun bagan alirnya. Dalam menerapkan HACCP untuk suatu proses, pertimbangan harus diberikan terhadap tahap sebelum dan sesudah proses tersebut (Daulay, 2012).

Tujuan dibuatnya alir proses adalah untuk menggambarkan tahapan proses produksi secara dalam industri pangan yang bersangkutan serta untuk melihat tahapan proses produksi tersebut menjadi mudah dikenali. Bagan/diagram alir proses ini selain bermanfaat membantu tim HACCP dalam melaksanakan tugasnya, dapat pula berfungsi sebagai "Pedoman" berikutnya bagi orang (personil) atau lembaga lainnya (pemerintah dan pelanggan) yang ingin mengetahui tahap proses produksi pangan yang dibuatnya sehubungan dengan kegiatan verifikasi (Daulay, 2012).

5. Menguji dan Memeriksa Kembali Diagram Alir Proses.

Tim HACCP harus menguji dan memeriksa kembali diagram alir proses yang sudah dibuat. Dalam hal ini, tim HACCP harus menyesuaikan kegiatan proses pengolahan yang sebenarnya (di pabrik) dengan bagan alir proses pada setiap tahap dan waktu proses, dan jika perlu mengubah diagram alir proses bila ditemukan hal-hal yang tidak sesuai atau kurang sempurna. Dengan demikian, bila ternyata diagram alir proses tersebut tidak tepat dan kurang sempurna, dapat dilakukan modifikasi (Daulay, 2012).

6. Melakukan Analisis Bahaya [Prinsip 1]

Langkah ini merupakan dalam penerapan prinsip HACCP yang pertama dalam rangka penegakan sistem. Analisis bahaya dilakukan dengan cara mengidentifikasi pada setiap alur proses produksi (berdasarkan diagram alir proses) dengan mencari dan menelusuri penyebab terjadinya bahaya dan segala potensi yang dapat mengakibatkan adanya bahaya yang dapat terjadi. Bahaya pangan dikelompokkan dalam 3 kategori yaitu bahaya Fisik, kimia dan bahaya biologis. Kemudian temuan bahaya yang teridentifikasi diputuskan masuk ke dalam jenis bahaya (fisik, kimia atau biologis) yang nyata ataukah tidak. Dalam pendapat Alli (2004) menyatakan bahwa tahapan analisis semua potensi bahaya (Fisik, kimia dan biologis) dilakukan dua tahap yaitu analisis potensi bahaya dan tahap ke dua adalah evaluasi potensi bahaya HACCP (Prayitno, 2018).

Semua potensi bahaya (*hazard*) yang berkaitan dengan produk harus diidentifikasi, proses atau kegiatan identifikasi yang dilakukan adalah pada semua bahan baku, bumbu yang digunakan dan bahan pengemas produk yang langsung bersentuhan dengan produk. Semua bahaya yang tidak teridentifikasi dalam kegiatan proses produksi, maka kegiatan identifikasi tersebut adalah dalam rangka pencegahan bahaya yang dimaksud ke dalam tingkat yang dapat diterima, sebagai hal yang sangat penting dalam rangka menjaga mutu pangan dan menghasilkan produk yang aman, tidak dapat dilakukan dengan benar. Dalam tahapan kedua yaitu evaluasi potensi bahaya dilakukan untuk semua potensi bahaya yang terdaftar dalam tahap pertama, untuk melihat apakah semua potensi bahaya tersebut nyata untuk dimasukkan dalam rencana HACCP. Hal ini dilakukan

berdasarkan evaluasi tingkat peluang kejadian dan tingkat hazard yang mungkin ditimbulkan oleh potensi bahaya tersebut (Prayitno, 2018).

7. Menetapkan *critical control point* (CCP) [Prinsip 2]

Critical control point merupakan suatu titik yang harus dikendalikan, dicegah dan dihilangkan potensi bahayanya karena dapat mengakibatkan risiko bahaya sehingga tidak dapat diterima oleh keamanan pangan. CCP ditentukan berdasarkan bahaya yang teridentifikasi dan kecenderungan munculnya bahaya, tahapan produk tersebut terkontaminasi dan tujuan produk digunakan (Sastri, 2019).

Dalam penentuan titik *critical control point*, adalah dimulai dengan memastikan dan melihat signifikansi dari manual yang berisi tentang analisis bahaya dalam proses produksi. Adanya suatu bahaya yang tidak terkontrol oleh adanya sistem atau program persyaratan dasar berupa GMP dan SSOP dan memiliki signifikansi yang nyata dalam tahapan proses produksi dinyatakan dalam kelompok CCP. Semua yang termasuk dalam kelompok CCP haruslah dapat diidentifikasi dan dilakukan pengembangan secara tepat dan hari harus selalu hati, selain itu dilakukan pemantauan /terdokumentasi (Prayitno, 2018).

Dalam membantu menentukan titik kritis dari suatu tahapan produksi, Codex Alimentarius Commission (1988), telah memberikan pedoman dengan menggunakan pohon keputusan (*decision tree*). Pohon keputusan adalah pertanyaan-pertanyaan logis yang menanyakan setiap bahaya dan jawabannya akan memfasilitasi Tim HACCP untuk menentukan CCP. Pohon keputusan untuk bahan baku terdiri dari 3 pertanyaan yaitu:

P1: Apakah mungkin bahan baku mengandung bahaya pada tingkat yang berbahaya?

P2: Apakah pengolahan (termasuk penggunaan pada konsumen), dapat menghilangkan atau mengurangi bahaya sampai tingkat yang dapat diterima?

P3: Apakah ada resiko kontaminasi silang terhadap fasilitas atau produk lain yang tidak dapat dikendalikan?

Pohon keputusan untuk tahapan proses terdiri dari 4 pertanyaan, yaitu: P1: Apakah terdapat bahaya nyata pada tahap proses ini?

P2: Apakah terdapat cara pencegahan untuk bahaya yang teridentifikasi tadi?

P3: Apakah step tersebut secara khusus dirancang untuk menghilangkan atau mengurangi bahaya sampai tingkat yang dapat diterima?

P4: Dapatkah kontaminasi terjadi atau meningkat sampai tingkat yang tidak dapat diterima?

8. Penentuan Batas Kritis (CP) [Prinsip 3]

Batas kritis atau batas ambang merupakan suatu kriteria yang harus dan wajib terpenuhi untuk dalam setiap tindakan pencegahan yang berkaitan dengan setiap titik kritis atau CCP dengan tujuan memastikan bahwa semua potensi bahaya (Hazard) yang ada dalam setiap tahapan proses dalam kondisi dapat terkontrol. Dalam ambang batas atau titik kritis biasanya dinyatakan dalam nilai maksimum dari keberadaan suatu parameter yang harus tidak terlampaui atau memiliki nilai minimum yang harus dicapai/diperoleh. Apabila suatu nilai titik kritis atau batas ambang tidak dicapai, maka bisa dipastikan bahwa semua

produk diproses dan dihasilkan yang dan melampaui CCP tertentu menjadi tidak dapat diterima (Prayitno, 2018).

Penetapan batas kritis ditujukan untuk memastikan CCP dapat dikontrol dengan baik. Batas kritis ditentukan berdasarkan studi literatur, peraturan pemerintah, dan pakar di bidang mikrobiologi dan kimia, serta standar yang telah ditetapkan oleh pembeli (*buyer*). Menurut SNI No. 01-4852-1998 bahwasannya batas kritis telah ditetapkan secara spesifik untuk setiap CCP, tim HACCP menetapkan batas kritis sesuai dengan CCP yang ada. Setiap potensi bahaya harus didokumentasikan dan dievaluasi prosesnya untuk menghindari kejadian serupa pada proses produksi selanjutnya. Tujuan pemantauan CCP adalah untuk mengetahui kemampuan batas kritis dalam mengendalikan suatu bahaya, bahwasannya dengan adanya tindakan pemantauan maka kehilangan kendali untuk setiap CCP dapat ditemukan (Sari dkk, 2023).

9. Penetapan Sistem Pemantauan [Prinsip 4]

Sistem pemantauan merupakan tindakan pengamatan dan atau pengukuran yang dilakukan untuk memberikan penilaian terhadap CCP apakah berada di bawah kontrol. Metode atau tata cara yang dilakukan oleh tim HACCP melakukan pengamatan dan pemantauan yang memberikan nilai yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan, seperti juga penggunaan metode sampling yang tepat dan sesuai, frekuensi yang mencukupi, memiliki personal atau tim yang berkualifikasi dan terlatih, pemantauan terkalibrasi peralatan yang dan mampu bekerjasama dengan berorientasi pada tim (Prayitno, 2018).

10. Menentukan Tindakan Koreksi (*corective action*) [Prinsip 5]

Tidak semua proses produksi berjalan dengan baik dan ideal. Penyimpangan yang terjadi pada proses produksi yang tidak sesuai dengan spesifikasi dapat diatasi dengan menerapkan tindakan perbaikan. Tujuan untuk melakukan pengendalian terhadap suatu bahaya pada sistem monitoring terutama kondisi mesin, peralatan yang digunakan dalam proses produksi dan kondisi produk pada saat proses produksi berlangsung (Sari dkk, 2023).

Semua laporan dan informasi yang terkait dengan proses produksi dan penerapan sistem HACCP yang telah dilakukan harus selalu dijaga dan memberikan kesiapan apabila dilakukan pengkajian ulang terhadap sistem HACCP tersebut (Prayitno, 2018).

11. Melakukan verifikasi sistem HACCP [Prinsip 6]

Tujuan dilakukan verifikasi adalah untuk memastikan kesesuaian dan efektivitas dari rencana HACCP yang telah dibuat. Untuk memastikan CCP diatasi dengan baik maka perlu dilakukan verifikasi secara teratur (Sari dkk, 2023).

Adapun hal – hal yang dilakukan oleh Tim HACCP adalah melakukan kegiatan validasi HACCP, melakukan evaluasi hasil dari monitoring proses produksi pemantauan), (sistem melakukan pengujian produk yang dihasilkan dan melakukan tindakan audit internal dalam proses produksi. Menurut Alli (2004) menyatakan kegiatan verifikasi dilakukan secara berkala dan memiliki jadwal dalam melihat rencana HACCP berfungsi dengan baik sepanjang proses validasi dan dilakukan pengujian akhir pada produk yang bisa menunjukkan adanya kesesuaian regulasi dan persyaratan yang telah ditetapkan.

12. Penetapan Dokumentasi [Prinsip 7]

Sebenarnya sistem pendokumentasian dimaksud bukan hanya saat diperlukan ketika sistem HACCP dapat diimplementasikan, tetapi sistem pendokumentasian ini dilakukan untuk kegiatan proses dari sistem verifikasi dan sistem kaji ulang dari rencana HACCP yang dilakukan atau diimplementasikan oleh perusahaan. Sistem dokumentasi yang dilaksanakan adalah secara internal terkontrol (Prayitno, 2018).

III. METODE PENELITIAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Objek Penelitian, (2) Metode Penelitian, (3) Proses Pembuatan, (4) Prosedur Penelitian, (5) Jadwal Rencana Kegiatan

3.1 Objek Penelitian

Menurut Dartiningsih (2016), objek penelitian merupakan permasalahan yang diteliti. Objek penelitian adalah sifat keadaan dari suatu benda, orang, atau yang menjadi pusat perhatian dan sasaran penelitian. Beberapa persoalan sekiranya perlu kita pahami agar bisa menentukan dan menyusun objek penelitian dalam metode penelitian kita ini dengan baik, yaitu berkaitan dengan apa itu objek penelitian dalam penelitian kualitatif, apa saja objek penelitian dalam penelitian kualitatif, dan kriteria apa saja yang layak dijadikan objek penelitian kita. Objek penelitian ini adalah proses pembuatan cimol bojot *mozzarella*.

3.2 Metode Penelitian

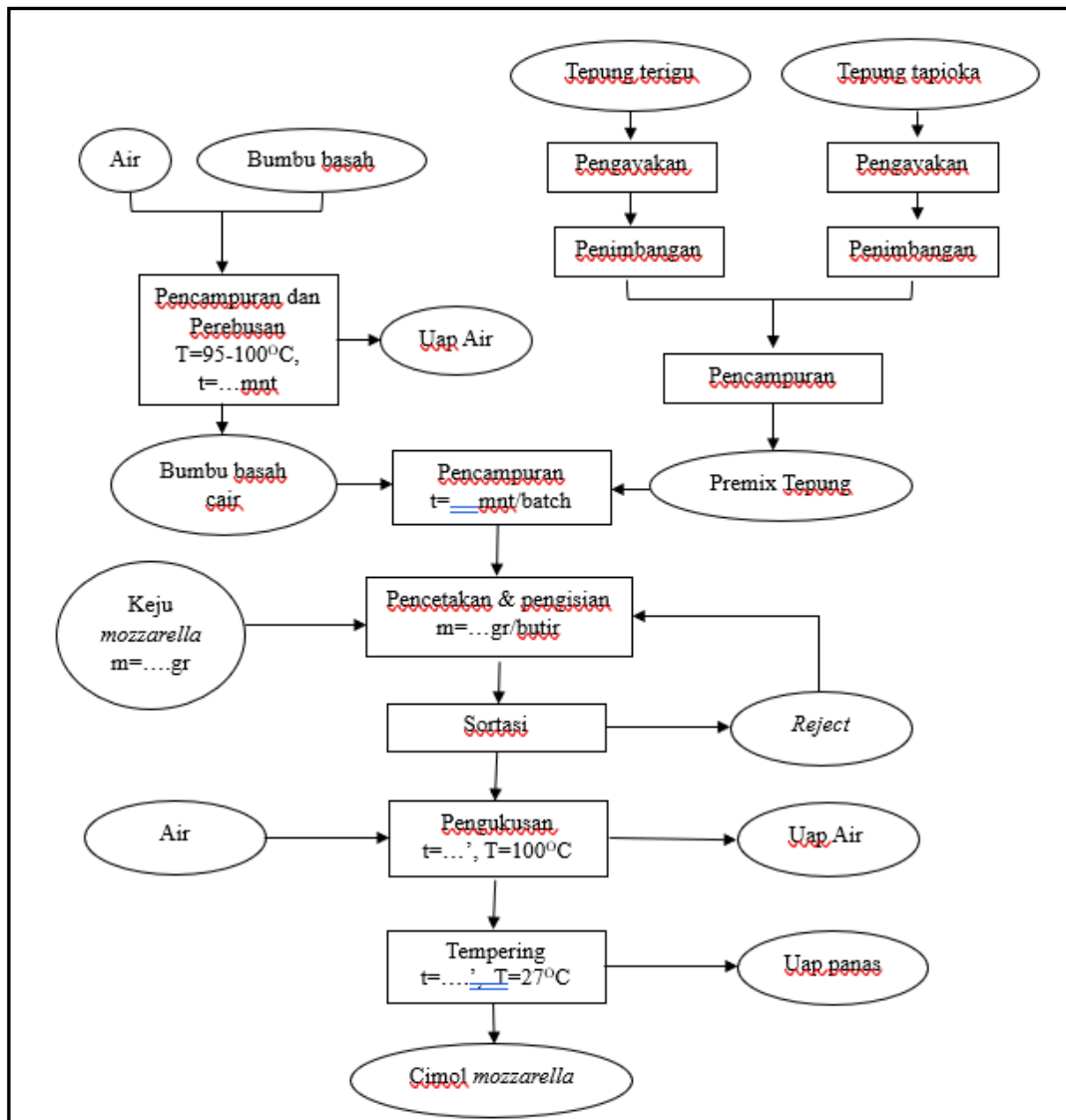
Metode yang digunakan dalam penulisan adalah metode deskriptif yaitu metode yang menggambarkan dan menjelaskan kajian teori yang sifatnya konseptual melalui penelusuran pustaka, mengumpulkan literatur dari berbagai sumber pustaka sekunder. Selain itu juga dilakukan pengumpulan data secara primer dengan cara observasi dan melakukan wawancara terhadap pihak manajemen perusahaan.

Data sekunder dikumpulkan melalui penelusuran pustaka, yang mencakup

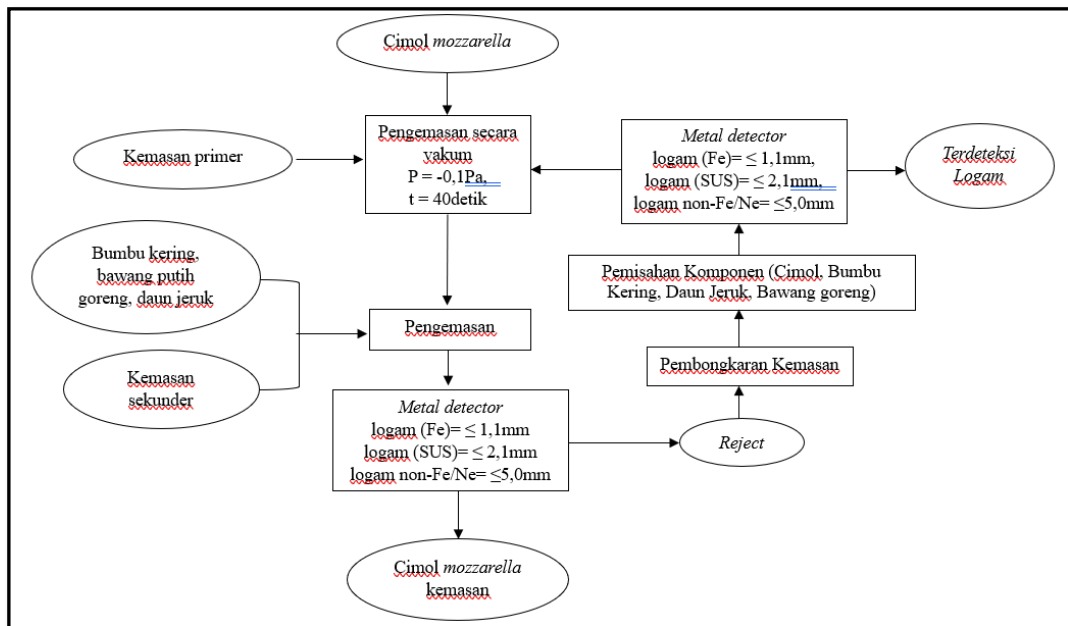
literatur seperti buku, jurnal, dan artikel yang berkaitan dengan sistem HACCP dan keamanan pangan. Setelah semua data terkumpul, kemudian dialisis dengan menggunakan prinsip-prinsip HACCP, yang mencakup 12 langkah dan 7 prinsip. Analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi bahaya, menetapkan titik kendali kritis (TKK), serta menentukan tindakan pengendalian dan koreksi yang diperlukan. Hasil analisis ini akan dituangkan dalam bentuk rancangan sistem HACCP yang layak untuk diajukan sebagai sertifikasi, serta memberikan wawasan mengenai potensi risiko dan cara mitigasinya dalam proses produksi cimol bojot *mozzarella*.

3.3 Proses Pembuatan

Proses pembuatan produk Cimol Bojot *Mozzarella* terdiri dari langkah-langkah berikut:



Gambar 6. Diagram alir pembuatan cimol bojot *mozzarella*



Gambar 7. diagram alir pengemasan cimol bojot *mozzarella*

1. Persiapan bahan baku tepung (pengayakan)

Proses produksi Cimol Mozzarella dimulai dengan persiapan bahan baku utama, yaitu tepung terigu dan tepung tapioka. Kedua jenis tepung ini terlebih dahulu melalui tahap pengayakan untuk menghilangkan kotoran, benang, rambut, serta memastikan tekstur yang halus dan seragam, dengan menggunakan mesh 60.

2. Penimbangan Tepung

Bahan baku yang akan digunakan lalu dilakukan penimbangan terlebih dahulu sesuai dengan formulasi yang telah ditetapkan perusahaan, penimbangan ini sangat penting untuk menjamin konsistensi kualitas produk akhir, baik dari segi rasa, tekstur, maupun bentuk, serta untuk efisiensi penggunaan bahan baku.

3. Pencampuran tepung

Selanjutnya, tepung terigu dan tepung tapioka yang sudah diayak ditimbang dan

akan digabungkan dalam proses pencampuran tepung, menghasilkan apa yang disebut "Premix Tepung". Dengan tercampurnya kedua jenis tepung secara merata, sifat fungsional masing-masing (elastisitas dari terigu dan kekenyalan dari tapioka) dapat tersebar sempurna di seluruh adonan tepung, menjamin setiap butir cimol memiliki tekstur yang seragam.

4. Pencampuran

Pada tahap ini dilakukan pencampuran tepung tapioca, dan tepung terigu yang sebelumnya ditimbang. Proses ini harus dilakukan dengan seksama agar adonan kalis dan tidak menggumpal. Adonan yang tercampur rata akan menghasilkan cimol dengan tekstur yang kenyal dan warna yang seragam setelah direbus dan digoreng.

5. Pencetakan dan pengisian

Setelah pencampuran, tahap pencetakan dimulai dengan mengambil sedikit adonan dan membentuknya menjadi bulatan-bulatan kecil; bersamaan dengan proses ini, pada tahap pengisian, potongan keju *mozzarella* diletakkan di tengah setiap bulatan adonan sebelum benar-benar dibulatkan dan ditutup rapat agar isian tidak keluar saat dimasak. Proses ini dilakukan secara manual dengan bantuan pekerja.

6. Sortasi

Cimol yang sudah dicetak diperiksa dan dipisahkan jika ada yang cacat, dan akan di bentuk ulang dan disortasi lagi. Sortasi penting untuk menjaga kualitas produk dan memastikan hanya cimol yang sempurna yang dikemas, dan memastikan tidak ada kontaminan fisik dalam cimol yang akan dikemas.

7. Pengukusan

Cimol dikukus menggunakan uap panas dari air mendidih. Uap panas akan

membuat pati dalam tepung tapioka mengembang dan menghasilkan tekstur kenyal.

8. *Tempering*

Tempering adalah proses pendinginan bertahap setelah perebusan. Cimol yang sudah direbus dibiarkan dingin pada suhu ruangan setelah perebusan. Proses ini membantu menjaga tekstur cimol agar tidak terlalu lembek.

9. Pengemasan

Setelah ditimbang dilakukan pengemasan primer dan kemudian di *vacuum* untuk melindungi produk dari kontaminasi dan memperpanjang umur simpan. Kemudian dilakukan pengemasan sekunder.

10. Sortasi

Setelah proses pengemasan selanjutnya produk yang sudah dikemas disortasi manual untuk memastikan produk tidak ada yang cacat dalam proses pengemasannya.

11. *Metal detector*

Dalam diagram alir proses produksi Cimol Mozzarella, tahap metal detector hanya dilakukan satu kali, yaitu setelah proses pengemasan sekunder (produk sudah dikemas dalam standing pouch aluminium bersama dengan bumbu kering, daun jeruk, dan bawang goreng). Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi adanya kontaminasi logam dalam produk jadi sebelum didistribusikan. Alat metal detector diatur dengan sensitivitas terhadap berbagai jenis logam: logam Fe (ferum) $\leq 1,1$ mm, logam SUS (stainless steel) $\leq 2,1$ mm, dan logam non-Fe/Ne (non-ferum) $\leq 5,0$ mm.

Apabila pada tahap ini terdeteksi adanya logam, produk tidak langsung dibuang,

tetapi akan diarahkan ke proses pembongkaran kemasan. Dalam proses ini, kemasan sekunder dibuka dan seluruh komponen produk dipisahkan, seperti cimol, bumbu kering, daun jeruk, dan bawang goreng. Setelah dipisah, dilakukan pemeriksaan ulang menggunakan metal detector untuk mengidentifikasi secara lebih detail sumber kontaminasi logam. Jika setelah pembongkaran dan pemeriksaan ulang produk tetap tidak memenuhi standar keamanan, maka akan direject dan tidak dilanjutkan ke proses distribusi. Tahapan ini penting untuk menjamin bahwa hanya produk yang bebas dari cemaran logam yang layak dikonsumsi oleh konsumen.

12. Penyimpanan Suhu Rendah

Cimol Bojot *mozzarella*, rentan terhadap kerusakan akibat pertumbuhan mikroorganisme. *Cool storage* dengan suhu rendah menghambat pertumbuhan mikroorganisme, sehingga memperpanjang umur simpan produk. Suhu rendah membantu menjaga tekstur, rasa, dan aroma Cimol Bojot *Mozzarella*. Ini mencegah perubahan kualitas yang tidak diinginkan, seperti cimol menjadi lembek atau rasa menjadi tengik, jika disimpan pada *cool storage* bisa bertahan selama 30 hari dan jika disimpan di *freezer* dapat bertahan selama 90 hari setelah diproduksi.

