

**ANALISIS KEAMANAN PANGAN MENGGUNAKAN
METODE HACCP PADA PENGOLAHAN
DAGING RAJUNGAN MASAK DINGIN
(STUDI KASUS: *MINIPLANT* BMC PACIRAN,
KAB. LAMONGAN)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR SARJANA STRATA SATU (S1)
PADA PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNOLOGI
INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG



DISUSUN OLEH:

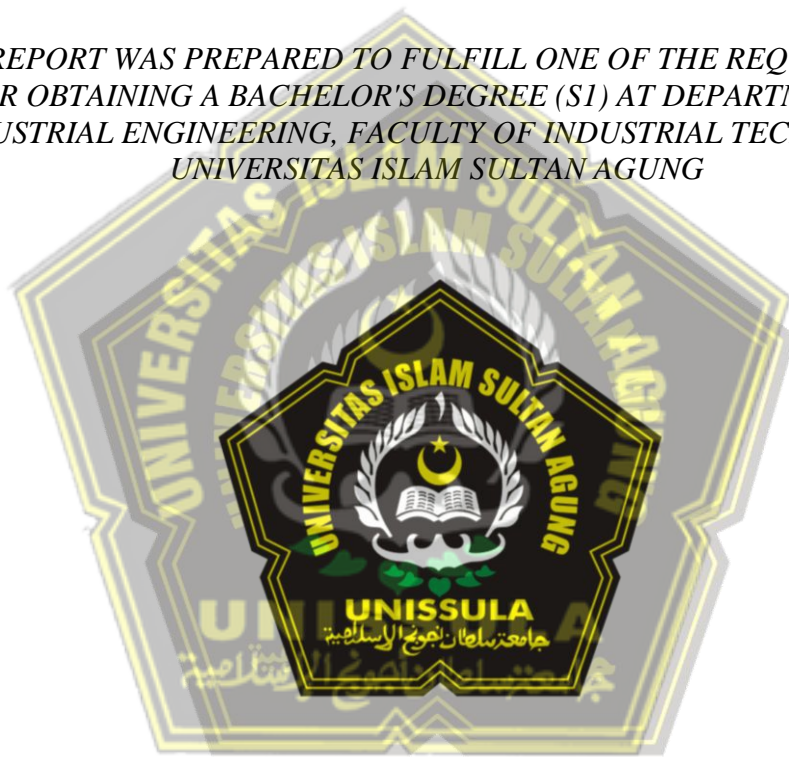
**TIZAR MEI LUTHFI
NIM 31602100078**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
DESEMBER 2025**

***FOOD SAFETY ANALYSIS USING
THE HACCP METHOD IN THE PROCESSING OF
CHILLED COOKED SWIMMING CRAB MEAT
(CASE STUDY: BMC PACIRAN MINIPLANT,
LAMONGAN REGENCY)***

FINAL PROJECT

***THIS REPORT WAS PREPARED TO FULFILL ONE OF THE REQUIREMENTS
FOR OBTAINING A BACHELOR'S DEGREE (S1) AT DEPARTMENT OF
INDUSTRIAL ENGINEERING, FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG***



ARRANGE BY:

***TIZAR MEI LUTHFI
NIM 31602100078***

***DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
DECEMBER 2025***

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul "ANALISIS KEAMANAN PANGAN MENGGUNAKAN METODE HACCP PADA PENGOLAHAN DAGING RAJUNGAN MASAK DINGIN (STUDI KASUS: *MINIPLANT BMC PACIRAN, KAB. LAMONGAN*)" ini disusun oleh:

Nama : Tizar Mei Luthfi

NIM : 31602100078

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 5 Desember 2025

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Novi Marlana, S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng

NIDN. 00-1511-7601

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri



Wiwiek Fatmawati, S.T., M.Eng

NIK. 210-600-021

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul "ANALISIS KEAMANAN PANGAN MENGGUNAKAN METODE HACCP PADA PENGOLAHAN DAGING RAJUNGAN MASAK DINGIN (STUDI KASUS: *MINIPLANT* BMC PACIRAN, KAB. LAMONGAN)" ini telah disidangkan di depan dosen penguji tugas akhir pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 5 Desember 2025



Penguji I

Penguji II

Muhammad Sagaf, ST., MT

Nuzulia Khonrivah, ST., MT

NIDN. 06-2303-7705

NIDN. 06-2405-7901

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tizar Mei Luthfi
NIM : 31602100078
Judul Tugas Akhir : **Analisis Keamanan Pangan Menggunakan Metode HACCP Pada Pengolahan Daging Rajungan Masak Dingin (Studi Kasus: Miniplant BMC Paciran, Kab. Lamongan)**

Dengan ini saya menyatakan bahwa judul dari Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata (S1) Teknik Industri adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis, ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik secara keseluruhan maupun Sebagian kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis maupun dipublikasikan maka saya siap di sanksi secara akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh rasa sadar dan tanggung jawab.