3.4 Prosedur Penelitian

Sistem HACCP di PT. XXX akan dirancang mengikuti pedoman Codex Alimentarius Commission (CAC). Proses ini melibatkan 12 langkah yang terkait erat dengan 7 prinsip HACCP. Berikut adalah langkah-langkah tersebut:

1. Pembentukan tim HACCP

Langkah awal dari sistem HACCP yaitu penyusunan tim HACCP. Tim HACCP merupakan kelompok orang yang bertanggung jawab untuk menyusun, mengembangkan, mengimplementasikan dan mengontrol HACCP Plan, berikut contoh penyusunan tim HACCP :

Tabel 3. 1 Tim HACCP

Divisi	Posisi pada Tim HACCP	Kompetensi

(Sumber: Sa'diyah, 2024)

2. Identifikasi Produk

Langkah selanjutnya dalam penerapan HACCP adalah pendeskripsian produk dimana bagian ini berisi informasi detail mengenai produk. Misalnya informasi nama produk, bahan baku atau komposisi dan nutrisi, deskripsi proses, karakteristik produk (biologi, kimia, fisik), cara penyimpanan, umur simpan, dan metode pendistribusian. Petunjuk produk, pengguna yang dituju, tanggal kedaluwarsa, dan informasi bagi mereka yang alergi atau sensitif terhadap makanan semuanya dapat dilayani dengan lebih baik dengan terlebih dahulu menentukan tujuan penggunaan produk (Sastri, 2019).

Tabel 3. 2 Identifikasi Produk

Nama produk	
Deskripsi produk	
Deskripsi proses	
Informasi nutrisi & Komposisi	
Karakteristik keamanan pangan (biologi, kimia, fisik)	Biologi : Kimia : Fisik :

	Alergen :
Umur simpan	
Kondisi penyimpanan	
Kemasan	Primer : Sekunder :
Informasi pada label	
Metode distribusi	
Rencana penggunaan	

(Sumber: Sa'diyah, 2024)

3. Identifikasi penggunaan produk

Identifikasi produk bertujuan untuk menentukan customer dari produk yang akan dijual, dimana pada tahap ini Tim HACCP juga akan memperhatikan pelabelan produk dan identifikasi penyalahgunaannya.

Tabel 3. 3 Identifikasi Penggunaan Produk

Petunjuk pelabelan khusus	
Dimana produk akan dijual	
Pengguna produk	
Petunjuk penggunaan	
Kesalahan penanganan dan penyalahgunaan yang wajar terjadi	

(Sumber: Mortimore & Wallace, 2013 dalam Yulia 2024)

4. Penyusunan Diagram Alir

Diagram alir disusun oleh tim HACCP untuk merepresentasikan urutan langkah-langkah dalam produksi atau manufaktur makanan secara sistematis. Diagram alir juga sebagai alat visual untuk mengidentifikasi dan menggambarkan tahapan proses yang akan dikendalikan. Dalam HACCP, diagram alir mencakup semua langkah atau proses dalam produksi makanan dimulai dari bahan baku, proses, hingga distribusi produk untuk menganalisis bahaya yang mungkin terjadi dalam keseluruhan proses tersebut (Sa'diyah, 2024).

5. Verifikasi Diagram Alir

Setelah menyiapkan diagram alir, tim HACCP memeriksanya dengan mengunjungi situs secara fisik. Prosedur dalam diagram alir harus sesuai dengan kondisi lapangan yang sebenarnya agar verifikasi dapat dilakukan. Tim HACCP akan melakukan crosscheck dan jika ditemukan adanya ketidaksesuaian diagram alir dengan kondisi di lapangan maka perlu kajian kembali dan penyusunan ulang diagram alir oleh tim HACCP. Sebaliknya, apabila diagram alir telah sesuai di lapangan, maka dilakukan dokumentasi terhadap diagram alir tersebut dengan mengisi form verifikasi diagram alir (Sa'diyah, 2024).

Berikut adalah contoh *form* verifikasi diagram alir :

Nama proses :

Tanggal verifikasi :

Lokasi :

Tim Verifikasi:

- Ketua :
- Anggota :

Tabel 3. 4 Form Verifikasi Diagram Alir

No.	Langkah Proses	Sesuai dengan Diagram Alir (Ya/Tidak)	Keterangan
1.			
2.			

(Sumber: Sa'diyah, 2024)

Proses verifikasi yang dilakukan telah sesuai dengan SNI No. 01-4852-

1998 bahwa tim HACCP harus mengkonfirmasi proses produksi di lapangan bilamana ada perubahan dalam proses produksi maka perlu dilakukan perbaikan diagram alir (Badan Standardisasi Nasional, 1998).

6. Analisis Bahaya dan Tindakan Pengendalian

Mengenali potensi risiko dalam proses produksi memerlukan analisis atau identifikasi bahaya. Bergantung pada apakah bahayanya bersifat biologis, kimiawi, atau fisik. Analisis ini akan mengklasifikasikannya sesuai dengan itu dan menentukan tingkat risiko atau kepentingannya. Pertumbuhan jamur, bakteri, virus, dan parasit dalam produk merupakan akar penyebab bahaya biologis. Kehadiran benda asing di dalam produk menimbulkan bahaya fisik. Bahaya kimia muncul dari adanya residu kimia yang berpotensi berbahaya dalam produk (Soman dan Raman, 2016).

Tabel 3. 5 Analisis Bahaya Pada Bahan Baku

Bahan baku	Resiko Bahaya	Analisis Bahaya		Signifikan (RxK)	Sebab	Pengendalian
		Resiko	Keparahan			

(Sumber: Sa'diyah, 2024)

Tabel 3. 6 Analisis Bahaya Pada Proses

Tahap Proses	Resiko Bahaya	Analisis Bahaya		Signifikan (RxK)	Sebab	Pengendalian
		Resiko	Keparahan			

(Sumber: Sa'diyah, 2024)

Menurut Mortimore & Wallace, 2013 dalam Yulia (2024) berikut keterangan untuk mengisi tabel diatas :

Resiko: H (*High*) > 10 kali dalam setahun

M (*Medium*) 5-10 kali dalam setahun

L (*Low*) < 5 kali dalam setahun

Keparahan: H (*High*) = Sakit parah atau kematian

M (*Medium*) = Sakit tidak sampai rawat inap

L (*Low*) = Sakit ringan, masih bisa aktivitas

7. Identifikasi *Critical Control Point* (CCP)

Keamanan produk makanan dapat dijamin melalui penerapan langkah-langkah pengendalian efektif yang dimungkinkan dengan mengidentifikasi CCP. Pemantauan parameter secara konstan seperti suhu, waktu, pH, dan faktor lainnya diperlukan di setiap CCP untuk mengendalikan bahaya. Jika pemantauan menunjukkan adanya penyimpangan, maka tindakan perbaikan segera dilakukan untuk mengembalikan kendali (FDA, 2022).

Tabel 3. 7 Analisis CCP Proses Produksi

Tahapan Proses	Identifikasi Bahaya	Pengendalian	Pohon Keputusan				CCP/OPRP
			P1	P2	P3	P4	

(Sumber: Sa'diyah, 2024)

8. Menetapkan Batas Kritis CCP

Setiap CCP memiliki batas kritis yang ditentukan dengan menggunakan referensi dan standar teknis dalam hubungannya dengan pengamatan unit produksi. Untuk memudahkan identifikasi dan pemeliharaan setiap titik kendali kritis (CCP), batas kritis berfungsi sebagai indikasi yang jelas untuk memisahkan produk yang aman dari produk yang tidak aman (Sa'diyah, 2024).

Tabel 3. 8 Batas Kritis CCP

Tahapan CCP	Pengendalian	Bahaya yang dikendalikan	Batas Kritis

(Sumber: Sa'diyah, 2024)

3.5 Jadwal Rencana Kegiatan

Tabel 3. 9 Jadwal Kegiatan

No	Rencana Kegiatan	Waktu									
		Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Program Prasyarat HACCP (*Pre-requisite Program*), (2) Hasil Penelitian Utama.

4.1 Program Prasyarat HACCP (*Pre-requisite Program*)

Program Prasyarat (*Pre-requisite Program*) merupakan kondisi dasar dan aktivitas yang diperlukan untuk mempertahankan lingkungan higienis di seluruh rantai makanan, sesuai dengan definisi dalam standar ISO 22000:2005 . *Pre-requisite Program* mencakup berbagai aspek seperti kebersihan fasilitas, higiene personal, pengendalian hama, sanitasi peralatan, dan pengelolaan bahan baku serta produk akhir. Implementasi *Pre-requisite Program* yang efektif sangat penting untuk memastikan bahwa sistem HACCP dapat berfungsi dengan optimal.

PT. XXX telah berhasil memenuhi seluruh elemen utama *Pre-requisite Program* sesuai dengan standar keamanan pangan yang berlaku. Implementasi *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan *Sanitation Standard Operating Procedures* (SSOP) telah dijalankan secara konsisten. Aspek-aspek penting seperti kebersihan fasilitas produksi, higiene personal karyawan, pengendalian hama, sanitasi peralatan, serta pengelolaan bahan baku dan produk akhir telah diatur dan diawasi dengan ketat.

Selain itu, PT. XXX juga telah melaksanakan pelatihan bagi staf produksi mengenai pentingnya keamanan pangan dan penerapan prosedur sanitasi yang

benar. Program pelatihan ini memastikan bahwa setiap karyawan memahami peran dan tanggung jawab mereka dalam menjaga kualitas dan keamanan produk. Dengan terpenuhinya seluruh persyaratan dasar tersebut, PT. XXX berada dalam posisi yang kuat untuk melanjutkan ke tahap selanjutnya, yaitu perancangan dan penerapan sistem HACCP. Kesiapan ini menunjukkan komitmen perusahaan dalam menyediakan produk cimol bojot *mozzarella* yang aman dan berkualitas tinggi bagi konsumen.

4.2 Hasil Penelitian Utama

Hasil penelitian utama yang akan dibahas merupakan hasil dari rencana HACCP yang meliputi pembentukan tim HACCP, deskripsi produk, identifikasi penggunaan produk, pembuatan diagram alir proses, verifikasi diagram alir, analisis bahaya bahan baku dan proses produksi, penetapan *critical control point*.

4.2.1 Membentuk Tim HACCP

Pembentukan tim HACCP ini penting dalam tahap awal penyusunan HACCP dimana tim HACCP yang dibentuk ini nantinya akan mengumpulkan seluruh informasi yang diperlukan meliputi bahan baku, proses, produk akhir, melakukan analisa bahaya, menentukan CCP, menetapkan batas kritis, tindakan monitoring, korektif, verifikasi, serta dokumentasi dan pencatatan. Tim HACCP beranggotakan 5 orang dengan bidang keahlian yang berkaitan dengan tanggung jawab dalam menjalankan sistem HACCP. Tabel pembentukan tim HACCP dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Tim HACCP

Divisi	Posisi pada Tim HACCP	Kompetensi
QA	Ketua	S1 Teknologi Pangan, Pelatihan ISO 22000, Pelatihan FSSC
QA	Anggota	S1 Teknologi Pangan, Pelatihan GMP, HACCP
QC	Anggota	S1 Teknologi Pangan, Pelatihan GMP, HACCP
Produksi	Anggota	S1 Teknologi Pangan, Pelatihan GMP, HACCP

4.2.2 Deskripsi Produk

Cimol bojot mozzarella adalah modifikasi pangan dari cimol bojot khas garut, cimol bojot mozzarella ini berbahan dasar tepung terigu dan tepung tapioka dengan penambahan bahan pangan lain, kemudian di isi keju mozzarella di dalamnya, dengan melewati proses pencampuran, kemudian pengukusan. Tabel deskripsi produk dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Deskripsi Produk

Nama produk	Cimol Bojot <i>Mozzarella</i>
Deskripsi produk	Produk olahan tepung tapioka dan terigu dengan penambahan bahan pangan lain, dan di isi dengan keju <i>mozzarella</i> di dalamnya melalui proses pencampuran, pencetakan, pengukusan, pendinginan.
Deskripsi proses	Penerimaan dan pengecekan bahan baku, penimbangan, pencampuran, pencetakan, sortasi, pengukusan, <i>tempering</i> /pendinginan, penimbangan akhir, pengemasan primer, vaccum

	kemasan primer, pengemasan sekunder, <i>coolstorage</i> .
Informasi Komposisi	Tepung terigu, Tepung tapioca, Keju Mozzarella, Bumbu rempah-rempah.
Karakteristik keamanan pangan (biologi, kimia, fisik)	Biologi : Salmonella (/25 g); Jumlah sampel 5 (Batas minimal: Negatif c=0) Kimia : Arsen (As): max 0.1 mg/kg. Timbal (Pb): max 0.25 mg/kg. Merkuri (Hg): max 0.03 mg/kg. Kadmium (Cd): max 0.05 mg/kg. Timah (Sn) Pangan Olahan Lain yang Tidak Dikemas dalam Kaleng: 40 mg/kg. Alerrgen : Gluten, laktosa Fisik : Tidak terdapat cemaran fisik pada produk akhir.
Umur simpan	Suhu ruang (27° C) selama 7 hari <i>Chiller</i> (4° C) selama 30 hari <i>Freezer</i> selama 90 hari
Kondisi penyimpanan	Simpan di dalam <i>freezer</i> pada suhu -18°C atau lebih rendah agar cimol awet lebih lama.
Kemasan	Primer : kemasan primer Sekunder : kemasan sekunder
Informasi pada label	Merek, saran penyajian, komposisi, tanggal kadaluarsa, nomor izin edar, logo halal, berat isi/bersih, keterangan alergen.
Metode distribusi	Pakai mobil berpendingin, di suhu -10°C
Rencana penggunaan	Langsung dikonsumsi setelah dibuka.

4.2.3 Identifikasi Penggunaan Produk

Peruntukan penggunaan harus didasarkan kepada kegunaan yang diharapkan dari produk oleh pengguna akhir atau konsumen. Tujuan penggunaan ini dimaksudkan untuk memberikan informasi apakah produk tersebut dapat didistribusikan kepada semua populasi atau hanya populasi khusus yang sensitif (balita, manula, orang sakit dan lain-lain). Sedangkan cara menangani dan mengkonsumsi produk juga penting untuk selalu memberi perhatian, misalnya produk siap santap memerlukan perhatian khusus untuk mencegah terjadinya kontaminasi (Winarno, 2012).

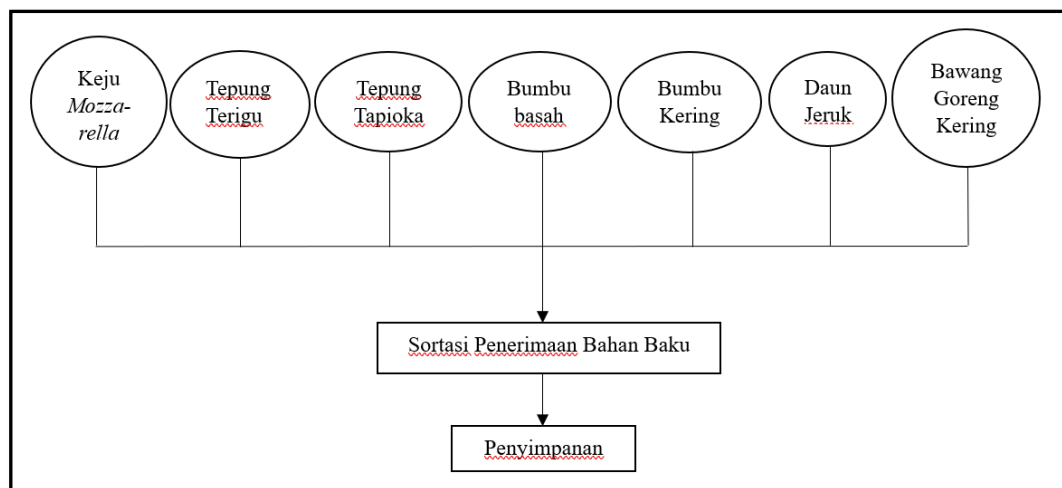
Tabel 4. 3 Identifikasi Penggunaan Produk

Petunjuk pelabelan khusus	Petunjuk penyimpanan: • Simpan ditempat kering • Simpan disuhu rendah • Jangan disimpan kembali setelah dibuka Petunjuk pengolahan: • Goreng dalam keadaan api kecil sampai setengah matang, lalu masak dengan api besar hingga matang.
Dimana produk akan dijual	Non- Retail
Pengguna produk	Semua kalangan, kecuali anak dibawah usia 3 tahun.
Petunjuk penggunaan	1. Buka bungkus cimol bojut. 2. Goreng dalam keadaan api kecil sampai setengah matang, lalu masak dengan api besar hingga matang. 3. Tuangkan cimol yang sudah matang ke dalam wadah.

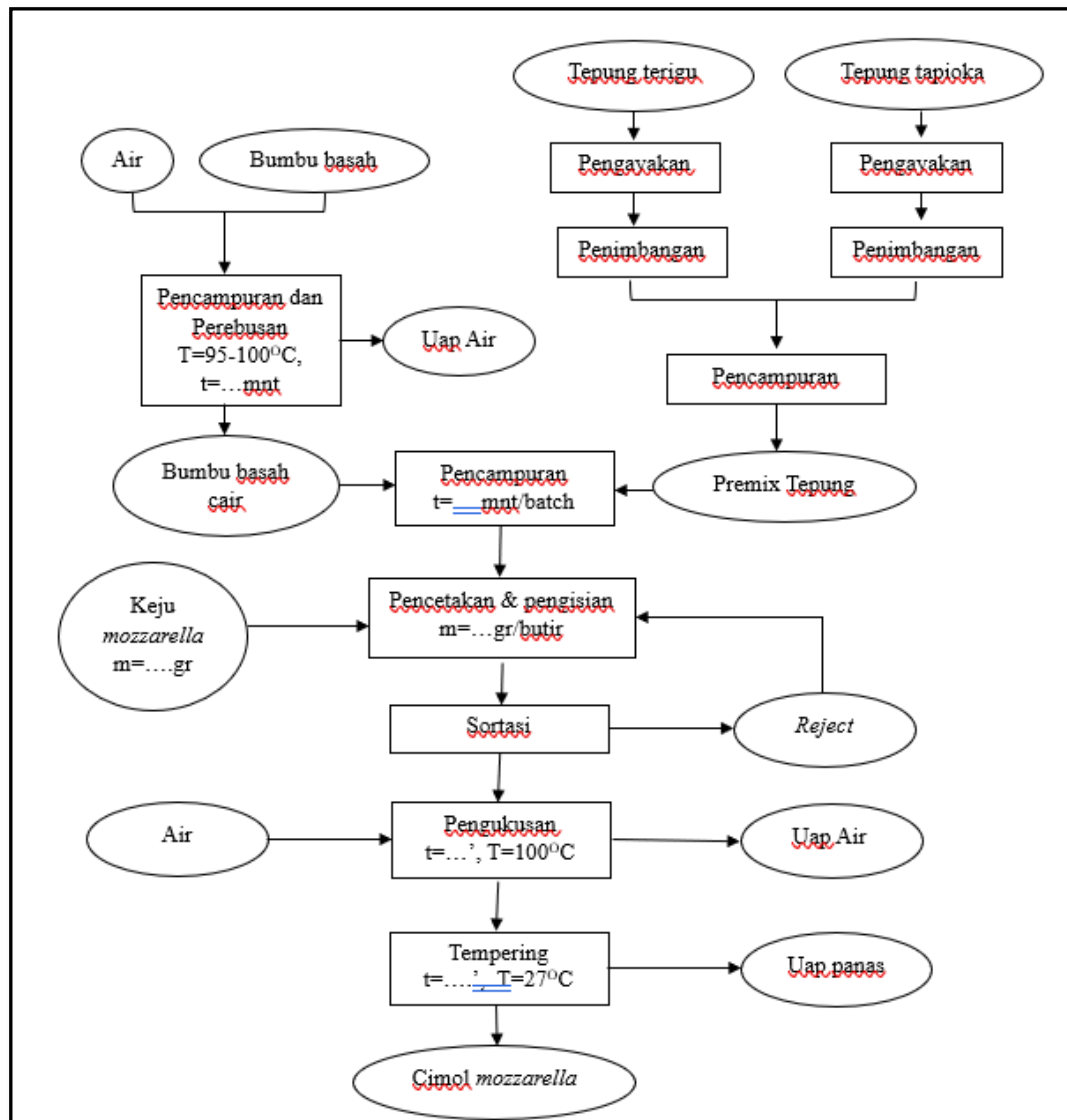
	4. Masukkan bumbu yang sudah disediakan sesuai selera ke dalam wadah yang berisi cimol. 5. Aduk rata dan cimol bojot siap disantap.
Kesalahan penanganan dan penyalahgunaan yang wajar terjadi	Tidak berlaku

4.2.4 Membuat Diagram Alir

Diagram alir dibuat untuk menggambarkan keseluruhan proses pengolahan cimol bojot *mozzarella*. Tujuan diagram alir proses dibuat adalah untuk membantu penyusunan HACCP plan dan sebagai pedoman instansi lainnya. Untuk diagram alir cimol bojot *mozzarella* sebagai berikut.

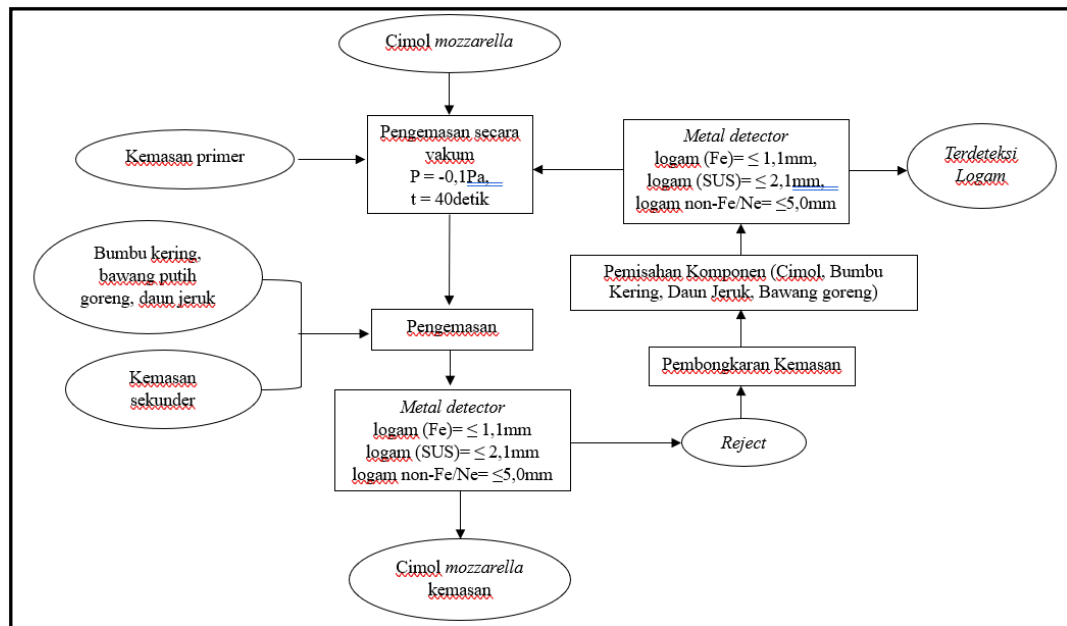


Gambar 8. Diagram alir penanganan pertama sebelum proses



Gambar 9. Diagram Alir Pembuatan Produk

Setelah jadi cimol bojot mozzarella, selanjutnya cimol melewati proses pengemasan dan sortasi, berikut diagram alir proses pengemasan cimol bojot mozzarella.

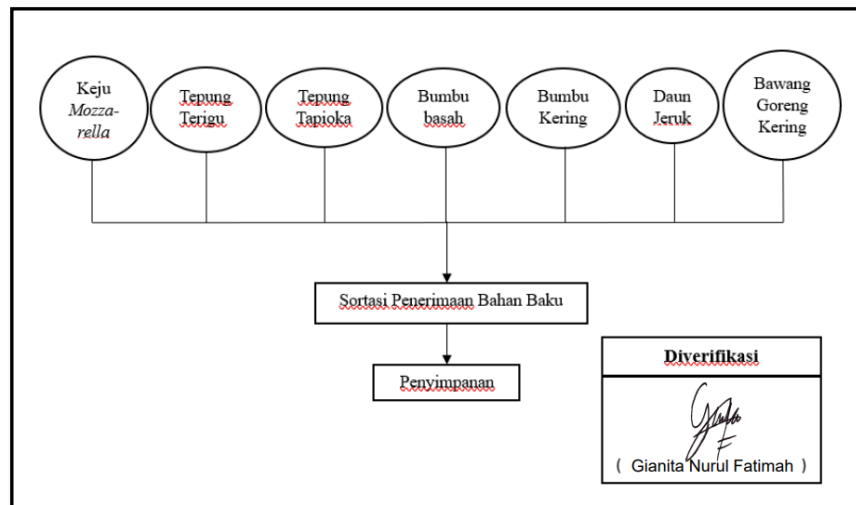


Gambar 10. Diagram Alir Pengemasan Produk

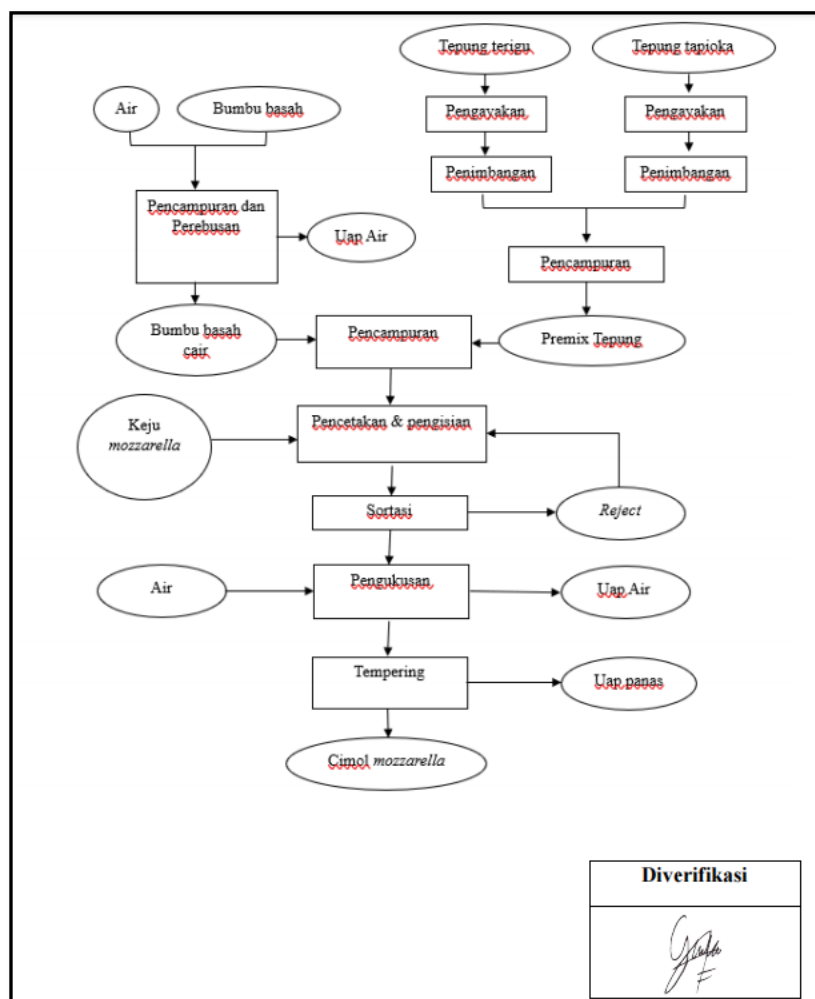
Diagram alir proses memberikan gambaran yang melibatkan semua langkah dalam siklus hidup produk yang meliputi rincian dari semua aktifitas proses, input ke dalam proses pengolahan, dan *output*. Berdasarkan gambar 4.1, 4.2 dan 4.3 diagram alir proses pembuatan produk cimol bojut *mozzarella* telah memenuhi kriteria diagram alir yang benar sehingga memenuhi *check list* Tim HACCP.

4.2.5 Verifikasi Diagram Alir

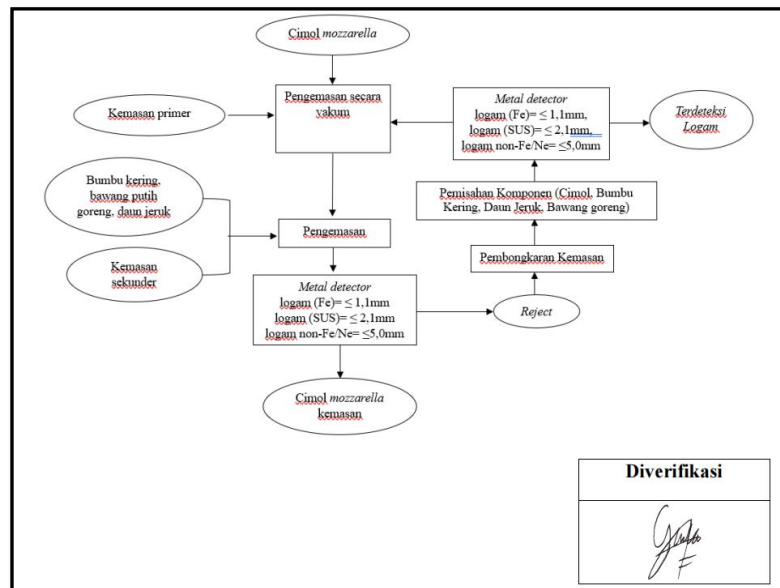
Tim HACCP melakukan verifikasi terhadap diagram alir yang telah disusun. Verifikasi dilakukan untuk mendapatkan kesesuaian terhadap rancangan HACCP plan cimol bojut *mozzarella*. Dokumen verifikasi diagram alir produk cimol bojut *mozzarella* sebagai berikut.



Gambar 11. Verifikasi Diagram alir penanganan pertama sebelum proses



Gambar 12. Verifikasi Diagram Alir Pembuatan Produk



Gambar 13. Verifikasi Diagram Alir Pengemasan Produk

No.	Langkah Proses	Sesuai dengan Diagram Alir (Ya/Tidak)	Keterangan
1.	Penerimaan bahan baku	Ya	
2.	Penimbangan tepung	Ya	
3.	Pencampuran tepung menjadi premix tepung	Ya	
4.	Pencampuran tepung dengan bumbu basah	Ya	
5.	Pencetakan dan pengisian secara manual	Ya	
6.	Sortasi	Ya	
7.	Pengukusan	Ya	
8.	Tempering/ Pendinginan	Ya	
9.	Metal detector	Ya	
10.	Pengemasan Primer vaccum	Ya	
11.	Sortasi	Ya	
12.	Pengemasan sekunder dan penambahan bumbu kemasan jadi	Ya	
13.	Metal detector	Ya	
14.	Penyimpanan dingin	Ya	

Diverifikasi

G. Fatimah

(Gianita Nurul Fatimah)

Gambar 14. Verifikasi Proses

Dalam verifikasi diagram alir, Tim HACCP telah bertanggung jawab untuk mengamati aliran proses dan dilihat kesesuaiannya dengan diagram alir proses yang telah dibuat. Diagram alir produk diverifikasi langsung oleh Tim HACCP dan ditandatangani oleh manager produksi sebelum memasuki ke tahap selanjutnya.

4.2.6 Melakukan Analisis Bahaya

Tim HACCP selanjutnya menetapkan dan membuat daftar analisa bahaya. Analisa bahaya sangat penting untuk dilakukan terhadap bahan baku, komposisi, setiap tahapan proses produksi, penyimpanan produk, dan distribusi, sampai dengan tahap penggunaan oleh konsumen. Jenis bahaya yang mungkin terdapat di dalam produk cimol bojut mozzarella dibedakan menjadi tiga kelompok bahaya, yaitu: biologi, kimia, dan fisik. Pada tahap ini analisis bahaya yang dilakukan Tim HACCP terbagi menjadi dua bagian yaitu analisis bahaya bahan baku dan analisis bahaya proses produksi pada cimol bojut *mozzarella*.

1. Analisis Bahaya Pada Bahan

Bahan bahan yang dipakai pada proses pembuatan produk cimol bojut mozzarella adalah tepung terigu, tepung tapioka, keju mozzarella, bumbu basah, bumbu kering, daun jeruk, bawang goreng kering, berikut tabel analisis bahaya pada bahan produk cimol bojut *mozzarella*.

Tabel 4. 4 Analisis Bahaya Bahan

Bahan baku	Resiko Bahaya	Analisis Bahaya		Signifikan (RxK)	Sebab	Pengendalian
		Resiko	Keparahan			
Tepung Terigu	F: Kerikil, rambut, benang.	M	L	Signifikan si rendah	Kontaminasi dari <i>supplier</i>	Melakukan proses pengecekan sebelum di proses. Melakukan pengayakan sebelum dilakukan proses pengolahan
	K: Gluten	M	M	Signifikan si sedang	Terdapat dalam bahan pangan	Beri pencantuman <i>allergen</i> , cetak tebal pada kemasan bagian komposisi bahan.
Tepung Tapioka	F: Kerikil, rambut, benang.	M	L	Signifikan si rendah	Kontaminasi dari <i>supplier</i>	Melakukan proses pengecekan sebelum di proses. Melakukan pengayakan sebelum dilakukan proses pengolahan
Keju Mozzarella	K: Laktosa	L	M	Signifikan si sedang	Terdapat dalam bahan pangan	Beri pencantuman <i>allergen</i> , cetak tebal pada kemasan bagian komposisi bahan.

Bumbu Kering	-	-	-	-	-	-
Daun Jeruk	F: Debu, kotoran	L	L	Signifikan si rendah	Kontaminasi dari bahan pangan, penanganan pasca panen dan penyimpanan yang tidak tepat.	Melakukan pemeriksaan visual untuk memastikan tidak ada tanda tanda kebusukan.
Bawang goreng kering	-	-	-	-	-	-
Bumbu basah	B: <i>Bacillus cereus, Clostridium pefringens,</i>	H	H	Signifikan si tinggi	Kontaminasi dari bahan pangan, penanganan pasca panen dan penyimpanan yang tidak tepat.	Melakukan pemeriksaan secara organoleptik terkait kesegaran bumbu, dan dilakukan pengecekan suhu distribusi.
	F: benda asing (rambut, debu, tanah)	L	L	Signifikan si rendah	Kontaminasi dari pasca panen yang terbawa saat proses produksi, dan penanganan proses yang tidak tepat.	Melakukan proses pengecekan dan penyimpanan dalam kemasan tertutup.

1. Tepung Terigu



Gambar 15. Tepung terigu

Tepung terigu diidentifikasi memiliki dua jenis bahaya utama: bahaya fisik dan bahaya alergen. Bahaya fisik yang diidentifikasi meliputi keberadaan kerikil, rambut, dan benang, yang dinilai memiliki risiko sedang namun dengan tingkat keparahan yang rendah, sehingga menghasilkan tingkat signifikansi yang rendah. Kontaminasi ini diperkirakan berasal dari pemasok, dan strategi pengelolaannya meliputi pengecekan menyeluruh sebelum proses dan pengayakan untuk menghilangkan partikel-partikel asing tersebut. Bahaya alergen pada tepung terigu adalah gluten, bahaya gluten dinilai memiliki risiko sedang dengan tingkat keparahan yang juga sedang, menjadikannya bahaya dengan signifikansi sedang yang memerlukan perhatian khusus. Untuk mengendalikan bahaya alergen ini, produsen menerapkan strategi pelabelan yang jelas dengan mencantumkan informasi alergen (gluten) dan mencetaknya tebal pada bagian komposisi bahan di kemasan produk, memastikan konsumen yang memiliki alergi atau intoleransi gluten dapat membuat pilihan yang tepat.

Dalam tabel analisis ini, tidak ada bahaya biologi yang disebutkan untuk tepung terigu. Ini dijelaskan karena produsen tepung terigu telah memiliki dan

menyediakan dokumen *Certificate of Analysis* (COA). COA adalah sertifikat yang menjamin bahwa produk, dalam hal ini tepung terigu, telah diuji dan memenuhi standar kualitas dan keamanan tertentu, termasuk parameter mikrobiologi. Dengan adanya COA, produsen dapat mempercayai bahwa potensi bahaya biologi seperti bakteri patogen sudah dikendalikan dan berada di bawah ambang batas aman oleh pemasok mereka di hulu rantai pasok, sehingga tidak dianggap sebagai bahaya signifikan yang memerlukan pengendalian tambahan di fasilitas mereka pada tahap penerimaan bahan baku. Hal ini mencerminkan pendekatan efisien dalam manajemen risiko di mana jaminan kualitas dari pemasok menjadi bagian integral dari program keamanan pangan mereka.

Adapun cara penentuan signifikansi, yang pada dasarnya merupakan kombinasi penilaian kemungkinan terjadinya bahaya (risiko/likelihood) dan tingkat keparahannya (severity), dapat dilihat dengan jelas pada kasus tepung terigu. Untuk bahaya fisik (kerikil, rambut, benang), meskipun ada kemungkinan sedang (Risiko 'M') akan adanya kontaminasi, dampak atau keparahannya dinilai rendah (Keparahan 'L'), sehingga secara keseluruhan menghasilkan "Signifikansi rendah". Ini berarti bahaya tersebut tidak dianggap sebagai Titik Kendali Kritis (CCP) namun tetap memerlukan prosedur operasional standar untuk mitigasi. Sebaliknya, untuk bahaya alergen (gluten), baik risiko maupun keparahannya sama-sama dinilai sedang (Risiko 'M' dan Keparahan 'M'). Keberadaan gluten adalah pasti dalam tepung terigu, dan risiko bahaya timbul dari potensi paparan tidak sengaja atau

kurangnya informasi bagi individu yang alergi, yang dapat menyebabkan dampak kesehatan yang signifikan. Kombinasi risiko dan keparahan sedang ini menghasilkan "Signifikansi sedang", yang menyoroti perlunya pengendalian yang lebih ketat dan informasi yang transparan kepada konsumen, seperti pelabelan yang akurat.

2. Tepung Tapioka



Gambar 16. Tepung Tapioka

Tepung tapioka diidentifikasi memiliki satu jenis bahaya utama: fisik. Bahaya fisik yang spesifik disebutkan adalah kerikil, rambut, dan benang. Penilaian untuk bahaya ini menunjukkan tingkat risiko Medium (M), yang berarti kemungkinan kontaminan fisik tersebut ada dalam tepung tapioka adalah sedang. Namun, tingkat keparahan (*severity*) dinilai rendah (L), mengindikasikan bahwa jika kontaminasi ini terjadi dan dikonsumsi, dampaknya terhadap kesehatan konsumen tidak akan fatal atau sangat serius, mungkin hanya berupa ketidaknyamanan minor, semua bahaya potensial diidentifikasi, seperti bahaya fisik (kerikil, rambut, benang) dan alergen (gluten). Kemudian, untuk setiap bahaya, dilakukan penilaian likelihood: bahaya fisik dinilai memiliki risiko "Medium" karena ada kemungkinan sedang kontaminan tersebut masuk.

Tidak ada bahaya biologi yang disebutkan untuk tepung tapioka. Alasan utama di balik ini adalah ketergantungan produsen pada *Certificate of Analysis* (COA) yang disediakan oleh pemasok bahan baku. COA adalah dokumen resmi yang menegaskan bahwa suatu *batch* produk telah diuji secara menyeluruh dan memenuhi spesifikasi kualitas tertentu, termasuk parameter mikrobiologi. Dengan adanya COA yang menunjukkan bahwa tepung tapioka telah lulus uji mikrobiologi dan bebas dari patogen berbahaya dalam jumlah signifikan, produsen menganggap bahwa bahaya biologi pada tahap bahan baku ini telah dikendalikan secara efektif di hulu oleh pemasok. Ini mencerminkan praktik umum dalam industri pangan di mana produsen mengintegrasikan jaminan kualitas dari pemasok sebagai bagian dari strategi keamanan pangan mereka, mengurangi kebutuhan untuk pengujian ulang yang ekstensif atau pengendalian tambahan untuk bahaya biologi pada tahap penerimaan.

3. Keju Mozzarella



Gambar 17. Keju Mozzarella

Penilaian risiko untuk bahaya laktosa ini tergolong Rendah (L), yang mungkin mengindikasikan bahwa risiko paparan berbahaya tidak secara langsung berasal dari keberadaan laktosa itu sendiri, melainkan pada kemungkinan respons tubuh individu sensitif. Namun, tingkat keparahan (*severity*) dinilai Medium (M). Hal

ini sangat penting karena bagi individu yang memiliki intoleransi laktosa, konsumsi laktosa dapat menyebabkan gangguan pencernaan yang signifikan, seperti kembung, diare, dan nyeri perut, yang meskipun jarang mengancam jiwa, dapat sangat mengurangi kualitas hidup dan kenyamanan. Kombinasi risiko rendah dengan keparahan sedang ini menghasilkan tingkat signifikansi sedang, yang ditandai dengan warna merah, menandakan bahwa bahaya ini memerlukan perhatian khusus dan pengendalian yang ketat. Penyebab bahaya ini secara jelas disebutkan karena laktosa terdapat dalam bahan pangan itu sendiri, bukan karena kontaminasi eksternal. Sebagai langkah pengendalian, produsen menetapkan strategi yang serupa dengan alergen lain: memberi pencantuman alergen dan mencetak tebal pada kemasan bagian komposisi bahan. Ini adalah praktik terbaik dan persyaratan regulasi untuk memastikan konsumen dengan intoleransi laktosa dapat dengan mudah mengidentifikasi dan menghindari produk yang tidak sesuai bagi mereka.

Produsen mengandalkan *Certificate of Analysis* (COA) dari pemasok. COA adalah dokumen jaminan kualitas resmi yang menyatakan bahwa bahan baku telah melalui serangkaian pengujian, termasuk parameter mikrobiologi, dan hasilnya memenuhi standar keamanan yang ditetapkan. Untuk produk susu seperti keju, COA akan mengkonfirmasi ketiadaan atau kadar yang aman dari bakteri patogen seperti *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, atau *E. coli*. Dengan adanya COA yang valid, produsen percaya bahwa bahaya biologi pada bahan baku telah dikendalikan secara efektif di sumbernya (pemasok). Ini memungkinkan produsen untuk fokus pada bahaya lain yang mungkin timbul selama proses mereka sendiri,

tanpa perlu mengulang pengujian mikrobiologi yang ekstensif pada tahap penerimaan, asalkan kondisi penyimpanan dan penanganan di fasilitas mereka tetap higienis.

4. Bumbu Kering



Gambar 18. Bumbu Kering

Pada tabel analisis bahaya yang di lampirkan, baris untuk Bumbu Kering menunjukkan kolom "Risiko Bahaya", "Analisis Bahaya" (Risiko dan Keparahan), "Signifikan (RxK)", "Sebab", dan "Pengendalian" semuanya terisi dengan tanda strip atau kosong (-). Ini secara jelas mengindikasikan bahwa, dalam konteks analisis bahaya produsen ini, tidak ada bahaya signifikan yang teridentifikasi untuk bahan baku bumbu kering pada tahap penerimaan atau sebelum proses pengolahan lebih lanjut.

Alasan utama mengapa tidak ada bahaya yang dicantumkan untuk bumbu kering, seperti halnya pada diskusi sebelumnya tentang bahaya biologi pada tepung terigu dan keju *mozzarella*, adalah karena produsen mengandalkan sepenuhnya pada sertifikat COA (*Certificate of Analysis*) yang disediakan oleh pemasok bumbu kering. COA adalah dokumen jaminan kualitas resmi yang dikeluarkan oleh pemasok atau laboratorium terakreditasi, yang menyatakan bahwa bumbu kering tersebut telah diuji dan memenuhi spesifikasi tertentu.

Dengan adanya COA yang valid dan menunjukkan bahwa bumbu kering telah memenuhi semua standar keamanan dan kualitas yang dipersyaratkan, produsen berasumsi bahwa semua potensi bahaya pada bahan baku bumbu kering telah dikendalikan secara efektif di sumbernya, yaitu di fasilitas pemasok. Ini berarti, dari perspektif produsen yang menerima bahan baku, risiko kontaminasi biologis, kimia, atau fisik yang signifikan telah diminimalisir atau dihilangkan sebelum bumbu kering tiba di pabrik mereka. Oleh karena itu, mereka tidak perlu mengidentifikasi bahaya tambahan atau menetapkan langkah-langkah pengendalian spesifik untuk bumbu kering pada tahap ini dalam rencana HACCP mereka, selama integritas produk terjaga selama penyimpanan di fasilitas mereka. Hal ini menunjukkan pendekatan efisien dalam manajemen keamanan pangan, di mana tanggung jawab dan pengendalian bahaya dikoordinasikan sepanjang rantai pasokan.

5. Daun Jeruk



Gambar 19. Daun Jeruk

Bahaya utama yang diidentifikasi pada daun jeruk adalah bahaya fisik (F), berupa debu dan kotoran. Dalam analisis ini, bahaya tersebut dinilai memiliki risiko rendah (L), yang mengindikasikan bahwa kemungkinan adanya debu atau kotoran pada daun jeruk adalah kecil atau jarang terjadi. Selain itu, tingkat

keparahan (*severity*) dari bahaya ini juga dinilai rendah (L), yang berarti jika debu atau kotoran termakan, dampaknya terhadap kesehatan konsumen tidak akan serius, hanya menyebabkan sedikit ketidaknyamanan atau penurunan kualitas visual produk. Kombinasi risiko rendah dan keparahan rendah ini menghasilkan tingkat signifikansi yang rendah. Penyebab bahaya ini disebutkan sebagai kontaminasi dari bahan pangan, penanganan pasca panen dan penyimpanan yang tidak tepat. Ini menunjukkan bahwa debu dan kotoran dapat menempel pada daun jeruk selama proses panen, penanganan selanjutnya, atau selama penyimpanan jika tidak dilakukan dengan benar. Untuk mengendalikan bahaya ini, produsen menerapkan langkah mitigasi berupa melakukan pemeriksaan visual untuk memastikan tidak ada tanda-tanda kebusukan. Meskipun disebutkan untuk kebusukan, pemeriksaan visual ini juga secara implisit akan membantu mengidentifikasi keberadaan debu dan kotoran sebelum daun jeruk digunakan dalam proses produksi.

Semua potensi bahaya yang terkait dengan bahan baku Daun Jeruk diidentifikasi; dalam kasus ini, bahaya fisik berupa debu dan kotoran. Untuk bahaya ini, dinilai likelihood-nya, yaitu seberapa mungkin bahaya tersebut akan terjadi. Pada tabel, likelihood keberadaan debu dan kotoran pada daun jeruk dinilai "L" (Rendah). Penilaian ini bisa didasarkan pada pengalaman sebelumnya dengan pemasok, kondisi panen yang relatif bersih, atau prosedur penanganan awal yang sudah cukup baik. Ketiga, dinilai severity-nya, yaitu tingkat keparahan dampak jika bahaya tersebut terjadi. Untuk bahaya debu dan kotoran, keparahannya juga dinilai "L" (Rendah), karena konsumsi sejumlah

kecil debu atau kotoran tidak menyebabkan masalah kesehatan serius, meskipun dapat mengurangi selera makan atau kualitas produk. Akhirnya, penilaian signifikansi ditentukan dari kombinasi likelihood dan severity ini. Dengan risiko "Rendah" dan keparahan "Rendah", hasilnya adalah "Signifikansi rendah". Ini berarti bahwa bahaya fisik pada daun jeruk, meskipun ada, tidak dianggap sebagai ancaman yang memerlukan pengendalian yang sangat ketat atau penetapan sebagai Titik Kendali Kritis (CCP), namun tetap memerlukan prosedur operasional standar seperti pemeriksaan visual untuk memastikan kebersihan bahan baku.

6. Bawang Goreng Kering



Gambar 20. Bawang goreng kering

Alasan utama di balik ketiadaan identifikasi bahaya ini sangat krusial dan mencerminkan praktik umum dalam industri pangan. Produsen dalam kasus ini sepenuhnya bergantung dan percaya pada jaminan kualitas serta keamanan yang diberikan oleh pemasok bawang goreng kering melalui Sertifikat Analisis (COA). COA adalah dokumen resmi yang dikeluarkan oleh pemasok atau laboratorium pihak ketiga yang terakreditasi, yang mengonfirmasi bahwa *batch* tertentu dari bawang goreng kering telah melewati serangkaian pengujian dan memenuhi spesifikasi kualitas serta keamanan yang telah disepakati. Pengujian ini biasanya

mencakup berbagai parameter penting, seperti keamanan mikrobiologi (misalnya, memastikan tidak ada bakteri patogen berbahaya atau jumlah mikroorganisme total yang melebihi batas aman), keamanan kimia (misalnya, menguji keberadaan residu pestisida, logam berat, atau kontaminan lain di atas ambang batas yang diizinkan), dan bahkan aspek fisik (misalnya, memastikan tidak ada benda asing yang tidak diinginkan).