Semarang, 27 November 2025

Yang Menyatakan


METERAI TEMPEL
RA1D7ANX094973972

Tizar Mei Luthfi

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Tizar Mei Luthfi

NIM : 31602100078

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyerahkan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul:
**ANALISIS KEAMANAN PANGAN MENGGUNAKAN METODE HACCP
PADA PENGOLAHAN DAGING RAJUNGAN MASAK DINGIN (STUDI
KASUS: *MINIPLANT* BMC PACIRAN, KAB. LAMONGAN)**

Dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalty Non-eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data, dan dipublikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila kemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 27 November 2025

Yang Menyatakan


METERAI
TEMPEL
02ANX094973977

Tizar Mei Luthfi

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirabbilalamin, Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, petunjuk, serta kekuatan yang diberikan hingga tugas akhir ini dapat saya selesaikan. Tanpa izin dan kasih sayang-Nya, saya tidak akan mampu melalui berbagai tantangan selama proses penyusunan. Tugas akhir ini merupakan hasil dari usaha, doa, serta ketekunan yang saya jalani, sekaligus wujud rasa syukur atas pertolongan dan nikmat yang Allah limpahkan.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri sebagai pencapaian yang diraih melalui kerja keras, ketekunan, dan proses panjang yang telah dijalani. Semoga karya ini menjadi langkah awal menuju tujuan yang lebih besar serta menjadi pengalaman berharga yang mendorong saya untuk terus berkembang menjadi pribadi yang lebih baik. Saya berharap pencapaian ini dapat menjadi motivasi untuk terus belajar dan berusaha menghadapi tantangan di masa mendatang.

Tugas akhir ini juga saya persembahkan kepada keluarga tercinta yang senantiasa memberikan semangat, doa, serta kasih sayang tanpa kenal lelah. Terima kasih atas perhatian, pengertian, serta dorongan yang selalu menguatkan saya di setiap langkah, baik di saat bahagia maupun sulit. Kehadiran kalian adalah sumber kekuatan yang tak ternilai, dan tanpa dukungan itu saya tidak akan mampu menyelesaikan perjalanan ini. Semoga tulisan ini menjadi bukti kecil atas rasa terima kasih saya terhadap seluruh pengorbanan dan kasih yang kalian berikan.

Semoga tugas akhir ini menjadi wujud dari doa dan harapan yang telah diberikan oleh orang-orang terdekat, sekaligus memberi manfaat bagi dunia akademik maupun masyarakat. Saya berharap karya ini dapat menjadi sumber kebanggaan dan motivasi bagi diri saya untuk terus berkembang serta memberikan kontribusi terbaik di masa depan. Semoga pencapaian ini menjadi langkah awal menuju perjalanan yang lebih besar dan bermanfaat.

HALAMAN MOTTO

“Urip Iku Urup”

(Sunan Kalijaga)

“Engkau akan belajar dengan membaca,
tetapi engkau akan paham bersama cinta”

(Maulana Jalaludin Rumi)

“Maka nikmat tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan”

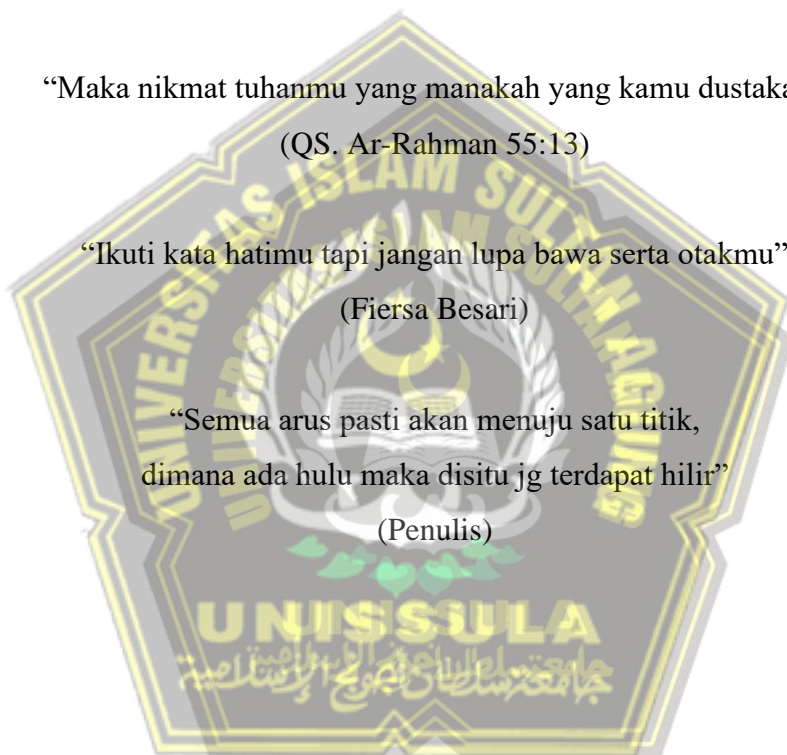
(QS. Ar-Rahman 55:13)