Dengan adanya COA yang valid dan konsisten dari pemasok yang terpercaya, produsen yang menerima bahan baku dapat berasumsi bahwa semua potensi bahaya terkait dengan bawang goreng kering telah berhasil dikendalikan atau dihilangkan secara efektif di fasilitas pemasok itu sendiri. Ini berarti, dari sudut pandang produsen penerima, risiko kontaminasi biologis, kimia, atau fisik yang signifikan telah diminimalisir atau bahkan tidak ada pada saat bahan baku tiba di pabrik mereka. Oleh karena itu, dalam rencana HACCP mereka, tidak ada kebutuhan untuk mengidentifikasi bahaya tambahan atau merancang langkah-langkah pengendalian spesifik untuk bawang goreng kering

7. Bumbu Basah



Gambar 21. Bumbu Basah

Bahan basah yang digunakan yaitu rempah-rempah yang melalui pengupasan, penghalusan, lalu perebusan selama kurang lebih 2 jam untuk mematangkan dan menghilangkan kemungkinan bakteri patogen didalamnya, menurut Per-BPOM No 13 (2019) tentang batas maximal cemaran mikroba, terdapat beberapa bakteri patogen dalam bumbu basah tersebut, antara lain *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Bacillus cereus*, *Clostridium pefringens*. Tetapi berdasarkan tabel analisis bahaya pada keju *mozzarella* yaitu hasil perkalian dari tingkat resiko dan keparahan tidak lebih dari 1000 yang menunjukkan bahan tersebut signifikan rendah karna sudah melalui proses pengecekan di bahan baku masuk dan terkontrol suhu penyimpanannya, juga di proses selanjutnya akan diminimalisir kontaminannya melalui poses pemanasan yang berulang, seperti dipanaskan untuk pencampuran bumbu dan air di suhu 95-100°C selama 30 menit, kemudian setelah dicampur dengan bahan lain dan menjadi cimol akan mengalami proses pemanasan lagi (pengukusan) di suhu kurang lebih 100°C selama 10 sampai 15 menit, dan bakteri yang termasuk dalam analisis bahaya di atas rata rata tidak terlalu tahan panas.

Menurut Winarno (2012) bakteri *Salmonella* hidup di suhu 2 - 45,6°C, dan pada pH 3,7–9,5 dengan Aw minimum 0,945, pada bakteri *Bacillus cereus* hidup di suhu 5-50°C, dan pada pH 4,3-9,3 dengan Aw minimum 0,912, kemudian pada bakteri *Clostridium perfrigens* hidup di suhu 10-52°C, dan pada pH 5-9 dengan Aw minimum 0,93, dan yang terakhir bakteri *Staphylococcus aureus* hidup di suhu 5,6-50°C, dan pada pH 4,3-9,3 dengan Aw minimum 0,83.

2. Analisis Bahaya Pada Proses Produksi

Pada proses produksi cimol bojot mozzarella ini melalui beberapa tahapan proses produksi yaitu dimulai dari penerimaan bahan baku, penimbangan tepung, pencampuran tepung menjadi premix tepung, pencampuran tepung dengan bumbu basah, pencetakan dan pengisian secara manual, sortasi , pengukusan, tempering/, pendinginan, metal detector, pengemasan primer *vaccum*, pengemasan sekunder dan penambahan bumbu kemasan jadi, penyimpanan dingin. Analisis bahaya dan tindakan pengendalian proses produksi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 5 Analisis bahaya pada proses produksi

Proses	Resiko Bahaya	Analisis Bahaya		Signifikan (RxK)	Sebab	Pengendalian
		Resiko	Keparahan			
Penerimaan dan penyimpanan bahan	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>)	M	H	Signifikansi Tinggi	Kontaminasi dari <i>supplier</i> Kondisi penyimpanan yang tidak sesuai	Melakukan pemeriksaan kualitas produk yang diterima. Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan untuk menghilangkan kontaminan.
	F: Benda asing (logam, benang, Streples)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari <i>supplier</i> karna penanganan pasca panen yang salah.	Melakukan pengecekan dan proses pengayakan sebelum dilakukan proses pengolahan. Menggunakan pemasok yang terpercaya dan mempunyai kualifikasi mutu sesuai standar. Sebelum di proses (Tepung) melalui proses Pengayakan dengan mesh 60 Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>

Pencampuran dan perebusan bumbu basah	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari <i>supplier</i> Kondisi penyimpanan yang tidak sesuai	Melakukan pemeriksaan kualitas produk yang diterima. Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan untuk menghilangkan kontaminan.
Pengayakan	F: Benda asing (logam, benang, Streples)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari <i>supplier</i> , kontaminasi dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan perawatan alat ayakan. Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>
Penimbangan	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>
Pencampuran	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i> Kontrol suhu penyimpanan.

	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i>)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya yang belum hilang sepenuhnya.	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan selanjutnya untuk menghilangkan kontaminan.
Pencetakan & pengisian	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i> Kontrol suhu penyimpanan.
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i>)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya yang belum hilang sepenuhnya.	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan selanjutnya untuk menghilangkan kontaminan.
Sortasi manual	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i> Kontrol suhu penyimpanan.
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i>)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya yang belum hilang sepenuhnya.	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan selanjutnya untuk menghilangkan kontaminan.

Pengukusan	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i> Kontrol suhu penyimpanan.
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i>)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya yang belum hilang sepenuhnya.	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan selanjutnya untuk menghilangkan kontaminan.
Tempering/ pendinginan	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i> Kontrol suhu penyimpanan.
Pengemasan primer dengan <i>vaccum</i>	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i> Kontrol suhu penyimpanan.
Pengemasan sekunder	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i> Kontrol suhu penyimpanan.
<i>Metal detector</i>	F: Benda asing logam (yang lolos	M	M	Signifikansi	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat	Pengecekan alat metal detector setiap sebelum melakukan

	kawat ayakan)			Sedang	ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	produksi <i>Metal detector</i> harus dikalibrasi secara berkala oleh teknisi yang kompeten. Operator yang bertanggung jawab atas pengoperasian dan pengecekan <i>metal detector</i> harus dilatih dengan baik mengenai prosedur pengecekan
Penyimpanan dingin	B: - F: - K: -	-	-	-	-	-

Dalam melakukan analisis bahaya pada proses produksi, setiap bahaya yang berpotensi muncul dievaluasi berdasarkan tingkat keberadaannya dan dampaknya terhadap keamanan pangan. Penilaian ini dilakukan melalui analisis risiko dan keparahan, yang kemudian menghasilkan kategori signifikan atau tidak signifikan. Bahaya yang dianggap signifikan (*significant hazard*) biasanya memiliki kemungkinan kejadian yang tinggi dan dampak yang serius, sehingga membutuhkan pengendalian ketat di titik tertentu dalam proses produksi.

1. Penerimaan dan Penyimpanan



Gambar 22. Penerimaan dan penyimpanan bahan

Pada tahap awal ini, risiko utama berasal dari dua jenis bahaya yaitu biologis dan fisik. Bahaya biologis meliputi kontaminasi mikroba seperti *Salmonella*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, dan *Staphylococcus aureus*. Penilaian terhadap bahaya ini didasarkan pada kombinasi antara frekuensi terjadinya (resiko) dan dampaknya terhadap kesehatan (keparahan). Dengan nilai risiko sedang (M) dan keparahan tinggi (H), maka signifikansi bahaya biologis ditetapkan sebagai tinggi. Penyebab utama dari bahaya ini adalah kontaminasi dari pemasok bahan baku serta

penyimpanan yang tidak memenuhi syarat suhu dan sanitasi. Pengendalian dilakukan dengan memeriksa kualitas produk saat diterima, memastikan pemasok memiliki sertifikasi mutu, menyimpan bahan dengan suhu yang sesuai, dan menerapkan pemanasan pada tahapan berikutnya untuk membunuh mikroorganisme. Bahaya fisik seperti benda asing (logam, benang, staples) juga dinilai dengan risiko dan keparahan sedang (M×M), menghasilkan signifikansi sedang. Sumber utamanya berasal dari penanganan pasca panen atau bahan dari pemasok. Pencegahan dilakukan melalui pengayakan bahan baku dengan mesh 60, pemilihan pemasok terpercaya, serta pemeriksaan metal detector sebelum proses lebih lanjut.

2. Pencampuran dan perebusan Bumbu basah

Pada bagian analisis bahaya proses pencampuran dan perebusan bumbu basah, teridentifikasi sejumlah bahaya biologis seperti *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, dan kelompok *Enterobacteriaceae*. Bahaya yang teridentifikasi adalah biologis, berupa kontaminasi mikroorganisme serupa dengan tahap sebelumnya. Penilaian bahaya berada pada tingkat sedang × sedang, sehingga memiliki signifikansi sedang.

Penilaian *likelihood* sedang disebabkan karena bahan baku bumbu basah yang berasal dari sumber alami sangat rentan terhadap kontaminasi mikroorganisme, terutama jika penanganannya tidak higienis. *Severity* atau keparahan juga tinggi karena mikroorganisme yang terlibat, seperti *Salmonella* dan *Clostridium perfringens*, merupakan patogen yang dapat menyebabkan

keracunan makanan serius dan membahayakan kesehatan konsumen. Tujuan perebusan adalah untuk meningkatkan homogenitas dan yang paling penting, mengurangi atau menghilangkan mikroorganisme patogen yang mungkin ada pada bahan mentah.

Pengendalian utama dilakukan dengan mengontrol suhu penyimpanan bumbu, serta memastikan perebusan dilakukan dengan waktu dan suhu yang memadai untuk menurunkan jumlah mikroba. Tahap ini dikategorikan sebagai CCP (*Critical Control Point*) karena fungsi perebusan sangat penting dalam mencegah bahaya mikrobiologis.

3. Pengayakan



Gambar 23. Proses Pengayakan

Bahaya yang muncul bersifat fisik, seperti serpihan logam dari kawat ayakan atau benda asing yang terbawa dari proses sebelumnya. Penilaian bahaya menunjukkan tingkat risiko dan keparahan sedang (M×M) dengan signifikansi sedang.

Proses pengayakan dirancang khusus untuk mengatasi bahaya ini. Pengendalian utamanya adalah menggunakan pengayakan dengan mesh 60. Ukuran *mesh* (jala) 60 berarti saringan memiliki lubang yang sangat kecil, efektif untuk menahan partikel-partikel fisik yang lebih besar seperti streples, logam atau serpihan benang. Selain itu, penerapan *hygiene* peralatan sebelum digunakan juga krusial. Ini mencakup pembersihan dan sanitasi saringan serta mesin pengayak secara teratur untuk mencegah akumulasi kontaminan atau residu dari batch sebelumnya, memastikan bahwa alat tersebut bersih dan tidak menjadi sumber kontaminasi tambahan.

Penyebab utama berasal dari kerusakan pada kawat ayakan atau proses pengolahan sebelumnya. Pengendalian dilakukan melalui perawatan rutin terhadap alat ayakan dan pemeriksaan lanjutan dengan metal detector. Karena risiko masuknya logam sangat signifikan, tahapan ini juga dianggap sebagai CCP.

Oleh karena itu, pengendaliannya berfokus pada deteksi di akhir proses: melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan *metal detector*. *Metal detector* adalah alat penting yang digunakan setelah proses pengolahan untuk mendeteksi keberadaan partikel logam yang tidak diinginkan dalam produk. Jika terdeteksi, produk tersebut akan ditolak atau dipisahkan. Selain itu, walaupun tidak tertulis langsung di kolom pengendalian untuk logam berat, tetapi yang tersirat dari baris bawah adalah penerapan sanitasi peralatan setiap akan dipakai yang tepat dan praktik kebersihan yang baik juga sangat relevan.

4. Penimbangan



Gambar 24. Penimbangan tepung

Pada tahap penimbangan, bahaya yang teridentifikasi bersifat fisik, yaitu keberadaan benda asing berupa logam yang lolos dari kawat ayakan. Untuk menentukan signifikansi bahaya, digunakan matriks risiko berdasarkan dua komponen utama, yaitu frekuensi/resiko (R) dan tingkat keparahan (K). Dalam tahap ini, kedua nilai berada pada tingkat Medium (M), yang ketika dikalikan ($M \times M$), menghasilkan Signifikansi Sedang. Artinya, meskipun bukan bahaya yang sangat parah atau sering terjadi, tetapi tetap perlu dikendalikan secara konsisten. Penyebab utama dari bahaya ini adalah adanya logam dari proses sebelumnya khususnya serpihan dari kawat ayakan yang tidak tersaring sempurna yang terbawa hingga proses penimbangan. Oleh karena itu, tindakan pengendalian yang diterapkan adalah melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan *metal detector*, untuk memastikan tidak ada kontaminan logam yang masuk ke produk.

5. Pencampuran



Gambar 25. Proses Pencampuran

Proses pencampuran memiliki dua jenis bahaya yang diidentifikasi, yaitu fisik dan biologis. Bahaya fisik sama seperti pada tahap sebelumnya, yaitu logam yang lolos dari kawat ayakan. Risiko dan keparahan keduanya dinilai pada level Medium, sehingga signifikansinya tetap Sedang. Bahaya ini berasal dari kontaminasi sisa logam yang terbawa dari tahap pengayakan atau proses penimbangan. Bahaya biologis yang diidentifikasi berupa keberadaan kapang dan bakteri patogen, termasuk *Salmonella*, *Bacillus cereus*, dan *Clostridium perfringens*. Sama seperti bahaya fisik, nilai risiko dan keparahan juga dinilai Medium, sehingga signifikansinya tetap Sedang. Sumber bahaya biologis ini adalah kontaminasi mikroorganisme dari tahap sebelumnya yang belum sepenuhnya dieliminasi. Untuk mengendalikan bahaya fisik, dilakukan pengecekan logam menggunakan metal detector. Sedangkan untuk mengendalikan bahaya biologis, dilakukan kontrol suhu penyimpanan bahan serta penerapan pemanasan pada proses selanjutnya, seperti pengukusan, yang bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan mikroorganisme patogen yang masih ada.

6. Pencetakan dan Pengisian



Gambar 26. Proses Pencetakan dan pengisian

Dalam proses pencetakan dan pengisian cimol, terdapat dua jenis bahaya yang diidentifikasi, yaitu bahaya fisik berupa benda asing logam dan bahaya biologis berupa kontaminasi mikroorganisme patogen seperti *Salmonella*, *Bacillus cereus*, dan *Clostridium perfringens*. Penilaian terhadap kedua bahaya ini dilakukan menggunakan matriks risiko yang menggabungkan dua faktor utama: frekuensi terjadinya bahaya (Risiko) dan tingkat keparahan dampak terhadap kesehatan konsumen (Keparahan). Dalam kedua kasus, nilai risiko dan keparahan sama-sama berada pada tingkat Medium (M). Maka, hasil pengalinya menghasilkan tingkat signifikansi Sedang, yang berarti perlu ada tindakan pengendalian operasional meskipun tidak termasuk bahaya kritis (CCP).

Bahaya fisik di tahap ini disebabkan oleh kontaminasi dari proses sebelumnya, terutama dari kawat ayakan yg kurang perawatan, sehingga partikel logam kecil bisa masuk dan lolos ke tahap pencetakan. Selain itu, proses-proses manual juga bisa meningkatkan risiko keberadaan benda asing dari lingkungan kerja. Untuk mengendalikan bahaya ini, dilakukan pengecekan

logam di akhir proses menggunakan metal detector. Detektor logam ini berfungsi sebagai barikade terakhir sebelum produk lanjut ke pengemasan, guna memastikan tidak ada partikel logam yang membahayakan konsumen.

Sementara itu, bahaya biologis di tahap pencetakan dan pengisian berpotensi muncul karena kontaminasi dari proses sebelumnya yang belum sepenuhnya tereliminasi, seperti pencampuran bahan yang tidak cukup higienis atau tidak diproses dengan suhu yang memadai. Mikroorganisme seperti *Salmonella*, *Bacillus cereus*, *Clostridium pefringens* bisa tetap aktif jika tidak ada pengendalian suhu yang tepat. Oleh karena itu, pengendalian dilakukan dengan pemanasan pada tahap berikutnya, yaitu proses pengukusan, yang berfungsi sebagai tindakan kritis untuk membunuh mikroorganisme patogen tersebut.

7. Sortasi Manual



Gambar 27. Proses sortasi manual

Pada tahap sortasi manual, dua jenis bahaya yang teridentifikasi adalah bahaya fisik dan bahaya biologis. Bahaya fisik berupa benda asing logam yang mungkin lolos dari kawat ayakan sebelumnya, sedangkan bahaya biologis berasal dari kontaminasi mikroba seperti *Salmonella*, *Bacillus cereus*, dan *Clostridium perfringens*. Untuk menentukan signifikansi bahaya, digunakan matriks kombinasi antara tingkat risiko (frekuensi kejadian) dan keparahan dampaknya terhadap kesehatan konsumen. Kedua nilai pada proses ini ditentukan sebagai Medium (M), sehingga hasil penilaiannya menunjukkan signifikansi sedang.

Bahaya fisik bersumber dari kontaminasi logam yang tidak tersaring sempurna di proses sebelumnya, terutama serpihan logam kecil dari kawat ayakan atau peralatan logam lain yang rusak. Oleh karena itu, pengendalian dilakukan dengan cara melakukan pengecekan logam menggunakan metal detector di akhir proses, serta mengontrol suhu penyimpanan untuk mencegah potensi pertumbuhan mikroorganisme selama penundaan proses.

Bahaya biologis terjadi akibat kontaminasi sisa mikroba dari proses sebelumnya yang belum tereliminasi sepenuhnya. Untuk mengendalikannya, dilakukan kontrol suhu penyimpanan bahan agar mikroorganisme tidak berkembang selama proses berlangsung. Selain itu, pemanasan pada tahap selanjutnya akan berfungsi sebagai tindakan pengendalian utama untuk membunuh mikroba tersebut.

8. Pengukusan



Gambar 28. Proses Pengukusan

Proses pengukusan merupakan salah satu tahapan penting dalam pembuatan cimol bojut, karena berfungsi sebagai pemanasan lanjutan yang dapat menurunkan atau membunuh mikroorganisme patogen. Bahaya yang teridentifikasi pada tahap ini kembali meliputi fisik (benda asing logam) dan biologis (kapang dan bakteri seperti *Salmonella*, *Bacillus cereus*, dan *Clostridium perfringens*). Penilaian matriks risiko menunjukkan kombinasi Medium $\times$ Medium (M $\times$ M), sehingga signifikansinya tetap berada di level sedang.

Bahaya fisik dalam pengukusan bersumber dari kontaminasi logam yang terbawa dari tahap-tahap sebelumnya, seperti pengayakan, pencampuran, atau sortasi manual, dan belum tersaring oleh metal detector. Oleh karena itu, pengendalian dilakukan dengan pemeriksaan logam di akhir proses menggunakan metal detector, serta kontrol suhu penyimpanan untuk menjaga kestabilan produk sebelum dan sesudah pengukusan.

Sementara itu, bahaya biologis berasal dari kontaminasi mikroorganisme yang belum hilang secara sempurna dari proses-proses sebelumnya. Tahap pengukusan menjadi sangat penting karena dapat menjadi titik pemanasan terakhir yang dapat menurunkan jumlah mikroorganisme sampai ke tingkat aman. Oleh sebab itu, pengendalian dilakukan melalui pengaturan suhu dan durasi pemanasan yang sesuai, serta menjaga suhu penyimpanan pascaproses agar mikroba tidak berkembang kembali. Tahap pengukusan berpotensi dikategorikan sebagai CCP (*Critical Control Point*)

9. Tempering/Pendinginan



Gambar 29. Proses pendinginan

Tahap *tempering* atau pendinginan bertujuan untuk menurunkan suhu produk setelah proses pemanasan (pengukusan) agar produk lebih stabil secara tekstur dan mikrobiologis sebelum dikemas. Bahaya utama yang teridentifikasi pada tahap ini adalah bahaya fisik, berupa benda asing logam yang lolos dari proses sebelumnya, khususnya dari kawat ayakan. Dalam matriks penilaian bahaya, baik tingkat risiko (R) maupun keparahan (K) berada di level Medium (M), sehingga signifikansi bahaya diklasifikasikan sebagai Sedang.

Sumber kontaminasi berasal dari proses sebelumnya, di mana partikel logam kecil bisa terbawa hingga tahap pendinginan apabila tidak berhasil dideteksi lebih awal. Oleh karena itu, pengendalian dilakukan dengan melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan metal detector, untuk mencegah agar logam tidak ikut masuk ke dalam produk akhir. Selain itu, kontrol suhu penyimpanan tetap dijalankan guna mempertahankan kualitas dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme pascapemanasan.

10. Pengemasan Primer secara Vakum



Gambar 30. Pengemasan peimer secara vakum

Pada proses pengemasan primer dengan sistem vacuum, produk dikemas dalam kondisi kedap udara untuk memperpanjang masa simpan dan mencegah kontaminasi ulang. Bahaya yang diidentifikasi masih berupa bahaya fisik, yaitu logam yang lolos dari kawat ayakan. Penilaian risiko dan keparahan pada tahap ini tetap berada di tingkat Medium, menghasilkan signifikansi sedang.

Sumber bahaya berasal dari kontaminasi logam yang terbawa dari proses sebelumnya, yang belum terdeteksi atau belum tertangkap oleh sistem pengendalian sebelumnya. Untuk mengurangi risiko tersebut, dilakukan pemeriksaan logam menggunakan *metal detector* di akhir proses, sebagai langkah terakhir sebelum produk masuk ke kemasan vakum. Selain itu, kontrol suhu penyimpanan tetap diperlukan agar produk dalam kemasan vacuum tidak rusak akibat perubahan suhu lingkungan.

11. Pengemasan Sekunder



Gambar 31. Pengemasan Sekunder

Proses pengemasan yang bertujuan untuk melindungi produk dari kerusakan fisik selama distribusi dan penyimpanan. Sama seperti tahap sebelumnya, bahaya yang teridentifikasi adalah benda asing logam dari proses sebelumnya. Matriks penilaian bahaya menunjukkan nilai Medium $\times$ Medium ($M \times M$) yang menghasilkan signifikansi Sedang.

Kontaminasi bisa terjadi apabila benda logam yang lolos dari proses awal belum tertangkap oleh sistem deteksi sebelumnya. Untuk mengendalikannya, dilakukan pengecekan logam menggunakan metal detector, dan dipastikan alat ini bekerja secara efektif sebelum proses pengemasan sekunder dimulai. Selain itu, kontrol suhu penyimpanan juga dijaga agar produk tetap aman dari perubahan kualitas selama proses pengemasan dan distribusi.

12. *Metal Detector*



Gambar 32. Proses *metal detector*

Proses *metal detector* merupakan tahap krusial terakhir dalam rantai produksi cimol bojot *mozzarella* yang bertujuan mendeteksi dan mengeliminasi keberadaan benda asing logam, khususnya yang berasal dari kawat ayakan atau peralatan logam lainnya yang rusak. Bahaya fisik ini dinilai berdasarkan kombinasi antara risiko (frekuensi kejadian) dan keparahan dampaknya, yang keduanya dikategorikan pada tingkat Medium (M). Dengan demikian, tingkat signifikansi bahaya dinyatakan sebagai Sedang. Meskipun berada di kategori sedang, sifatnya sangat penting karena ini adalah titik terakhir sebelum produk masuk ke tahap distribusi.

Sumber utama bahaya berasal dari kontaminasi yang belum tertangkap dari proses sebelumnya, seperti pengayakan, pencampuran, atau pengemasan. Oleh sebab itu, pengendalian yang diterapkan pada tahap ini bersifat sangat sistematis dan teknis. Pengecekan fungsi alat *metal detector* wajib dilakukan setiap kali sebelum memulai produksi, untuk memastikan bahwa alat berfungsi optimal. Selain itu, kalibrasi metal detector dilakukan secara berkala oleh teknisi yang kompeten, agar alat tetap akurat dan sensitif terhadap logam dalam berbagai ukuran. Operator yang menjalankan alat ini juga memiliki peran penting. Oleh karena itu, mereka harus diberi pelatihan khusus dan rutin mengenai prosedur pengecekan dan pengoperasian alat secara benar. Tahap ini dapat dikategorikan sebagai titik kendali kritis (CCP) dalam konteks HACCP karena menjadi benteng terakhir terhadap bahaya fisik yang bisa membahayakan konsumen.

13. Penyimpanan Beku



Gambar 33. Penyimpanan Beku

Tahap terakhir dalam proses produksi adalah penyimpanan dingin, yang berfungsi untuk menjaga kualitas dan keamanan produk sebelum didistribusikan atau dikonsumsi. Pada bagian penyimpanan beku di suhu -18°C , proses ini merupakan tahap akhir sebelum distribusi produk dan berfungsi untuk menjaga mutu serta mencegah pertumbuhan mikroorganisme patogen. Berdasarkan tabel analisis bahaya, tidak ditemukan adanya bahaya biologis (B), fisik (F), maupun kimia (K) yang signifikan pada tahap ini. Oleh karena itu, tahap ini tidak dinilai menggunakan matriks risiko dan tidak memiliki tingkat signifikansi bahaya yang dihitung.

Tetapi penyimpanan dingin tetap merupakan tahapan penting dalam sistem keamanan pangan karena berfungsi mempertahankan mutu produk, menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dan memperpanjang masa simpan. Tanpa pengendalian suhu yang tepat, produk bisa rusak atau bahkan menimbulkan risiko baru yang sebelumnya tidak ada.

4.2.7 Menetapkan CCP

Identifikasi penentuan titik kendali kritis atau *critical control point* pada produksi cimol bojol *mozzarella* dilakukan mulai dari proses penerimaan bahan baku hingga penyimpanan produk akhir. CCP ditetapkan berdasarkan analisa bahaya yang telah ditetapkan. Untuk menentukan dimana seharusnya CCP yang benar, Codex Alimentarius Commission GL/32 1998, telah memberikan pedoman berupa Diagram Pohon Keputusan (*CCP Decision Tree*). Diagram Pohon Keputusan pada bahan baku dan proses dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4. 6 Penetapan CCP Pada Bahan

Bahan	Identifikasi Bahaya	Pengendalian	Pohon Keputusan			CCP/Bukan CCP
			P1	P2	P3	
Tepung Terigu	K: Gluten	Beri pencantuman <i>allergen</i> , cetak tebal pada kemasan bagian komposisi bahan.	Y	T	-	CCP
Keju Mozzarella	K: Laktosa	Beri pencantuman <i>allergen</i> , cetak tebal pada kemasan bagian komposisi bahan.	Y	T	-	CCP
Bumbu Basah	B: <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i> ,	Melakukan pemeriksaan secara organoleptik terkait kesegaran bumbu, dan dilakukan pengecekan suhu distribusi.	Y	Y	T	Bukan CCP

Penetapan Critical Control Point (CCP) dalam dokumen HACCP dilakukan dengan menggunakan pendekatan pohon keputusan yang terdiri dari tiga pertanyaan utama (P1, P2, dan P3). Pertanyaan pertama (P1) menanyakan apakah terdapat bahaya dalam bahan baku. Jika tidak ada, maka bahan tersebut langsung dikategorikan sebagai “Bukan CCP”. Namun, jika jawabannya ya, maka dilanjutkan ke pertanyaan kedua (P2), yaitu apakah bahaya tersebut akan dihilangkan oleh proses atau oleh konsumen. Jika tidak, maka bahan atau titik tersebut langsung dikategorikan sebagai CCP. Jika ya, maka lanjut ke pertanyaan ketiga (P3), yang menanyakan apakah ada risiko kontaminasi silang terhadap fasilitas atau produk lain yang tidak dapat dikendalikan. Jika risiko tersebut tidak bisa dikendalikan, maka bahan tersebut dikategorikan sebagai CCP. Namun, jika bisa dikendalikan, maka bukan CCP.

Berdasarkan pendekatan tersebut, bahan tepung terigu ditetapkan sebagai CCP karena mengandung bahaya berupa gluten, yang merupakan alergen. Gluten tidak bisa dihilangkan dalam proses produksi maupun oleh konsumen, sehingga menjawab “ya” pada P1 dan “tidak” pada P2, langsung dikategorikan sebagai CCP. Demikian juga dengan keju *mozzarella* yang mengandung laktosa, juga alergen yang tidak bisa dihilangkan melalui proses, sehingga dikategorikan sebagai CCP. Untuk bahan-bahan seperti ini, tindakan pengendalian yang ditetapkan adalah dengan mencantumkan alergen secara jelas dan tebal pada label kemasan sebagai bagian dari informasi komposisi bahan.

Berbeda dengan tepung terigu dan keju *mozzarella*, bumbu basah mengandung bahaya biologis seperti *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Bacillus cereus*, *Clostridium pefringens*, dan *Enterobacteriaceae*. Bahaya tersebut memang ada (P1 = ya), tetapi akan dieliminasi melalui proses pemanasan atau perebusan saat pengolahan (P2 = ya), dan tidak menimbulkan risiko kontaminasi silang yang tidak dapat dikendalikan (P3 = tidak). Oleh karena itu, bahan ini dikategorikan sebagai Bukan CCP. Pengendalian cukup dilakukan melalui pemeriksaan organoleptik terhadap kesegaran bumbu serta pemantauan suhu distribusi sebelum digunakan.

Tabel 4. 7 Penetapan CCP Proses

Tahapan	Identifikasi Bahaya	Pengendalian	Pohon Keputusan				CCP/OP RP
			P1	P2	P3	P4	
Penerimaan bahan baku dan penyimpanan	F: Benda asing (logam, benang, Streples)	Melakukan pengecekan dan proses pengayakan sebelum dilakukan proses pengolahan. Menggunakan pemasok yang terpercaya dan mempunyai kualifikasi mutu sesuai standar. Sebelum di proses (Tepung) melalui proses Pengayakan dengan mesh 60 Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	Y	Y	OPRP
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>)	Melakukan pemeriksaan kualitas produk yang diterima. Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan untuk menghilangkan kontaminan.	Y	T	Y	Y	OPRP
Pencampuran dan perebusan bumbu basah	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>)	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan untuk menghilangkan kontaminan.	Y	Y	-	-	CCP

Pengayakan	F: Benda asing (logam, benang, Streples)	Melakukan perawatan alat ayakan. Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	Y	-	-	CCP
Penimbangan	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
Pencampuran	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella, Bacillus cereus, Clostridium pefringens</i>)	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan selanjutnya untuk menghilangkan kontaminan.	Y	T	Y	Y	OPRP
Pencetakan dan pengisian	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella, Bacillus cereus, Clostridium pefringens</i>)	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan selanjutnya untuk menghilangkan kontaminan.	Y	T	Y	Y	OPRP
Sortasi manual	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella, Bacillus cereus, Clostridium pefringens</i>)	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan selanjutnya untuk menghilangkan kontaminan.	Y	T	Y	Y	OPRP

Pengukusan	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i>)	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan (pengukusan) untuk menghilangkan kontaminan.	Y	Y	-	-	CCP
Pendinginan	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
Pengemasan Vakum	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
Pengemasan Sekunder	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
<i>Metal detector</i>	F: Benda asing (logam)	Pengecekan alat metal detector setiap sebelum melakukan produksi <i>Metal detector</i> harus dikalibrasi secara berkala oleh teknisi yang kompeten. Operator yang bertanggung jawab atas pengoperasian dan pengecekan <i>metal detector</i> harus dilatih dengan baik mengenai prosedur pengecekan	Y	Y	-	-	CCP

Proses produksi cimol bojot *mozzarella* dimulai dari tahap penerimaan dan penyimpanan bahan baku, di mana potensi bahaya yang dapat muncul adalah bahaya fisik seperti benda asing (logam, benang, dan staples) serta bahaya biologis berupa kontaminasi mikroba seperti *Salmonella*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, dan *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan pohon keputusan HACCP, bahaya-bahaya ini tidak dikendalikan secara langsung di tahap ini, namun masih dapat dikurangi pada tahapan berikutnya. Karena itu, tahap ini ditetapkan sebagai OPRP (*Operational Prerequisite Program*), dan pengendalian dilakukan melalui pengayakan awal bahan kering dengan mesh 60, pemilihan pemasok yang terpercaya, kontrol suhu penyimpanan, serta pemeriksaan mutu bahan baku saat diterima. Proses selanjutnya adalah pencampuran dan perebusan bumbu basah, yang menjadi titik kritis karena berfungsi sebagai proses pemanasan awal untuk menurunkan jumlah mikroba. Berdasarkan pohon keputusan, tahapan ini memenuhi kriteria CCP karena secara langsung dirancang untuk menghilangkan bahaya biologis. Oleh karena itu, pengendalian difokuskan pada pemantauan suhu dan waktu perebusan, kalibrasi alat pemanas, serta dokumentasi proses.

Setelah bumbu direbus, bahan-bahan kering akan melewati proses pengayakan untuk memastikan tidak ada benda asing yang tercampur ke dalam adonan. Karena pengayakan dirancang khusus untuk mengurangi bahaya fisik berupa logam dan serpihan dari kawat ayakan, maka tahap ini ditetapkan sebagai CCP. Pengendaliannya meliputi pemeliharaan rutin alat ayakan, pemeriksaan fisik berkala terhadap kawat, serta penggunaan metal detector di tahapan akhir sebagai langkah verifikasi tambahan. Selanjutnya, bahan yang telah diayak masuk ke tahap

penimbangan, yang masih mengandung potensi bahaya fisik dari logam yang lolos sebelumnya. Namun, karena titik ini tidak secara langsung menghilangkan bahaya dan masih bisa dikendalikan di tahap berikutnya, maka proses ini digolongkan sebagai OPRP, dengan pengendalian berupa pemeriksaan menggunakan metal detector dan pembersihan alat timbang secara rutin.

Tahap berikutnya adalah pencampuran adonan, yang menggabungkan bahan kering dan bumbu. Bahaya fisik dan biologis masih mungkin terbawa dari proses sebelumnya. Meskipun proses ini tidak mampu menghilangkan bahaya sepenuhnya, tetapi karena dapat dikendalikan di proses selanjutnya (misalnya melalui pengukusan), maka tahap ini juga termasuk OPRP. Pengendalian dilakukan dengan kontrol suhu penyimpanan dan pemantauan kebersihan alat. Setelah adonan tercampur, dilakukan proses pencetakan dan pengisian yang juga mengandung risiko bahaya logam serta mikroba jika tidak ditangani dengan higienis. Tahapan ini pun termasuk OPRP, karena belum mampu menghilangkan bahaya secara langsung, namun tetap penting dilakukan pengecekan logam dan menjaga suhu bahan sebelum proses pemanasan lanjutan.

Proses dilanjutkan dengan sortasi manual, di mana operator memilah produk secara visual. Risiko utama masih berupa logam dari proses sebelumnya serta potensi kontaminasi silang. Karena pencegahan bisa dilakukan dan masih dapat dikendalikan di tahap pemanasan, maka sortasi manual tetap diklasifikasikan sebagai OPRP. Untuk menjamin keamanan produk dari bahaya biologis, produk kemudian dikukus dalam tahap pengukusan. Ini adalah salah satu proses yang

paling vital karena secara langsung dirancang untuk menghilangkan mikroorganisme patogen. Oleh karena itu, berdasarkan pohon keputusan, tahap ini ditetapkan sebagai CCP, dan pengendaliannya mencakup pengaturan suhu dan waktu yang akurat, monitoring proses secara langsung, serta kalibrasi peralatan pemanas.

Setelah pengukusan, produk masuk ke tahap pendinginan (*tempering*) untuk menurunkan suhu produk sebelum dikemas. Meskipun tidak terdapat penghilangan bahaya secara langsung di sini, bahaya fisik dari logam tetap ada, sehingga tahap ini dimasukkan sebagai OPRP. Pengendalian difokuskan pada pengecekan suhu ruangan dan penggunaan metal detector. Selanjutnya, produk melewati dua tahapan pengemasan, yaitu pengemasan primer (dengan sistem *vacuum*) dan pengemasan sekunder. Kedua tahapan ini memiliki bahaya utama berupa kontaminasi logam yang belum tertangkap sebelumnya. Karena bahaya ini dapat dicegah dan dikendalikan melalui pemeriksaan akhir, maka keduanya dikategorikan sebagai OPRP, dengan pengendalian utama berupa pemeriksaan dengan metal detector serta pengawasan kebersihan area pengemasan.

Titik pengendalian kritis terakhir adalah tahap *metal detector*, di mana seluruh produk diperiksa secara menyeluruh untuk memastikan tidak ada benda asing logam yang tertinggal sebelum distribusi. Karena tahap ini merupakan kesempatan terakhir untuk menghilangkan bahaya fisik, dan dirancang khusus untuk tujuan tersebut, maka ditetapkan sebagai CCP. Pengendaliannya meliputi pengecekan fungsi alat sebelum produksi dimulai, kalibrasi berkala oleh teknisi

yang kompeten, serta pelatihan operator agar pengoperasian sesuai standar. Proses terakhir dalam alur produksi adalah penyimpanan dingin, yang tidak mengandung bahaya signifikan secara langsung, namun tetap penting untuk menjaga mutu produk.

4.2.8 Penetapan Batas Kritis

Berdasarkan analisis resiko bahaya dan penentuan critical control point/titik kendali kritis pada proses pembuatan cimol bojut mozzarella antara lain pengayakan dan metal detector yang dituangkan dalam bentuk tabel matriks CCP. Tabel matriks CCP proses pembuatan cimol bojut mozzarella dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 8 Penetapan Batas Kritis

Tahapan CCP	Pengendalian	Bahaya yang dikendalikan	Batas Kritis	Acuan
Pencampuran dan perebusan bumbu basah	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan untuk menghilangkan kontaminan. Kontrol suhu pada 95-100°C selama 30 menit	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>)	<i>Staphylococcus aureus</i> =(10000 koloni/g) <i>Salmonella</i> =(negative/25g) <i>Bacillus cereus</i> =(max 10 ⁵ koloni/g) <i>Clostridium perringens</i> =(max 10 ⁴ koloni/g) Kapang & khamir=(max 10 ⁴ koloni/g)	Per-BPOM No 13 (2019) tentang batas maximal cemaran mikroba. (Terdapat pada lampiran 2)
Pengayakan	Melakukan perawatan alat ayakan. Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	F: Benda asing (logam, benang, Streples)	Diayak dengan mesh 60, bahan yang lolos kawat ayakan akan digunakan untuk proses selanjutnya. (Bahan dengan ukuran ≤ ±250 µm)	Standar Perusahaan

Pengukusan	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan (pengukusan) untuk menghilangkan kontaminan. Dikukus di suhu 100°C, dalam waktu 30 menit	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i>)	<i>Salmonella</i> =(negative/25g) <i>Bacillus cereus</i> =(max 10 ⁵ koloni/g) <i>Clostridium perringens</i> =(max 10 ⁴ koloni/g) Kapang & khamir=(max 10 ⁴ koloni/g)	Per-BPOM No 13 (2019) tentang batas maximal cemaran mikroba. (Terdapat pada lampiran 2)
<i>Metal detector</i>	Pengecekan alat metal detector setiap sebelum melakukan produksi. Metal detector harus dikalibrasi secara berkala oleh teknisi yang kompeten. Operator yang bertanggung jawab atas pengoperasian dan pengecekan metal detector harus dilatih dengan baik mengenai prosedur pengecekan	F: Benda asing (logam)	logam (Fe) = ≤ 1,1mm logam (SUS) = ≤ 2,1mm logam non-Fe/Ne = ≤ 5,0mm	Standar Perusahaan (Mengacu pada prinsip dari BRCGS Issue 9, IFS Food v8, dan FSSC 22000) (Terdapat pada lampiran 3)

Penetapan batas kritis pada empat tahapan penting proses produksi, yaitu pada proses perebusan bahan basah, pengukusan, pengayakan dan penggunaan *metal detector*, yang masing-masing ditetapkan sebagai CCP (Critical Control Point). Penetapan batas kritis pada bahaya mikrobiologis dalam tahap perebusan bahan basah, dan pengukusan mengacu pada Peraturan BPOM No. 13 Tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemarkan Mikroba dalam Pangan Olahan, yang bertujuan memastikan produk akhir aman untuk dikonsumsi dan bebas dari mikroorganisme berbahaya. Dalam tahap pengukusan ini, bahaya yang dikendalikan antara lain *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, serta kapang dan khamir, karena itu, tindakan pengendalian dilakukan secara ketat melalui sanitasi peralatan dan ruangan sebelum digunakan, pengendalian suhu dan waktu pemanasan untuk memastikan eliminasi mikroorganisme patogen, serta menjaga kebersihan tenaga kerja sebelum proses produksi dimulai. Batas kritisnya ditetapkan berdasarkan ambang yang diizinkan oleh BPOM, misalnya *Salmonella* harus negatif dalam 25 gram sampel, sedangkan *Staphylococcus aureus* tidak boleh melebihi 10.000 koloni per gram (10^4 kol/g), *Bacillus cereus* memiliki batas maksimal 10^5 koloni/gram, sedangkan *Clostridium perfringens* dan *Enterobacteriaceae* masing-masing memiliki batas maksimal 10^4 koloni/gram, Kapang dan khamir juga memiliki batas maksimal 10^4 koloni/gram.

Pada proses pengayakan bahan baku berupa tepung terigu dan tepung tapioka, perusahaan menetapkan pengendalian terhadap bahaya fisik yang berasal dari kemungkinan masuknya kontaminan asing seperti logam (serpihan mesin,

staples), benang, maupun benda padat lain yang tidak seharusnya ada dalam produk. Bahaya ini dapat muncul dari proses penanganan bahan baku, pengemasan. Tepung yang digunakan dalam proses ini disaring menggunakan ayakan berukuran mesh 60, yang memiliki ukuran lubang sekitar ± 250 mikron. Ini berarti hanya partikel-partikel tepung yang berukuran lebih kecil dari 250 mikron yang akan diteruskan ke proses selanjutnya, sedangkan partikel asing yang berukuran lebih besar akan tertahan oleh kawat ayakan. Batas kritis ini ditetapkan sebagai parameter utama: bahan dengan ukuran lebih besar dari ± 250 mikron tidak boleh masuk ke proses berikutnya. Ukuran mesh ini juga telah disesuaikan dengan karakteristik fisik tepung terigu dan tapioka, yang secara alami memang memiliki ukuran partikel halus dan seragam. Penetapan batas kritis ini mengacu pada standar internal perusahaan, yang telah disusun berdasarkan hasil uji validasi dan pengalaman produksi.

Dalam proses produksi ini, digunakan alat metal detector sebagai titik kendali kritis (CCP) untuk mengendalikan bahaya fisik berupa kontaminasi logam. Batas kritis pada proses ini ditetapkan berdasarkan hasil penilaian risiko, kemampuan deteksi alat, serta referensi praktik umum industri dan rekomendasi produsen alat, berdasarkan hasil kemampuan deteksi alat, batas kritis ditetapkan sebagai berikut:

- Ferrous (besi) $= \leq 1,1\text{mm}$
- Stainless steel (SUS) $= \leq 2,1\text{mm}$
- logam non-Fe/Ne $= \leq 5,0\text{mm}$

Penetapan batas kritis ini mengacu pada prinsip dari standar keamanan pangan internasional seperti BRCGS Issue 9, IFS Food v8, dan FSSC 22000, yang mengharuskan perusahaan melakukan validasi dan dokumentasi efektivitas sistem deteksi kontaminan logam secara objektif dan berbasis risiko.

V. Kesimpulan dan Saran

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Kesimpulan, (2) Saran.

4.7. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) pada proses produksi Cimol Bojot *Mozzarella* di PT XXX dapat disimpulkan bahwa dokumen HACCP yang telah dibuat layak untuk diajukan sertifikasi HACCP. Hal tersebut dapat dikatakan layak karena industri telah memenuhi program prasyarat dasar HACCP dan juga telah memenuhi dokumen yang berisi 12 tahapan HACCP, dimana dapat diketahui potensi bahaya, tindakan pengendalian, tindakan korektif, hingga pendokumentasiannya.

4.8. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai penyusunan rencana HACCP pada proses produksi Cimol Bojot *Mozzarella* di PT XXX, peneliti memiliki beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan oleh beberapa pihak sebagai berikut :

1. Sebaiknya melakukan pembuatan bumbu basah pada tempat yang sama dengan proses produksi cimol, atau bila tidak di tempat yang sama, lokasi pembuatan bumbu basah tersebut harus memenuhi standar.
2. Perlu dilakukannya pelatihan HACCP secara berkala, dan pengevaluasi secara berkala pada karyawan serta peningkatan teknologi.

3. Perlu diterapkannya sistem HACCP yang sesuai selama 6 bulan kedepan agar dapat mengetahui efektifitas penerapannya dan dapat dievaluasi kembali untuk peningkatan HACCP perusahaan.
4. Perlu dilakukan audit internal tentang efektifitas PRP dan HACCP di perusahaan yang dilakukan oleh pihak QC atau QA secara berkala
5. Penelitian ini belum mengkaji secara mendalam bahaya yang berasal dari sumber daya manusia dan mesin produksi. Perlu dilakukan penelitian lanjutan yang berfokus pada analisis bahaya terkait aspek sumber tenaga kerja, serta potensi risiko teknis dari mesin yang digunakan. Kajian ini penting untuk memperkuat sistem HACCP secara menyeluruh.
6. Perusahaan disarankan untuk memodifikasi kemasan produk menggunakan bahan *High Density Polyethylene* (HDPE) yang dikombinasikan dengan proses aseptik packaging. Metode ini dinilai lebih efektif dalam mencegah kontaminasi ulang setelah proses pengolahan serta meningkatkan ketahanan produk selama penyimpanan. Selain itu, penggunaan *nanopackaging* juga dapat dipertimbangkan sebagai alternatif, karena material kemasan berbasis nanopartikel terbukti memiliki sifat antimikroba aktif yang mampu menghambat pertumbuhan patogen, sehingga menunjang keamanan mikrobiologis produk Cimol Bojot *Mozzarella*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alli I. (2004). **Food Quality Assurance: Principles and Practices**, CRC Press:
Florida
- Arisanti. (2018). *Kontribusi Agen dan Faktor Penyebab Kejadian Luar Biasa
Keracunan Pangan di Inonesia: Kajian Sistematis*. BKM Journal of
Community Medicine and Public Health, 99-106
- Badan Standadisasi Nasional, BSN. (1996). SNI 01-4273. **Bumbu Rasa Sapi**.
Badan Standarisasi nasional: Jakarta
- Badan Standadisasi Nasional, BSN. (2007). RSNI 01-2705-2005. **Udang Beku**.
Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standadisasi Nasional, BSN. (2013). SNI 0004-2013 **Lada Putih**. Badan
Standarisasi nasional: Jakarta
- Badan Standadisasi Nasional, BSN. (2013). SNI 01- 3160. **Bawang Putih**. Badan
Standarisasi nasional: Jakarta
- Badan Standadisasi Nasional, BSN. (2020). SNI 01- 8896. **Keju Mozzarella**.
Badan Standarisasi nasional: Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional, BSN. (1998). Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-
4852-1998: **Sistem Analisa Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis
(HACCP) serta Pedoman Penerapannya**. Jakarta : BSN

- Badan Standardisasi Nasional, BSN. (2002). Pedoman 1004-2002; ***Panduan Penyusunan Rencana Sistem Analisa Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis (HACCP)***. Jakarta: BSN
- Brahmantyoko SM. (2008). **Harmonisasi Sistem Jaminan Mutu ISO 9001:2000 dan Sistem HACCP ke Dalam Sistem Manajemen Keamanan Pangan ISO 22000:2005 di PT Indoeskrim Dairy Food**. (Tesis) Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor
- Codex Alimentarius Commission (2020). **Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for its Application**. Annex to CAC/RCP 1-1969
- Dalimartha,S, (2003). **Atlas Tumbuhan Obat Indonesia**, jilid 3, Jakarta :Trubus Agriwidya.
- Dartiningsih, B. E. (2016). **Gambaran Umum Lokasi, Subjek, Dan Objek Penelitian**. Buku Pendamping Bimbingan Skripsi, 129.
- Daulay, S., S. (2000). **Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) dan Implementasinya dalam Industri Pangan**. Widyaiswara Madya Pusklat Industri.
- Dewanti, R. dan Hariyadi. (2013) **Penerapan HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) Pendekatan Sistematis Pengendalian Keamanan Pangan**. Dian Rakyat. Jakarta. Hal 139.

- Dewi, H. A., Nurhikmah, D. S., & Kurniawati, Y. (2022). **Pemasaran Online Terhadap Peningkatan Penjualan Usaha Rujak Cireng Dan Cimol Queen's**. *Jurnal Revenue: Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 3(1), 134-139.
- Fakhmi, A., Rahman, A., & Riawati, L. (2014). **Desain sistem keamanan pangan Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) pada proses produksi gula pg. kebon agung malang**. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 2(6), 131682.
- Fardiaz. (1996). **HACCP dalam Industri Pangan**. (I. Bogor, Ed.) Bogor: Pusat Antar Universitas dan Gizi.
- Farihatu, S. (2015)., **Karakteristik Pengeringan Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix dc*) dibawah Paparan Gelombang Mikro**. *Agribisnis Perikanan* Vol.11(2), hal 86-90.
- Food and Drug Administration. (2022). ***Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance***. U.S Department of Health and Human Services. <https://www.fda.gov>.
- Handayani, N. (2016). **Pengaruh Penerapan Metode Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) dalam Mengurangi Jumlah Produk Cacat di PT. Tama Cokelat Indonesia**.
- Hutapea, J. R., ed, (2000). **Inventaristanaman obat Indonesia**, Badan penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Jakarta : Penerbit ISFI.

- Kezia Cassandra, Setiawan. (2022). **Penggunaan Tepung Ubi Jalar Putih Sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu Protein Sedang Dalam Pembuatan Chocolate Muffin** (Doctoral Dissertation, Poltekpar Nhi Bandung)
- Khodjaeva umida, T. B. (2013). **Food additives as important part of functional food**. *J Microbiol Biotechnol*, 56, 2125-2135.
- Khoirurrozaq, R. I., & Gunawan, A. T. (2018). **Studi Hygiene Sanitasi Dan Pemeriksaan Jumlah Angka Kuman Pada Penjual Cimol Di Jalan Kampus Universitas Muhammadiyah Purwokerto Tahun 2017**. *Buletin Keslingmas*, 37(3), 391-398.
- Kusnandar, F., Danniswara, H., & Sutriyono, A. (2022). **Pengaruh komposisi kimia dan sifat reologi tepung terigu terhadap mutu roti manis**. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 9(2), 67-75.
- Liu, F., Rhim, H., Park, K., Xu, J., & Lo, C. K. Y. (2020). ***The financial impact of HACCP certification: An empirical analysis of the food industry***. *International Journal of Production Economics*, 107838. doi:10.1016/j.ijpe.2020.107838
- Mahundi, T., & Kadarisman, D. (2008). **Sistem Jaminan Mutu Pangan**. Bogor: IPB Press.
- Miftahendrawati, (2014). **Efek antibakteri ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans***. Skripsi. Makasar Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin.

Minnesota Department of Agriculture. (1998). *A Guide to Understanding How to Develop a HACCP Plan*. Meeting the Requirements of the 1998 Minnesota Food Code.

Minor, T., & Parrett, M. (2017). *The economic impact of the Food and Drug Administration's Final Juice HACCP Rule*. Food Policy, 68, 206-213. doi: 10.1016/j.foodpol.2017.02.008

Moelyaningrum, A. D. (2012). *Hazard analysis critical point (HACCP) pada produk tape singkong untuk meningkatkan keamanan pangan tradisional indonesia*. The Indonesian Journal of Health Science, 3(1), 41-49.

N. K. Sastri, (2019) **Pengawasan Mutu Bahan Makanan dan Produk Makanan**. Temanggung: Desa Pustaka Indonesia.

Nasional, B. S. (2009). Tepung terigu sebagai bahan makanan. *SNI*, 3751, 2009.

Per-BPOM Nomor 13 Tahun 2003 tentang Kategori Pangan

Perdani, C., Mawarni, R. R., Mahmudah, L., & Gunawan, S. (2022). **Prinsip-prinsip bahan tambahan pangan yang memenuhi syarat halal: alternatif penyedap rasa untuk industri makanan halal**. *Halal Research Journal*, 2(2), 96-111.

Pratidina, G. E., Santoso, H., & Prastawa, H. (2019). **Perancangan sistem Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) dan Sistem jaminan halal di ud kerupuk ikan tenggiri dua ikan jepara**. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(4).

- Putra, I Nengah Kencana. 2024. ***Penerapan Sistem HACCP Pada Industri Pangan***. Yogyakarta: Deepublish Digital.
- Qomarudin, A., & Fitriyah, H. (2023). **Implementasi Keberhasilan Sistem Manajemen Mutu Terpadu *Hazard Analysis and Critical Control Point* Melalui Peningkatan Kompetensi Sumber Daya Manusia**. *Jurnal Bisnis and Manajemen*, 10(1), 19–36. <http://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jbm>
- Rauf, R. (2013). **Sanitasi Pangan dan HACCP**. Surabaya: PT. Graha Ilmu
- Sa'diyah, K., Ramadhani, L., & Harya, G. I. (2024). **Hazard analysis and critical control point (HACCP) pada rancangan produk minuman sari buah jeruk PT Zestful Drink Innovation**. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 1-19.
- Salsabila, L. H. (2019). **Analisis penerapan sistem Hazard Analysis And Critical Control Point (HACCP) pada produk kecap manis PT. X** (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Sari, L., Nugroho, S. D., Yuliati, N., Sari, L., Nugroho, S. D., & Yuliati, N. (2023). **Penerapan Hazard Analysis Critical Control Point pada Proses Produksi Udang Cooked Peeled Tail On Di PT. X**. *Technomedia Journal (TMJ)*, 7(3), 381-398.f
- Siregar, S., Indriani, I., Rizky, V. V. A., Krisdianilo, V. V., & Marbun, R. A. T. (2020). **Perbandingan Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Jeruk Nipis**

(Citrus Aurantifolia) Dan Daun Jeruk Purut (Citrus Hystrix) Terhadap Bakteri Escherichia Coli. *Jurnal Farmasimed (JFM)*, 3(1), 39-46.

Soman and M. Raman. (2016) “**HACCP system hazard analysis and assessment, based on ISO 22000:2005 methodology,**” *Food Control*, vol. 69, pp. 191–195.

Sugiatni, E., & Rasyid, A. S. R. (2021). **Bisnis Kuliner Cimol.** Universitas Islam Negeri Makassar Tahun 2021

Suprianto, S., Kentju, B. A., Harianti, R., Aldarisma, A., Hasbi, A. R., & Sapar, S. (2023). **Inovasi Pisang Menjadi Cimol yang Disukai Konsumen.** *Vivabio: Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 5(2), 85-92.

Syakir, M., Hidayat, T., & Maya, R. (2017). **Karakteristik mutu lada putih butiran dan bubuk yang dihasilkan melalui pengolahan semi mekanis di tingkat petani.** *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 14(3), 134-143.

Thahcer, II. (2005). **Sistem Manajemen HACCP.** Jakarta: Bumi Aksara.

U.S. Food and Drug Administration (FDA). (2022). **Hazard Analysis and Risk-Based Preventive Controls for Human Food.** FDA.

Untari, I. (2010). **Bawang putih sebagai obat paling mujarab bagi kesehatan.** *Gaster*, 7(1), 547-554.

- Vatria, Belvi. (2022). Review : **Penerapan Sistim Hazard Analysis And Critical Control Point (Haccp) Sebagai Jaminan Mutu Dan Keamanan Pangan Hasil Perikanan**. *Manfish Journal*, 2(2), 104-113.
- Wahyu, Y. I., Whinartian, K., & Ariadi, P. S. (2024). **Efektivitas Penerapan 7 Prinsip Hazard Analysis Critical Control Points(HACCP) pada Proses Udang Beku Bentuk Peeled Deveined (Pd) di PT. CBG**. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 15(1), 131-141
- Wardani, A. K. (2015). **Efektivitas Pelaksanaan Quality Control Pada Bagian Produksi Di PT. Indohamafish Di Pengambengan**. *J. Pendidikan Ekonomi Undiksha*. 5(1):1-10.
- Winarno, F. (2012). **HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) dan Penerapannya Dalam Industri Pangan** (Cetakan 3 ed.). Bogor: M-BRIO Press.
- Winarno, F.G. (2012). **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Yuhua, W. F. D., & Eddy, S. (2011). *Buku Pintar: Terapi Jahe Dan Bawang Putih*. *Taramedia & Restu Agung, Jakarta*.
- Yulia Sudirman, R. (2024). **Rencana Penerapan Haccp Pada Industri Minuman Serbuk Kopi Mocha Latte Di Pt Darya Padma Enoes** (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Yuwono, S. S., & Waziroh, E. (2019). **Teknologi Pengolahan Tepung Terigu dan Olahannya di Industri**. Universitas Brawijaya Press.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Sertifikat Pelatihan Internal HACCP

mindo education

Certificate of Training
No. 2820-ONT-FS-ME-25/IGB-IV

This is to certify that

Adella Pramesti Cahyadewi

Has successfully completed 120 minutes online training
HACCP, VACCP, and TACCP based on FSSC 22000 6.0 Version

Date of Training: 26 April 2025
PT Impiana Generasi Bangsa

Dita Octaviana, S.T., M.T.
Chief Executive Officer

Fia BIRTHA Al Sabet, S.TP, M.M.
Trainer

www.mindoeducation.co.id

mindo education

Materi Pelatihan HACCP, VACCP, and TACCP based on FSSC 22000 6.0 Version
Training Material HACCP, VACCP, and TACCP based on FSSC 22000 6.0 Version

1. Pemahaman dan penerapan persyaratan HACCP, TACCP, dan VACCP dalam FSSC 22000
Understanding and application of HACCP, TACCP and VACCP requirements in FSSC 22000
2. Identifikasi penyebab bahaya dalam HACCP, TACCP, dan VACCP dampak dan pengendalian terhadap Food Safety
Identification of hazard causes in HACCP, TACCP, and VACCP impacts and controls on Food Safety
3. Program prasyarat untuk pengendalian bahaya dalam HACCP, ancaman (TACCP) dan kerentanan (VACCP)
Prerequisite program for the control of hazards in HACCP, threats (TACCP) and vulnerabilities (VACCP)
4. Tahapan efektif menerapkan HACCP, TACCP, dan VACCP dalam FSSC 22000
Effective stages of implementing HACCP, TACCP and VACCP in FSSC 22000

Tes Kompetensi: B (80/100)

www.mindoeducation.co.id

Gambar 34. Sertifikat Pelatihan Internal HACCP

Lampiran 2. Batas Kritis Mikroba

Kategori Pangan		Jenis Pangan Olahan	Jenis Mikroba/ Parameter Uji Mikroba	n	c	m	M	Metode Analisis**
12.2.1	Herba dan Rempah	Semua Herba kering (termasuk bentuk utuh dan bubuk)	ALT	5	2	10 ⁴ koloni/g	10 ⁵ koloni/g	ISO 4833-1
			Enterobacteriaceae	5	2	10 ³ koloni/g	10 ⁴ koloni/g	ISO 21528-2
			Salmonella	5	0	negatif/25g	NA	ISO 6579
		Rempah kering (termasuk bentuk utuh dan bubuk)	ALT	5	2	10 ⁵ koloni/g	10 ⁶ koloni/g	ISO 4833-1
			Enterobacteriaceae	5	2	10 ³ koloni/g	10 ⁴ koloni/g	ISO 21528-2
			Salmonella	5	0	negatif/25g	NA	ISO 6579
			Bacillus cereus	5	2	10 ⁴ koloni/g	10 ⁵ koloni/ g	SNI ISO 7932
			Clostridium pefringens	5	2	10 ³ koloni/g	10 ⁴ koloni/g	SNI ISO 7937
			Kapang dan khamir	5	2	10 ³ koloni/g	10 ⁴ koloni/g	SNI ISO 21527-1

(Sumber: BSN, 2019)

Gambar 35. Batas Kritis Mikroba

Lampiran 3. Standar Metal detector



Gambar 36. Standar Metal detector

Lampiran 4. Dokumentasi Ruang Pelatihan



Gambar 37. Dokumentasi Ruang Pelatihan pada Perusahaan

Lampiran 5. Contoh Dokumen HACCP

PT. XXX

HACCP PLAN	
No. Dokumen:	Tanggal Terbit:
No. Revisi:	Tanggal Revisi:
Pembuat:	Disetujui:

IDENTIFIKASI TIM HACCP

1. Tujuan: Pembentukan Tim HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) Cimol Bojot
2. Food Safty Team:

Divisi	Posisi pada Tim HACCP	Kompetensi
QA	Ketua	S1 Teknologi Pangan, Pelatihan ISO 22000, Pelatihan FSSC
QA	Anggota	S1 Teknologi Pangan, Pelatihan GMP, HACCP
QC	Anggota	S1 Teknologi Pangan, Pelatihan GMP, HACCP
Produksi	Anggota	S1 Teknologi Pangan, Pelatihan GMP, HACCP

3. Tugas dan Tujuan:

3.1. Tugas dan Tanggung Jawab Ketua Tim HACCP:

1. Menentukan dan mengontrol lingkup HACCP yang akan digunakan
2. Mengarahkan disain dan implementasi Sistem HACCP dalam unit pengolahan
3. Mengkoordinasi dan mengetuai pertemuan-pertemuan Tim.
4. Menentukan apakah sistem HACCP yang dibentuk telah memenuhi ketentuan Codex dan ISO 22000:2018, memperhatikan pemenuhan sistem terhadap peraturan-peraturan atau standar yang berlaku dan keefektivitas dari sistem HACCP yang akan dibuat.
5. Memelihara dokumentasi atau rekaman HACCP.
6. Memelihara dan mengimplementasi hasil-hasil audit internal sistem HACCP
7. Karena ketua Tim merupakan ahli HACCP diperusahaan/pabrik, maka harus mempunyai keahlian komunikasi dan kepemimpinan, serta mempunyai perhatian yang tinggi terhadap jenis usaha yang dijalankan.

3.2. Tugas Anggota Tim HACCP :

1. Mengorganisasi dan mendokumentasikan studi HACCP dalam pabrik yang bersangkutan.
2. Mengadakan kaji ulang (pengkajian) terhadap semua penyimpangan dari batas kritis.
3. Melakukan internal audit HACCP Plan (Rencana HACCP atau Rencana Kerja Jaminan Mutu).
4. Mengkomunikasikan operasional HACCP.

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		IDENTIFIKASI PRODUK	Halaman:

Nama produk	Cimol Bojot <i>Mozzarella</i>
Deskripsi produk	Produk olahan tepung tapioka dan terigu dengan penambahan bahan pangan lain, dan di isi dengan keju <i>mozzarella</i> di dalamnya melalui proses pencampuran, pencetakan, pengukusan, pendinginan.
Deskripsi proses	Penerimaan dan pengecekan bahan baku, perebusan bumbu basah, penimbangan tepung, pencampuran, pencetakan, sortasi, pengukusan, <i>tempering</i> /pendinginan, penimbangan akhir, pengemasan primer, vaccum kemasan primer, pengemasan sekunder, <i>coolstorage</i> .
Informasi nutrisi & Komposisi	Tepung terigu, Tepung tapioca, Keju <i>Mozzarella</i> , Bumbu rempah-rempah.
Karakteristik keamanan pangan (biologi, kimia, fisik)	Biologi : Salmonella (/25 g); Jumlah sampel 5 (Batas minimal: Negatif c=0) Kimia : Arsen (As): max 0.1 mg/kg. Timbal (Pb): max 0.25 mg/kg. Merkuri (Hg): max 0.03 mg/kg. Kadmium (Cd): max 0.05 mg/kg. Timah (Sn) Pangan Olahan Lain yang Tidak Dikemas dalam Kaleng: 40 mg/kg. Alerrgen : Gluten, laktosa Fisik : Tidak terdapat cemaran fisik pada produk akhir.
Umur simpan	Suhu ruang (27° C) selama 7 hari <i>Chiller</i> (4° C) selama 30 hari <i>Freezer</i> selama 90 hari
Kondisi penyimpanan	Simpan di dalam <i>freezer</i> pada suhu -18°C atau lebih rendah agar cimol awet lebih lama.
Kemasan	Primer : Pengemasan primer Sekunder : kemasan sekunder

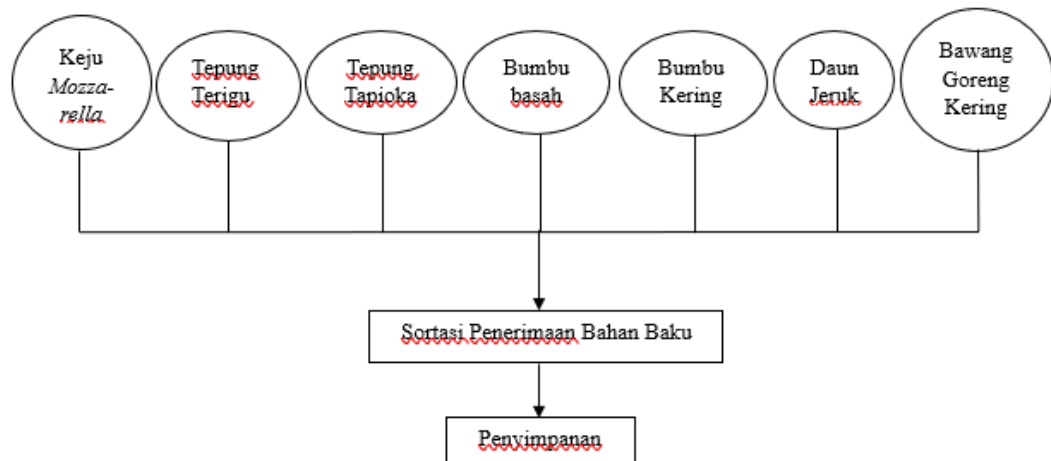
	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		IDENTIFIKASI PRODUK	Halaman:

Informasi pada label	Merek, saran penyajian, komposisi, tanggal kadaluarsa, nomor izin edar, logo halal, berat isi/bersih, keterangan alergen.
Metode distribusi	Pakai mobil berpendingin, di suhu -10°C
Rencana penggunaan	Langsung dikonsumsi setelah dibuka.

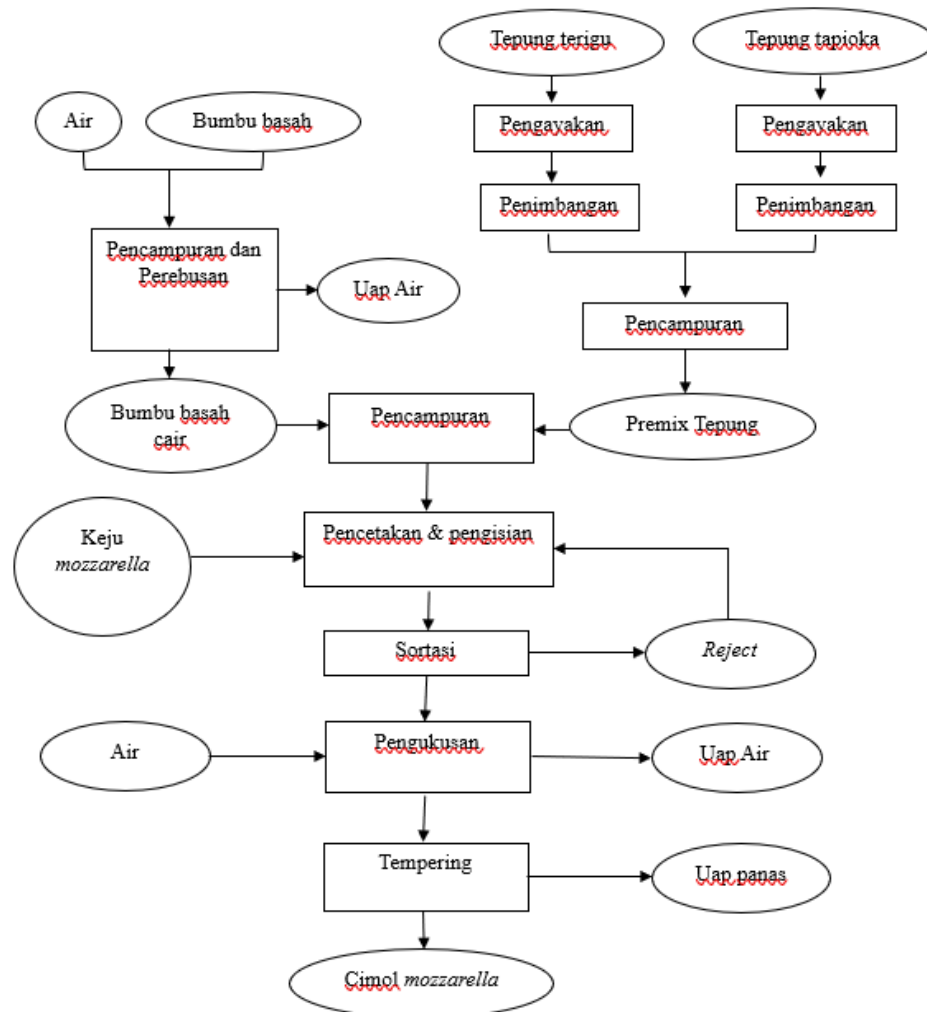
	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		IDENTIFIKASI PENGUNAAN PRODUK	Halaman:

Petunjuk pelabelan khusus	Petunjuk penyimpanan: • Simpan ditempat kering • Simpan disuhu rendah • Jangan disimpan kembali setelah dibuka Petunjuk pengolahan: • Goreng dalam keadaan api kecil sampai setengah matang, lalu masak dengan api besar hingga matang.
Dimana produk akan dijual	Retail
Pengguna produk	Semua kalangan, kecuali anak dibawah usia 3 tahun.
Petunjuk penggunaan	6. Buka bungkus cimol bojut. 7. Goreng dalam keadaan api kecil sampai setengah matang, lalu masak dengan api besar hingga matang. 8. Tuangkan cimol yang sudah matang ke dalam wadah. 9. Masukkan bumbu yang sudah disediakan sesuai selera ke dalam wadah yang berisi cimol. 10. Aduk rata dan cimol bojut siap disantap.
Kesalahan penanganan dan penyalahgunaan yang wajar terjadi	Tidak berlaku

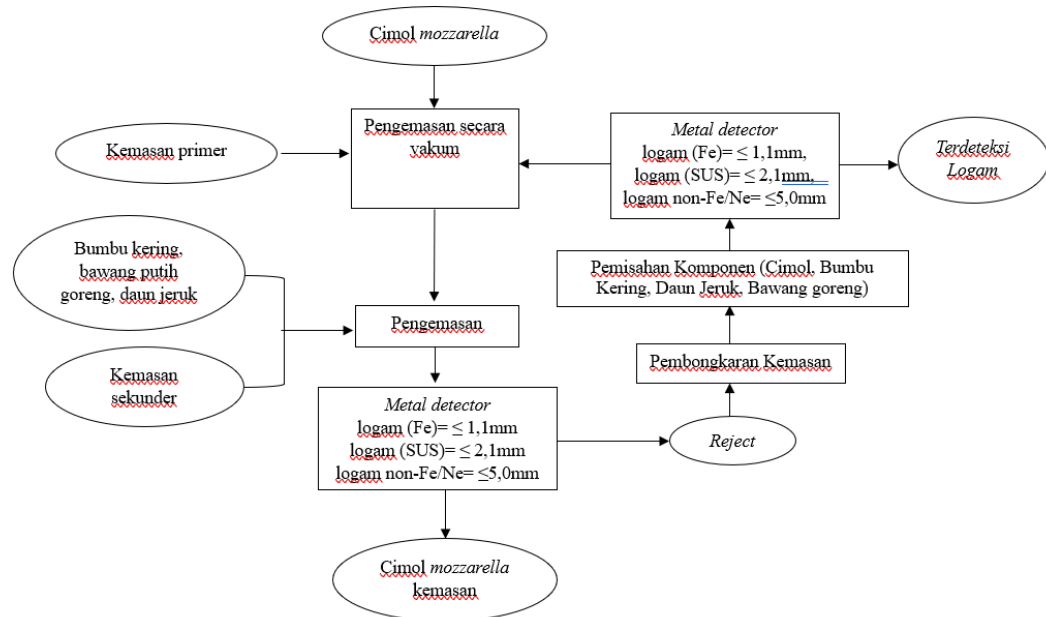
	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		DIAGRAM ALIR	Halaman:



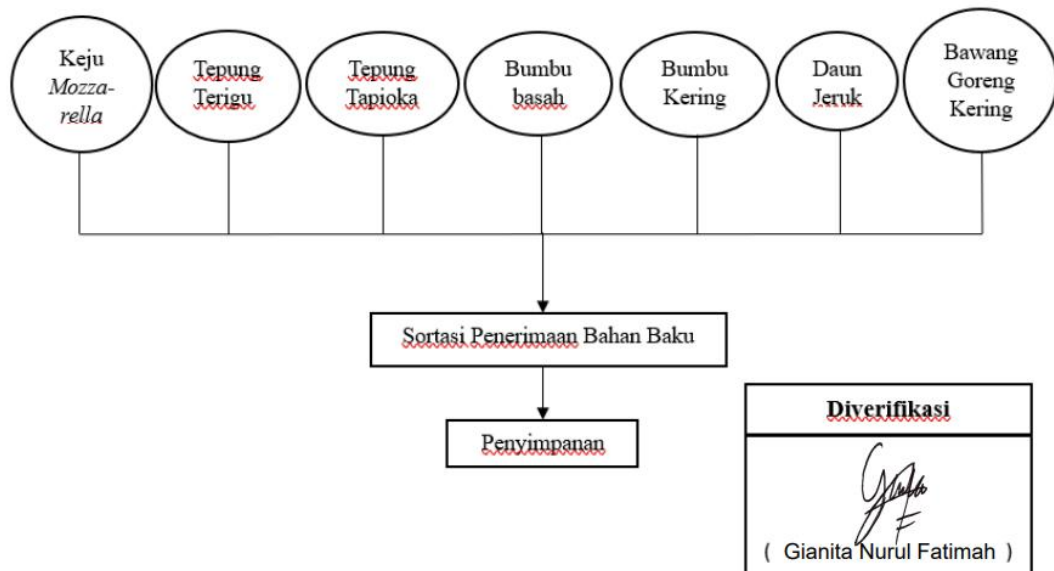
	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		DIAGRAM ALIR	Halaman:



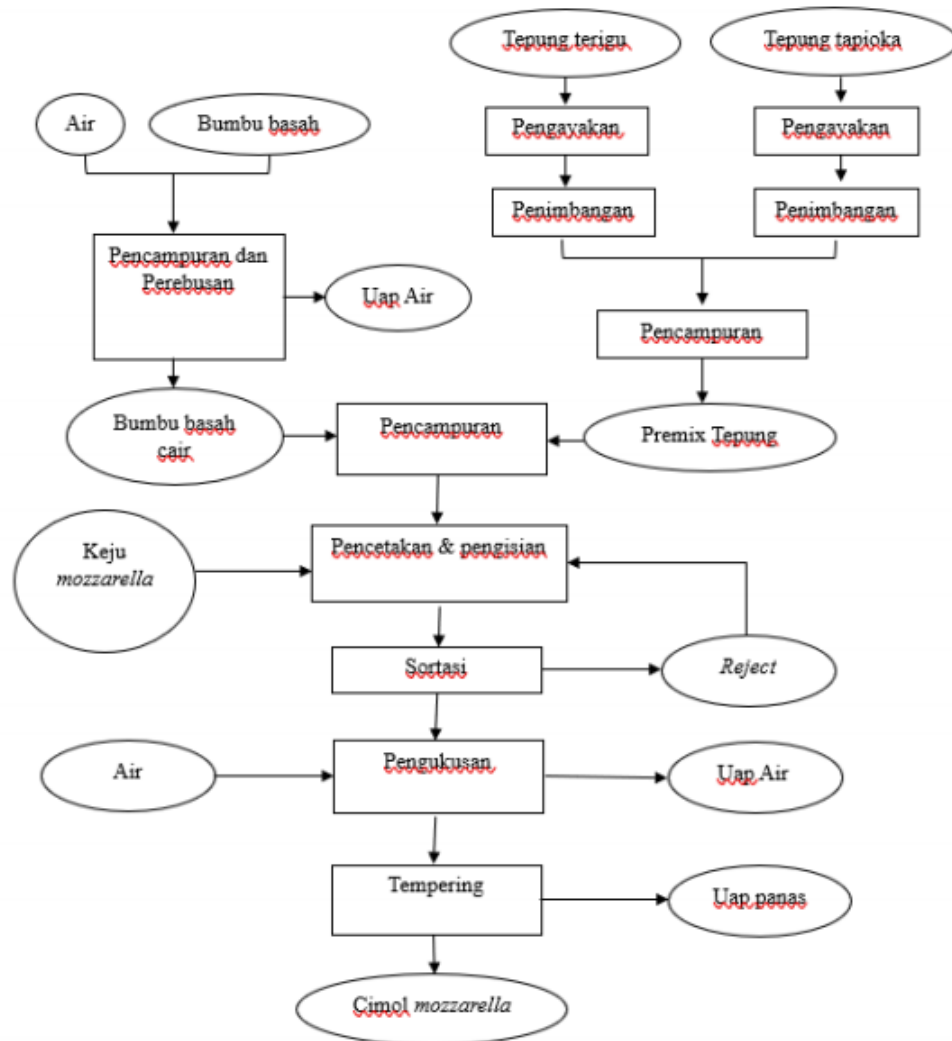
	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		DIAGRAM ALIR	Halaman:



	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		VERIFIKASI DIAGRAM ALIR	Halaman:



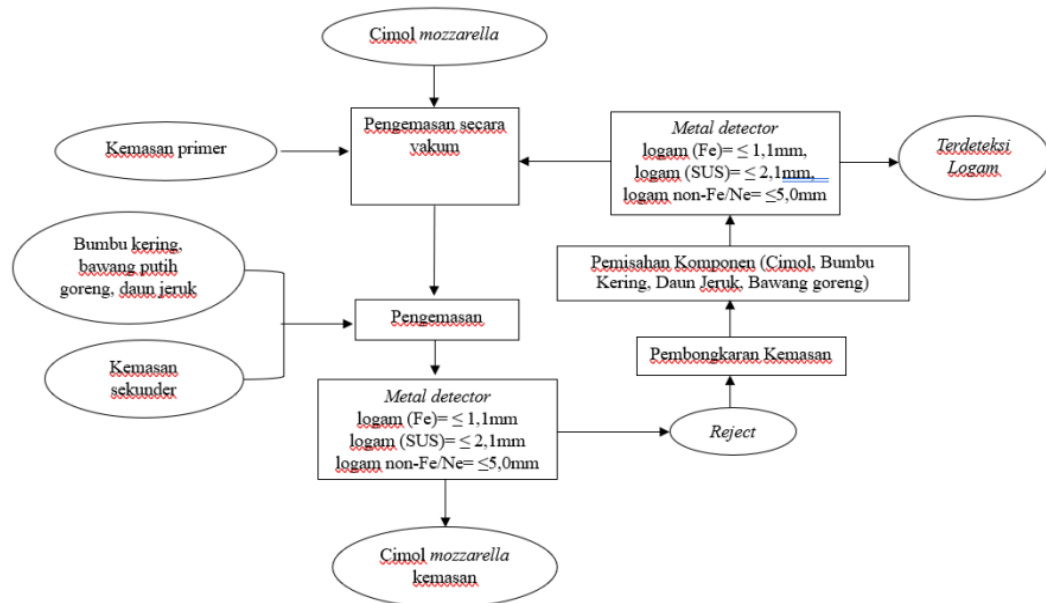
	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		VERIFIKASI DIAGRAM ALIR	Halaman:



Diverifikasi

[Signature]

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		VERIFIKASI DIAGRAM ALIR	Halaman:



Diverifikasi

[Signature]

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		VERIFIKASI DIAGRAM ALIR	Halaman:

No.	Langkah Proses	Sesuai dengan Diagram Alir (Ya/Tidak)	Keterangan
1.	Penerimaan bahan baku	Ya	
2.	Penimbangan tepung	Ya	
3.	Pencampuran tepung menjadi premix tepung	Ya	
4.	Pencampuran tepung dengan bumbu basah	Ya	
5.	Pencetakan dan pengisian secara manual	Ya	
6.	Sortasi	Ya	
7.	Pengukusan	Ya	
8.	<i>Tempering/ Pendinginan</i>	Ya	
9.	<i>Metal detector</i>	Ya	
10.	Pengemasan Primer vaccum	Ya	
11.	Sortasi	Ya	
12.	Pengemasan sekunder dan penambahan bumbu kemasan jadi	Ya	
13.	<i>Metal detector</i>	Ya	
14.	Penyimpanan dingin	Ya	

Diverifikasi
 (Gianita Nurul Fatimah)

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		ANALISIS BAHAYA BAHAN	Halaman:

Bahan baku	Resiko Bahaya	Analisis Bahaya		Signifikan (RxK)	Sebab	Pengendalian
		Resiko	Keparahan			
Tepung Terigu	F: Kerikil, rambut, benang.	M	L	Signifikansi rendah	Kontaminasi dari <i>supplier</i>	Melakukan proses pengecekan sebelum di proses. Melakukan pengayakan sebelum dilakukan proses pengolahan
	K: Gluten	M	M	Signifikansi sedang	Terdapat dalam bahan pangan	Beri pencantuman <i>allergen</i> , cetak tebal pada kemasan bagian komposisi bahan.
Tepung Tapioka	F: Kerikil, rambut, benang.	M	L	Signifikansi rendah	Kontaminasi dari <i>supplier</i>	Melakukan proses pengecekan sebelum di proses. Melakukan pengayakan sebelum

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		ANALISIS BAHAYA BAHAN	Halaman:

						dilakukan proses pengolahan
Keju Mozzarella	K: Laktosa	L	M	Signifikansi sedang	Terdapat dalam bahan pangan	Beri pencantuman <i>allergen</i> , cetak tebal pada kemasan bagian komposisi bahan.
Bumbu Kering	-	-	-	-	-	-
Daun Jeruk	F: Debu, kotoran	L	L	Signifikansi rendah	Kontaminasi dari bahan pangan, penanganan pasca panen dan penyimpanan yang tidak tepat.	Melakukan pemeriksaan visual untuk memastikan tidak ada tanda tanda kebusukan.
Bawang goreng kering	-	-	-	-	-	-

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		ANALISIS BAHAYA BAHAN	Halaman:

Bumbu basah	B: <i>Bacillus cereus, Clostridium pefringens,</i>	H	H	Signifikansi tinggi	Kontaminasi dari bahan pangan, penanganan pasca panen dan penyimpanan yang tidak tepat.	Melakukan pemeriksaan secara organoleptik terkait kesegaran bumbu, dan dilakukan pengecekan suhu distribusi.
	F: benda asing (rambut, debu, tanah)	L	L	Signifikansi rendah	Kontaminasi dari pasca panen yang terbawa saat proses produksi, dan penanganan proses yang tidak tepat.	Melakukan proses pengecekan dan penyimpanan dalam kemasan tertutup.

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		ANALISIS BAHAYA PRODUK	Halaman:

Proses	Resiko Bahaya	Analisis Bahaya		Signifikan (RxK)	Sebab	Pengendalian
		Resiko	Keparahan			
Penerimaan dan penyimpanan bahan	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>)	M	H	Signifikansi Tinggi	Kontaminasi dari <i>supplier</i> Kondisi penyimpanan yang tidak sesuai	Melakukan pemeriksaan kualitas produk yang diterima. Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan untuk menghilangkan kontaminan.
	F: Benda asing (logam, benang, Streples)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari <i>supplier</i> karna penanganan pasca panen yang salah.	Melakukan pengecekan dan proses pengayakan sebelum dilakukan proses pengolahan. Menggunakan pemasok yang terpercaya dan mempunyai kualifikasi mutu sesuai standar. Sebelum di proses (Tepung) melalui proses Pengayakan dengan mesh 60

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		ANALISIS BAHAYA PRODUK	Halaman:

						Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>
Pencampuran dan perebusan bumbu basah	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari <i>supplier</i> Kondisi penyimpanan yang tidak sesuai	Melakukan pemeriksaan kualitas produk yang diterima. Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan untuk menghilangkan kontaminan.
Pengayakan	F: Benda asing (logam, benang, Streples)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari <i>supplier</i> , kontaminasi dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan perawatan alat ayakan. Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>
Penimbangan	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		ANALISIS BAHAYA PRODUK	Halaman:

Pencampuran	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i> Kontrol suhu penyimpanan.
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i>)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya yang belum hilang sepenuhnya.	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan selanjutnya untuk menghilangkan kontaminan.
Pencetakan & pengisian	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i> Kontrol suhu penyimpanan.
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i>)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya yang belum hilang sepenuhnya.	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan selanjutnya untuk menghilangkan kontaminan.

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		ANALISIS BAHAYA PRODUK	Halaman:

Sortasi manual	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i> Kontrol suhu penyimpanan.
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i>)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya yang belum hilang sepenuhnya.	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan selanjutnya untuk menghilangkan kontaminan.
Pengukusan	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i> Kontrol suhu penyimpanan.
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i>)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya yang belum hilang sepenuhnya.	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan selanjutnya untuk menghilangkan kontaminan.

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		ANALISIS BAHAYA PRODUK	Halaman:

<i>Tempering/ pendinginan</i>	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i> Kontrol suhu penyimpanan.
Pengemasan primer dengan <i>vaccum</i>	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i> Kontrol suhu penyimpanan.
Pengemasan sekunder	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i> Kontrol suhu penyimpanan.
<i>Metal detector</i>	F: Benda asing logam (yang lolos kawat ayakan)	M	M	Signifikansi Sedang	Kontaminasi dari proses sebelumnya dari kawat ayakan dan logam yang lolos dari kawat ayakan.	Pengecekan alat metal detector setiap sebelum melakukan produksi <i>Metal detector</i> harus dikalibrasi secara berkala oleh teknisi yang kompeten. Operator yang bertanggung jawab atas pengoperasian dan pengecekan <i>metal detector</i> harus

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		ANALISIS BAHAYA PRODUK	Halaman:

						dilatih dengan baik mengenai prosedur pengecekan
Penyimpanan dingin	B: - F: - K: -	-	-	-	-	-

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		ANALISIS CCP BAHAN	Halaman:

Bahan	Identifikasi Bahaya	Pengendalian	Pohon Keputusan			CCP/Bukan CCP
			P1	P2	P3	
Tepung Terigu	K: Gluten	Beri pencantuman <i>allergen</i> , cetak tebal pada kemasan bagian komposisi bahan.	Y	T	-	CCP
Keju Mozzarella	K: Laktosa	Beri pencantuman <i>allergen</i> , cetak tebal pada kemasan bagian komposisi bahan.	Y	T	-	CCP
Bumbu Basah	B: <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i> ,	Melakukan pemeriksaan secara organoleptik terkait kesegaran bumbu, dan dilakukan pengecekan suhu distribusi.	Y	Y	T	Bukan CCP

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		ANALISIS CCP PROSES	Halaman:

Tahapan	Identifikasi Bahaya	Pengendalian	Pohon Keputusan				CCP/OPRP
			P1	P2	P3	P4	
Penerimaan bahan baku dan penyimpanan	F: Benda asing (logam, benang, Streples)	Melakukan pengecekan dan proses pengayakan sebelum dilakukan proses pengolahan. Menggunakan pemasok yang terpercaya dan mempunyai kualifikasi mutu sesuai standar. Sebelum di proses (Tepung) melalui proses Pengayakan dengan mesh 60 Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	Y	Y	OPRP
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>)	Melakukan pemeriksaan kualitas produk yang diterima. Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan untuk menghilangkan kontaminan.	Y	T	Y	Y	OPRP
Pencampuran dan perebusan bumbu basah	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> ,	Kontrol suhu penyimpanan.	Y	Y	-	-	CCP

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		ANALISIS CCP PROSES	Halaman:

	<i>Clostridium pefringens</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>)	Melakukan tindakan control pada proses pemanasan untuk menghilangkan kontaminan.					
Pengayakan	F: Benda asing (logam, benang, Streples)	Melakukan perawatan alat ayakan. Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	Y	-	-	CCP
Penimbangan	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
Pencampuran	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i>)	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan selanjutnya untuk menghilangkan kontaminan.	Y	T	Y	Y	OPRP
Pencetakan dan pengisian	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i>)	Kontrol suhu penyimpanan.	Y	T	Y	Y	OPRP

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		ANALISIS CCP PROSES	Halaman:

		Melakukan tindakan control pada proses pemanasan selanjutnya untuk menghilangkan kontaminan.					
Sortasi manual	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella, Bacillus cereus, Clostridium pefringens</i>)	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan selanjutnya untuk menghilangkan kontaminan.	Y	T	Y	Y	OPRP
Pengukusan	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella, Bacillus cereus, Clostridium pefringens</i>)	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan (pengukusan) untuk menghilangkan kontaminan.	Y	Y	-	-	CCP
Pendinginan	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
Pengemasan Vakum	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP
Pengemasan Sekunder	F: Benda asing (logam)	Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	Y	T	T	-	OPRP

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		ANALISIS CCP PROSES	Halaman:

<i>Metal detector</i>	F: Benda asing (logam)	Pengecekan alat metal detector setiap sebelum melakukan produksi <i>Metal detector</i> harus dikalibrasi secara berkala oleh teknisi yang kompeten. Operator yang bertanggung jawab atas pengoperasian dan pengecekan <i>metal detector</i> harus dilatih dengan baik mengenai prosedur pengecekan	Y	Y	-	-	CCP
-----------------------	------------------------	---	---	---	---	---	-----

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		PENETAPAN BATAS KRITIS	Halaman:

Tahapan CCP	Pengendalian	Bahaya yang dikendalikan	Batas Kritis	Acuan
Pencampuran dan perebusan bumbu basah	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan untuk menghilangkan kontaminan. Kontrol suhu pada 95-100°C selama 30 menit	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>)	<i>Staphylococcus aures</i> = (10000 koloni/g) <i>Salmonella</i> =(negative/25g) <i>Bacillus cereus</i> =(max 10 ⁵ koloni/g) <i>Clostridium perringens</i> = (max 10 ⁴ koloni/g) Kapang & khamir=(max 10 ⁴ koloni/g)	Per-BPOM No 13 (2019) tentang batas maximal cemaran mikroba.
Pengayakan	Melakukan perawatan alat	F: Benda asing	Diayak dengan mesh 60, bahan yang	Standar Perusahaan

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		PENETAPAN BATAS KRITIS	Halaman:

	ayakan. Melakukan pengecekan logam di akhir proses menggunakan <i>metal detector</i>	(logam, benang, Streples)	lolos kawat ayakan akan digunakan untuk proses selanjutnya. (Bahan dengan ukuran $\leq \pm 250 \mu\text{m}$)	
Pengukusan	Kontrol suhu penyimpanan. Melakukan tindakan control pada proses pemanasan (pengukusan) untuk menghilangkan kontaminan. Dikukus di suhu 100°C , dalam waktu 30 menit	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i>)	<i>Salmonella</i> =(negative/25g) <i>Bacillus cereus</i> =(max 10^5 koloni/g) <i>Clostridium perringens</i> = (max 10^4 koloni/g) Kapang & khamir=(max 10^4 koloni/g)	Per-BPOM No 13 (2019) tentang batas maksimal cemaran mikroba.
<i>Metal detector</i>	Pengecekan alat metal detector setiap sebelum melakukan	F: Benda asing (logam)	logam (Fe) $= \leq 1,1\text{mm}$ logam (SUS) $= \leq 2,1\text{mm}$ logam non-	Standar Perusahaan (Mengacu pada prinsip

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		PENETAPAN BATAS KRITIS	Halaman:

	produksi. Metal detector harus dikalibrasi secara berkala oleh teknisi yang kompeten. Operator yang bertanggung jawab atas pengoperasian dan pengecekan metal detector harus dilatih dengan baik mengenai prosedur pengecekan		$Fe/Ne = \leq 5,0mm$	dari BRCGS Issue 9, IFS Food v8, dan FSSC 22000)
--	--	--	----------------------	---

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		PENETAPAN PROSEDUR VERIFIKASI	Halaman:

CCP	Bahaya	Batas kritis	Monitoring				
			Apa	Dimana	Siapa	Kapan	Bagaimana
Perebusan bumbu basah	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Clostridium pefringens</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>)	<i>Staphylococcus aures</i> = (10000 koloni/g) <i>Salmonella</i> =(negative/25g) <i>Bacillus cereus</i> =(max 10 ⁵ koloni/g) <i>Clostridium perringens</i> = (max 10 ⁴ koloni/g) Kapang & khamir=(max 10 ⁴ koloni/g)	Suhu dan waktu perebusan	Area perebusan bumbu basah	Operator produksi	Setiap <i>batch</i>	Pengecekan waktu dan suhu perebusan
Pengayakan	F: Benda asing (logam, benang, Streples)	Diayak dengan mesh 60, bahan yang lolos kawat ayakan akan digunakan untuk proses selanjutnya. (Bahan dengan ukuran ≤ ±250 μm)	Pemeriksaan kondisi fisik kawat ayakan (tidak robek, tidak berlubang)	Di area pengayakan	Operator produksi	Setiap pergantian shif	Pemeriksaan visual dan pencatatan kondisi ayakan dalam form inspeksi harian
Pengukusan	B: Kapang, bakteri (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> ,	<i>Salmonella</i> =(negative/25g) <i>Bacillus cereus</i> =(max 10 ⁵ koloni/g)	Suhu dan waktu pengukusan	Area pengukusan	Operator produksi	Setiap <i>batch</i>	Pengecekan waktu dan suhu pengukusan

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		PENETAPAN PROSEDUR VERIFIKASI	Halaman:

	<i>Clostridium pefringens</i>	<i>Clostridium perringens</i> = (max 10 ⁴ koloni/g) Kapang & khamir=(max 10 ⁴ koloni/g)					
<i>Metal detector</i>	F: Benda asing (logam)	logam (Fe) = ≤ 1,1mm logam (SUS) = ≤ 2,1mm logam non-Fe/Ne = ≤ 5,0mm	Proses pengecekan produk akhir oleh metal detector	<i>Area metal detector</i>	QC	Setiap <i>batch</i>	Melakukan pengujian sensitivitas metal detector menggunakan test piece standar (Fe 1.1 mm, SUS 2.1 mm, non-Fe 5.0 mm). Hasil dicatat dalam form verifikasi metal detector.

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		PENETAPAN PROSEDUR VERIFIKASI	Halaman:

Tahapan Proses	Koreksi Langsung	Tindakan Koreksi
Perebusan dan pencampuran bumbu basah	Jika suhu terlalu rendah maka perbaiki suhu dan memastikan waktu perebusan terpenuhi dan mencukupi. Jika suhu terlalu tinggi atau waktu yang sudah terlampaui, hentikan perebusan dan laporkan pada bagian kepala produksi.	Kalibrasi alat, dan pelatihan <i>staff</i> secara berkala.
Pengayakan	1. Staff produksi menghentikan proses produksi. 2. Staff QC mengecek dan mengkonfirmasi. 3. Hentikan proses jika ayakan rusak atau robek. Ganti ayakan, lalu lanjutkan hanya jika alat dalam kondisi baik.	Produk yang telah melewati ayakan rusak dikarantina. Dilakukan inspeksi visual atau diayak ulang. Pengecekan <i>mesh</i> pada mesin pengayak secara berkala
Pengukusan	Jika suhu terlalu rendah maka perbaiki suhu dan memastikan waktu pengukusan terpenuhi dan mencukupi. Jika waktu pengukusan terlampaui produk dibuang karna dianggap kegagalan proses produksi.	Produk yang overcooked atau tidak terproses sesuai parameter ditolak karena dianggap sebagai kegagalan proses. Dilakukan pencatatan dan pelaporan ke bagian QA
<i>Metal Detector</i>	1. Staff produksi menghentikan proses produksi. 2. Staff QC mengecek dan mengkonfirmasi. 3. Jika ditemukan produk terdeteksi metal detector maka segera pisahkan, bongkar produk dan	Dilakukan kalibrasi <i>Metal Detector</i> secara berkala

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		PENETAPAN PROSEDUR VERIFIKASI	Halaman:

	pisahkan per-bagiannya, sortir ulang dimana letak logamnya. 4. Melakukan penelusuran sumber kontaminasi sambil melakukan pencegahan	
--	---	--

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		PENETAPAN PROSEDUR VERIFIKASI	Halaman:

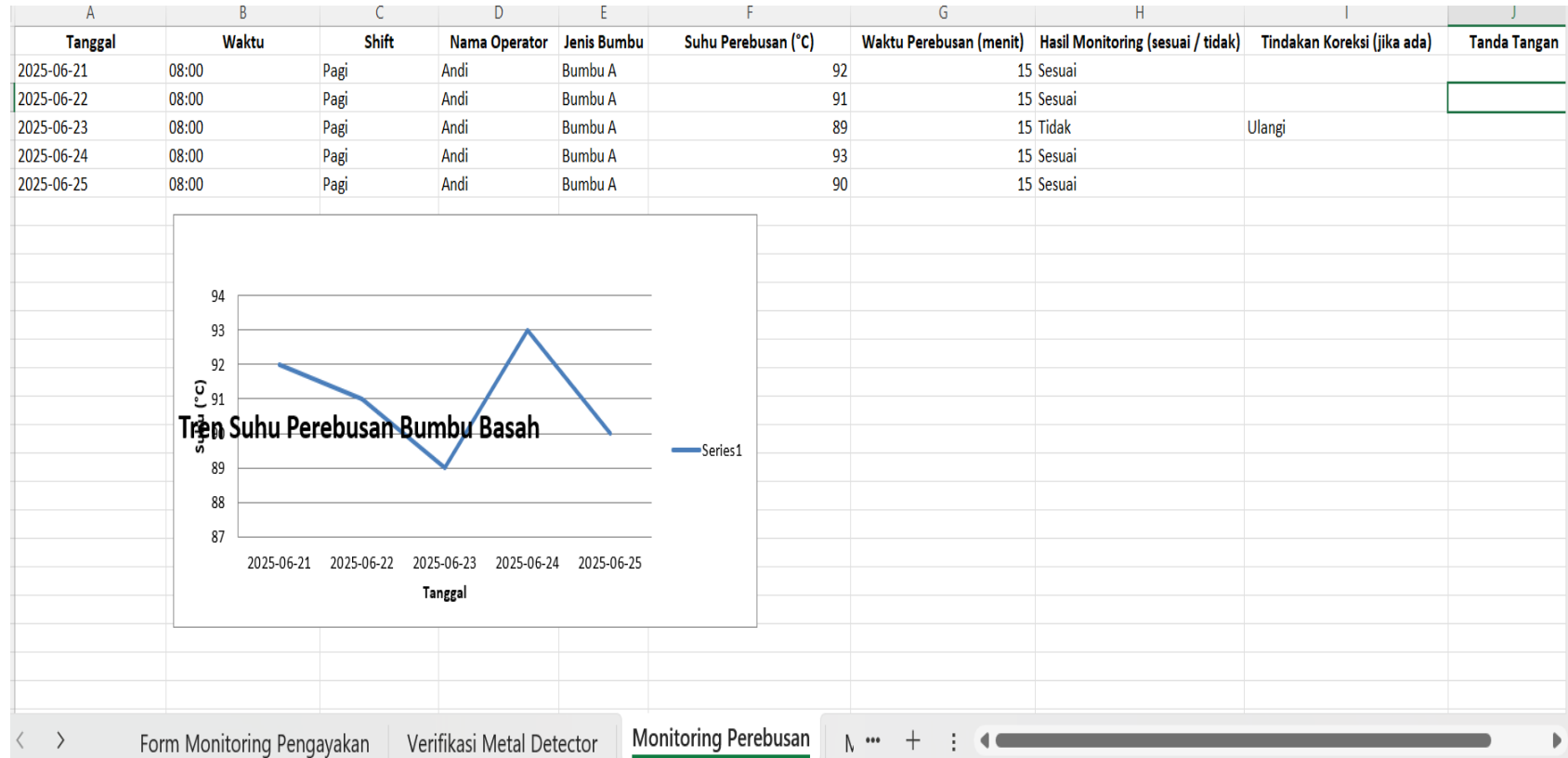
No.	Aktivitas	Departemen	Tujuan	Metode	Frekuensi	Tanggung jawab
1.	Verifikasi diagram alir proses	Produksi	Memastikan diagram alir proses selalu <i>terupdate</i>	<i>Plan tour</i> dan mengecek diagram alir proses	6 bulan sekali atau setiap adanya perubahan tahapan	Tim HACCP
2.	Verifikasi spesifikasi bahan baku	Gudang, QC	Memastikan spesifikasi produk sesuai dengan SOP atau regulasi terbaru	Mengecek spesifikasi bahan baku	6 bulan sekali atau setiap ada perubahan regulasi/SOP	Tim HACCP
3.	Verifikasi suhu & waktu perebusan bumbu basah	Produksi	Memastikan proses perebusan mencapai suhu dan waktu yang memadai untuk membunuh	Pencatatan suhu dan waktu perebusan setiap batch, kemudian diverifikasi	Setiap batch	Tim HACCP

	PT. XXX		
Dibuat Oleh:		HACCP PLAN	No. Dokumen:
Disetujui Oleh:		PENETAPAN PROSEDUR VERIFIKASI	Halaman:

			mikroorganisme patogen	kesesuaiannya terhadap standar.		
4.	Pemeriksaan fisik kawat ayakan	Produksi	Memastikan tidak ada kerusakan pada ayakan yang dapat menyebabkan kontaminasi fisik (logam, benang, dll)	Pemeriksaan visual terhadap kondisi ayakan dan pencatatan hasil inspeksi pada form inspeksi harian	Setiap pergantian shift	Tim HACCP
5.	Verifikasi suhu & waktu pengukusan	Produksi	Memastikan suhu dan waktu pengukusan cukup untuk eliminasi bahaya mikrobiologis	Pencatatan dan verifikasi suhu serta waktu pengukusan terhadap standar CCP yang ditetapkan	Setiap batch	Tim HACCP
6.	Pengujian sensitivitas metal detector	Quality Control	Menjamin alat pendeteksi logam bekerja sesuai spesifikasi dan dapat mendeteksi kontaminan logam	Uji sensitivitas atau Kalibrasi menggunakan test piece standar (Fe 1,1 mm; SUS 2,1 mm; non-Fe 5,0 mm) dan pencatatan hasil uji di form verifikasi	Setiap batch	Tim HACCP

Gambar 38. Form Monitoring Pengayakan

Lampiran 8. Contoh Form Monitoring Perebusan



Gambar 40. Form Monitoring Perebusan

Lampiran 9. Contoh Form Monitoring Pengukusan

[illegible]

Gambar 41. Form Monitoring Pengukusan

**KAJIAN PERSIAPAN SERTIFIKASI PENERAPAN *HAZARD ANALYSIS
CRITICAL CONTROL POINT* (HACCP) PADA PROSES PRODUKSI
PERUSAHAAN CIMOL BOJOT *MOZZARELLA***

ARTIKEL

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Pasundan

Oleh :

Adella Pramesti Cahyadewi
21.30.20.088



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2025**

KAJIAN PERSIAPAN SERTIFIKASI HACCP PADA PRODUKSI CIMOL BOJOT MOZZARELLA

Study on the Preparation for Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Certification in the Production of Cimol Bojot Mozzarella

Adella Pramesti Cahyadewi¹, Nabila Marthia²

¹Teknologi Pangan, Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudi, Bandung, 40153, Indonesia

²Teknologi Pangan, Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudi, Bandung, 40153, Indonesia

Email : adellapramesticahyadewi@gmail.com

Abstrak

Keamanan pangan merupakan syarat penting bagi pangan yang akan dikonsumsi oleh masyarakat. PT. XXX ingin menerapkan sistem manajemen *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) untuk meningkatkan jaminan mutu produk. Sehingga perlu adanya kajian mengenai persyaratan dasar HACCP dan perancangan sistem *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh rancangan HACCP pada produksi Cimol Bojot dengan menggunakan prinsip-prinsip HACCP, sehingga dapat diketahui kelayakan yang dapat diajukan untuk sertifikasi dari rencana tersebut. Manfaat penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi mengenai cara mengidentifikasi titik-titik kendali kritis pada produksi cimol bojot serta pengendalian dan tindakan korektifnya. Metode yang digunakan yaitu metode kualitatif dengan berpedoman pada 12 langkah dan 7 prinsip HACCP. Berdasarkan kajian yang telah dilakukan dengan metode tersebut terdapat pembentukan tim HACCP, deskripsi produk, identifikasi penggunaan produk, pembuatan diagram alir, verifikasi diagram alir, analisis bahaya dan signifikansinya, penetapan titik kendali kritis (TKK), penetapan batas kritis, penetapan sistem pemantauan, penetapan tindakan korektif, penetapan verifikasi, dan dokumentasi. Berdasarkan hasil kajian HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) pada proses produksi Cimol Bojot *Mozzarella* di PT. XXX dapat disimpulkan bahwa dokumen HACCP yang telah dibuat layak untuk diajukan sertifikasi HACCP. Hal tersebut dapat dikatakan layak karena industri telah memenuhi program prasyarat dasar HACCP dan juga telah memenuhi dokumen yang berisi 12 tahapan HACCP, dimana dapat diketahui potensi bahaya, tindakan pengendalian, tindakan korektif, hingga pendokumentasiannya.

Kata kunci: Keamanan pangan, *Hazard Analysis Critical Control Poin* (HACCP), Analisis Bahaya, Titik Kendali Kritis (TKK)

ABSTRACT

Food safety is an important requirement for food that will be consumed by the public. PT. XXX wants to implement a *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) management system to improve product quality assurance. So it is necessary to study the basic requirements of HACCP and design a *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) system. The purpose of this research is to obtain a HACCP plan for Cimol Bojot production using the principles of HACCP, so that the feasibility can be known to be submitted for certification of the plan. The benefit of this research is to provide information on how to identify critical control points in cimol bojot production as well as control and corrective actions. The method used is a qualitative method guided by the 12 steps and 7 principles of HACCP. Based on the study that has been done with this method, there is the formation of the HACCP team, product description, identification of product use, making flow charts, verification of flow charts, hazard analysis and its significance, determination of critical control points (CCP), determination of critical limits, determination of monitoring systems, determination of corrective actions, determination of verification, and documentation. Based on the HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) study conducted on the production process of Cimol Bojot *Mozzarella* at PT. XXX, it can be concluded that the HACCP documentation prepared is suitable for HACCP certification submission. This suitability is due to the industry having fulfilled the basic prerequisite programs of HACCP and having completed documentation covering the 12 HACCP principles, which include identifying potential hazards, control measures, corrective actions, and proper documentation.

Keywords: Food safety, *Hazard Analysis Critical Control Points* (HACCP), Hazard Analysis, Critical Control Points (CCP)

1. Pendahuluan

Keamanan pangan adalah hak dasar masyarakat dan diatur dalam PP No. 28 Tahun 2004 untuk mencegah cemaran biologis, kimia, maupun bahan berbahaya. Permasalahan utama di Indonesia meliputi cemaran mikroba, kimia, serta penyalahgunaan bahan tambahan (Sulaeman, 2012). Konsumen menilai keamanan pangan tidak cukup hanya melalui uji produk akhir, tetapi juga dari pengelolaan bahan baku hingga distribusi (Daulay, 2000).

Sistem Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) menjadi pendekatan preventif yang menekankan pengendalian titik kritis, bukan sekadar pengujian akhir. WHO mengakui HACCP efektif mencegah penyakit bawaan pangan (Moelyaningrum, 2012; Mortimore & Wallace, 2013 dalam Yulia, 2024). Di Indonesia, penerapannya mengacu pada SNI 01-4852-1998 dan Pedoman BSN 1004:2002.

PT. Citra Rasa Kuliner Indonesia, produsen Cimol Bojot Mozzarella, menerapkan HACCP untuk menjamin produknya aman, bermutu, dan kompetitif. Tahapannya mencakup pembentukan tim, analisis bahaya, penentuan titik kendali kritis, pemantauan, hingga tindakan korektif. Dengan sistem ini, produk diharapkan tidak hanya lezat tetapi juga aman dikonsumsi (Khoirurrozaq, 2018).

2. Objek Penelitian dan Metode Penelitian

2.1 Objek Penelitian

Menurut Dartiningsih (2016), objek penelitian merupakan permasalahan yang diteliti. Objek penelitian adalah sifat keadaan dari suatu benda, orang, atau yang menjadi pusat perhatian dan sasaran penelitian. Objek penelitian ini adalah proses pembuatan cimol bojot mozzarella.

2.2 Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penulisan adalah metode deskriptif yaitu metode yang menggambarkan dan menjelaskan kajian teori yang sifatnya konseptual melalui penelusuran pustaka, mengumpulkan literatur dari berbagai sumber pustaka sekunder. Selain itu juga dilakukan pengumpulan data secara primer dengan cara observasi dan melakukan wawancara terhadap pihak manajemen perusahaan.

Data sekunder dikumpulkan melalui penelusuran pustaka, yang mencakup literatur seperti buku, jurnal, dan artikel yang berkaitan dengan sistem HACCP dan keamanan pangan. Setelah semua data terkumpul, kemudian dialisis dengan menggunakan prinsip-prinsip HACCP, yang mencakup 12 langkah dan 7 prinsip. Analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi bahaya, menetapkan titik kendali kritis (TKK), serta menentukan tindakan pengendalian dan koreksi yang diperlukan. Hasil analisis ini akan dituangkan dalam bentuk rancangan sistem HACCP yang layak untuk diajukan sebagai sertifikasi, serta memberikan wawasan mengenai

potensi risiko dan cara mitigasinya dalam proses produksi cimol bojot mozzarella.

3. Hasil dan Pembahasan

Implementasi program prasyarat (Pre-requisite Program/PRP) di PT. XXX telah dijalankan dengan baik. Hal ini meliputi penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) dan Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP) pada kebersihan fasilitas, higiene personal, pengendalian hama, serta sanitasi peralatan produksi. Penerapan PRP ini menjadi dasar penting agar sistem HACCP dapat berjalan efektif (ISO 22000:2005).

Hasil utama penelitian berupa rancangan HACCP mencakup pembentukan tim HACCP, deskripsi produk, identifikasi penggunaan produk, pembuatan dan verifikasi diagram alir, analisis bahaya, penetapan titik kendali kritis (CCP), penetapan batas kritis, sistem pemantauan, hingga tindakan korektif dan verifikasi (SNI 01-4852-1998).

3.1 Menentukan Tim HACCP

Pembentukan tim HACCP ini penting dalam tahap awal penyusunan HACCP dimana tim HACCP yang dibentuk ini nantinya akan mengumpulkan seluruh informasi yang diperlukan meliputi bahan baku, proses, produk akhir, melakukan analisa bahaya, menentukan CCP, menetapkan batas kritis, tindakan monitoring, korektif, verifikasi, serta dokumentasi dan pencatatan.

Tabel 1. Tim HACCP

Divisi	Posisi Tim HACCP	Kompetensi
QA	Ketua	S1 Teknologi Pangan, Pelatihan ISO 22000, Pelatihan FSSC
QA	Anggota	S1 Teknologi Pangan, Pelatihan GMP, HACCP
QC	Anggota	S1 Teknologi Pangan, Pelatihan GMP, HACCP
Produksi	Anggota	S1 Teknologi Pangan, Pelatihan GMP, HACCP

3.2 Deskripsi Produk

Cimol bojot mozzarella adalah modifikasi pangan dari cimol bojot khas garut, cimol bojot mozzarella ini berbahan dasar tepung terigu dan tepung tapioka dengan penambahan bahan pangan lain, kemudian di isi keju mozzarella di dalamnya, dengan melewati proses pencampuran, kemudian pengukusan.

Tabel 2. Deskripsi Produk

Nama produk	Cimol Bojot <i>Mozzarella</i>
Deskripsi produk	Produk olahan tepung tapioka dan terigu dengan penambahan bahan pangan lain, dan di isi dengan keju <i>mozzarella</i> di dalamnya melalui proses pencampuran, pencetakan, pengukusan, pendinginan.
Deskripsi proses	Penerimaan dan pengecekan bahan baku, penimbangan, pencampuran, pencetakan, sortasi, pengukusan, <i>tempering</i> /pendinginan, penimbangan akhir, pengemasan primer, <i>vaccum</i> kemasan primer, pengemasan sekunder, <i>coolstorage</i> .
Informasi Komposisi	Tepung terigu, Tepung tapioca, Keju <i>Mozzarella</i> , Bumbu rempah-rempah.
Karakteristik keamanan pangan (biologi, kimia, fisik)	Biologi : <i>Salmonella</i> (25 g); Jumlah sampel 5 (Batas minimal: Negatif c=0) Kimia : Arsen (As): max 0.1 mg/kg. Timbal (Pb): max 0.25 mg/kg. Merkuri (Hg): max 0.03 mg/kg. Kadmium (Cd): max 0.05 mg/kg. Timah (Sn) Pangan Olahan Lain yang Tidak Dikemas dalam Kaleng: 40 mg/kg. Alergen : Gluten, laktosa Fisik : Tidak terdapat cemaran fisik pada produk akhir.
Umur simpan	Suhu ruang (27° C) selama 7 hari <i>Chiller</i> (4° C) selama 30 hari <i>Freezer</i> selama 90 hari
Kondisi penyimpanan	Simpan di dalam <i>freezer</i> pada suhu -18°C atau lebih rendah agar cimol awet lebih lama.

3.3 Deskripsi Penggunaan Produk

Peruntukan penggunaan harus didasarkan kepada kegunaan yang diharapkan dari produk oleh pengguna akhir atau konsumen. Tujuan penggunaan ini dimaksudkan untuk memberikan informasi apakah produk tersebut dapat didistribusikan kepada semua populasi atau hanya populasi khusus yang sensitif (balita, manula, orang sakit dan lain-lain). Sedangkan cara menangani dan mengonsumsi produk juga penting untuk selalu memberi perhatian, misalnya produk siap santap memerlukan perhatian khusus untuk mencegah terjadinya kontaminasi (Winarno, 2012).

Tabel 3. Identifikasi Penggunaan Produk

Petunjuk pelabelan khusus	Petunjuk penyimpanan: • Simpan ditempat kering • Simpan disuhu rendah • Jangan disimpan kembali setelah dibuka Petunjuk pengolahan: • Goreng dalam keadaan api kecil sampai setengah matang, lalu masak dengan api besar hingga matang.
----------------------------------	---

Dimana produk akan dijual	Retail
Pengguna produk	Semua kalangan, kecuali anak dibawah usia 3 tahun.
Petunjuk pengguna an	1. Buka bungkus cimol bojot. 2. Goreng dalam keadaan api kecil sampai setengah matang, lalu masak dengan api besar hingga matang. 3. Tuangkan cimol yang sudah matang ke dalam wadah. 4. Masukkan bumbu yang sudah disediakan sesuai selera ke dalam wadah yang berisi cimol. 5. Aduk rata dan cimol bojot siap disantap.

3.4 Membuat Diagram Alir

Diagram alir dibuat untuk menggambarkan keseluruhan proses pengolahan cimol bojot *mozzarella*. Tujuan diagram alir proses dibuat adalah untuk membantu penyusunan HACCP plan dan sebagai pedoman instansi lainnya.

3.5 Verifikasi Diagram Alir

Tim HACCP melakukan verifikasi terhadap diagram alir yang telah disusun. Verifikasi dilakukan untuk mendapatkan kesesuaian terhadap rancangan HACCP plan cimol bojot *mozzarella*.

3.6 Melakukan Analisis Bahaya

Menurut hasil analisis menggunakan matriks resiko pada proses produksi Cimol Bojot *Mozzarella*, terdapat tiga kelompok utama potensi bahaya yang harus dikendalikan, yaitu biologis, kimia, dan fisik. Bahaya biologis menjadi yang paling dominan, terutama berasal dari kemungkinan cemaran mikroba patogen seperti *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, dan *Clostridium perfringens* yang dapat menimbulkan penyakit bawaan pangan apabila pengolahan tidak memenuhi standar suhu dan waktu. Bahaya kimia teridentifikasi dari adanya gluten dan laktosa pada bahan baku (tepung terigu dan keju *mozzarella*), residu pestisida, serta potensi penggunaan bahan tambahan pangan melebihi ambang batas. Sementara itu, bahaya fisik meliputi kontaminasi logam, kaca, serabut, atau benda asing lain yang dapat berasal dari bahan baku maupun peralatan produksi.

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa pengendalian bahaya biologis dilakukan melalui penerapan suhu pemasakan dan pengukusan yang sesuai, bahaya kimia diminimalkan dengan pengawasan mutu bahan baku dan kepatuhan regulasi, sedangkan bahaya fisik dikendalikan

melalui pengayakan tepung dan penggunaan metal detector. Dengan demikian, hasil analisis bahaya menegaskan pentingnya penetapan titik kendali kritis (CCP) agar keamanan produk Cimol Bojot Mozzarella dapat terjamin.

3.7 Menetapkan CCP

Identifikasi penentuan titik kendali kritis atau *critical control point* pada produksi cimol bojot *mozzarella* dilakukan mulai dari proses penerimaan bahan baku hingga penyimpanan produk akhir. CCP ditetapkan berdasarkan analisa bahaya yang telah ditetapkan. Untuk menentukan dimana seharusnya CCP yang benar, Codex Alimentarius Commission GL/32 1998, telah memberikan pedoman berupa Diagram Pohon Keputusan (*CCP Decision Tree*).

Menurut hasil analisis, sebagian besar tahapan proses produksi Cimol Bojot Mozzarella dikategorikan sebagai *Operational Prerequisite Program (OPRP)*, sementara beberapa titik penting ditetapkan sebagai *Critical Control Point (CCP)*. Tahap penerimaan bahan baku berpotensi membawa bahaya fisik (logam, benang, staples) dan biologis (*Salmonella*, *B. cereus*, *C. perfringens*, *S. aureus*). Tahap ini diklasifikasikan sebagai OPRP, dengan pengendalian melalui pemilihan pemasok, pengayakan awal, serta kontrol suhu dan mutu bahan. Tahap pencampuran dan perebusan bumbu basah menjadi CCP pertama karena berfungsi sebagai pemanasan awal untuk menurunkan mikroba patogen. Pengendaliannya dilakukan melalui pemantauan suhu dan waktu perebusan serta kalibrasi alat. Tahap pengayakan tepung ditetapkan sebagai CCP kedua, karena berfungsi mencegah kontaminasi benda asing. Sementara itu, tahapan penimbangan, pencampuran adonan, pencetakan, pengisian, dan sortasi manual dikategorikan sebagai OPRP, karena tidak secara langsung menghilangkan bahaya tetapi tetap membutuhkan pengendalian kebersihan dan pemeriksaan rutin. Tahap pengukusan menjadi CCP berikutnya, karena secara langsung dirancang untuk menghilangkan mikroba patogen. Pengendaliannya dilakukan melalui pemantauan ketat suhu, waktu, dan kalibrasi alat pemanas. Tahapan pendinginan (*tempering*) serta pengemasan primer dan sekunder masuk kategori OPRP, dengan fokus pada pencegahan kontaminasi silang dan pemeriksaan logam. Akhirnya, tahap *metal detector* ditetapkan sebagai CCP terakhir, karena merupakan titik kontrol akhir untuk memastikan tidak ada logam yang terbawa sebelum produk disimpan atau didistribusikan.

Dengan demikian, hasil analisis bahaya menunjukkan bahwa proses produksi Cimol Bojot Mozzarella memiliki empat CCP utama (perebusan bumbu basah, pengayakan tepung, pengukusan, dan *metal detector*), sementara tahapan lainnya termasuk OPRP yang mendukung efektivitas sistem HACCP.

3.8 Penetapan CCP

Berdasarkan analisis resiko bahaya dan penentuan critical control point/titik kendali kritis pada proses pembuatan cimol bojot mozzarella antara lain pengayakan dan metal detector yang dituangkan dalam bentuk tabel matriks CCP.

Tabel 4. Batas Kritis CCP dalam Produksi Cimol Bojot Mozzarella

Tahap Proses	Parameter	Batas Kritis
Pencampuran & Perebusan	Suhu / Waktu	95–100 °C selama 30 menit
Pengayakan Tepung	Ukuran mesh	Mesh 60 ($\leq 250 \mu\text{m}$)
Pengukusan	Suhu / Waktu	100 °C selama 30 menit
Metal Detector	Ukuran partikel logam	Fe $\leq 1,1$ mm; SS $\leq 2,1$ mm; Non-ferrous $\leq 5,0$ mm

Penetapan CCP tersebut mengacu pada SNI 01-4852-1998, Per-BPOM No. 13/2019 tentang cemaran mikroba, serta standar keamanan pangan internasional seperti BRCGS Issue 9 dan FSSC 22000. Dengan demikian, rancangan HACCP pada produksi cimol bojot mozzarella dinilai layak untuk diajukan sertifikasi, karena telah memenuhi prasyarat dasar dan mendokumentasikan 12 tahapan HACCP (BPOM, 2019; BRCGS, 2022).

4. Kesimpulan

Rancangan HACCP pada proses produksi Cimol Bojot Mozzarella di PT XXX dinyatakan layak untuk diajukan sertifikasi. Dokumen telah mencakup identifikasi bahaya, penetapan titik kendali kritis, batas kritis, pemantauan, tindakan korektif, verifikasi, dan dokumentasi. Penerapan HACCP diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan konsumen serta daya saing produk di pasar.

5. Daftar Pustaka

- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Kepala Badan POM No. 13 Tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba*. Jakarta: BPOM RI.
- Badan Standardisasi Nasional, BSN. (1998). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4852-1998: Sistem Analisa Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis (HACCP) serta Pedoman Penerapannya*. Jakarta : BSN.
- BRCGS. (2022). *Global standard for food safety* (Issue 9). London: BRCGS.
- Daulay, S., S. (2000). *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) dan Implementasinya dalam*

Industri Pangan. Widyaiswara Madya Pusdiklat Industri.

- International Organization for Standardization. (2005). *ISO 22000: Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain*. Geneva: ISO.
- Khoirurrozaq, R. I., & Gunawan, A. T. (2018). *Studi Hygiene Sanitasi Dan Pemeriksaan Jumlah Angka Kuman Pada Penjual Cimol Di Jalan Kampus Universitas Muhammadiyah Purwokerto Tahun 2017*. Buletin Keslingmas, 37(3), 391-398.
- Sa'diyah, A. (2024). *Kajian implementasi CCP pada industri pangan*. Jurnal Teknologi Pangan Indonesia, 12(2), 55–63.
- Sulaeman, E. S. (2012). *Keamanan pangan dan gizi masyarakat*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Yulia Sudirman, R. (2024). *Rencana Penerapan Haccp Pada Industri Minuman Serbuk Kopi Mocha Latte Di Pt Darya Padma Enoes* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).