“Ikuti kata hatimu tapi jangan lupa bawa serta otakmu”

(Fiersa Besari)

“Semua arus pasti akan menuju satu titik,
dimana ada hulu maka disitu jg terdapat hilir”

(Penulis)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillahirabbilalamin, Puji syukur saya haturkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, petunjuk, dan kekuatan-Nya, sehingga laporan penelitian ini dapat saya selesaikan dengan baik. Tanpa izin dan pertolongan-Nya, tentu saya tidak akan mampu melalui berbagai proses dan tantangan selama penyusunan laporan ini.

Laporan penelitian ini disusun sebagai salah satu bentuk hasil pembelajaran serta pemenuhan tugas akademik yang berkaitan dengan analisis dan penerapan metode HACCP pada alur produksi daging rajungan masak dingin. Semoga laporan ini dapat menjadi sumber informasi, menambah wawasan, dan menjadi referensi bagi pihak terkait, baik dalam dunia pendidikan maupun dalam industri pengolahan hasil perikanan.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun Tugas Akhir ini tidak terlepas dari doa, dukungan, dan bantuan banyak pihak yang turut berperan sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh sebab itu, dengan rasa hormat dan tulus, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat, kekuatan, serta kemudahan yang senantiasa diberikan dalam setiap langkah penulis selama menjalani proses pendidikan dan menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan baik moral maupun material, serta pengorbanan tanpa henti. Berkat cinta dan perjuangan mereka, penulis dapat berada pada tahap ini. Terima kasih telah menjadi sumber kekuatan dan inspirasi sepanjang perjalanan hidup penulis.
3. Kakak perempuan dan keponakan penulis, yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan keceriaan dalam setiap proses yang penulis jalani. Kehadiran kalian menjadi penyemangat besar di saat penulis merasa lelah, serta menjadi alasan untuk terus melangkah dan menyelesaikan tugas akhir

ini dengan sebaik-baiknya. Terima kasih atas dukungan, perhatian, dan kasih sayang yang tidak pernah putus.

4. Ibu Dr. Ir. Novi Marlyana, ST., MT., IPU., Asean.Eng, selaku sebagai Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
5. Ibu Wiwiek Fatmawati, ST., M.Eng., selaku sebagai Ketua Program Studi S1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
6. Dosen Pembimbing, Ibu Dr. Ir. Novi Marlyana, ST., MT., IPU., Asean.Eng, yang dengan penuh kesabaran dan ketelitian telah membimbing serta memberikan arahan berharga selama proses penyusunan tugas akhir ini. Seluruh masukan dan koreksi yang beliau sampaikan sangat membantu dalam meningkatkan kualitas penelitian ini.
7. Dosen Penguji, Bapak Muhammad Sagaf, ST., MT., dan Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST., MT., yang telah memberikan berbagai masukan berharga untuk penyempurnaan tugas akhir ini. Setiap kritik dan saran yang disampaikan sangat konstruktif dan turut meningkatkan kualitas penelitian ini.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri UNISSULA yang telah membekali penulis dengan ilmu dan wawasan berharga sepanjang masa studi.
9. Pihak *Miniplant* BMC Paciran yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian serta studi kasus yang menjadi dasar penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih atas kerja sama, keterbukaan, serta kemudahan akses dan informasi yang diberikan selama proses penelitian.
10. Teman-teman yang berasal dari Jawa Timur dan berkuliah di kampus sini, yang telah menjadi *support system* penulis, terutama Diella, Pita, Fuguh, Lesta, dan Fariz. Terima kasih atas kebersamaan yang selalu menghadirkan tawa, semangat, dan ketenangan di tengah padatnya proses penyusunan tugas akhir ini. Kehadiran kalian bukan hanya memberi dukungan ketika penulis merasa lelah atau suntuk, tetapi juga menjadi tempat berbagi cerita

11. termasuk curhatan-curhatan tentang kehidupan maupun hubungan yang membuat hari-hari terasa lebih ringan dan bermakna. Terima kasih telah menjadi lingkaran kecil yang selalu menguatkan dan menemani penulis dalam setiap prosesnya.
12. Rekan-rekan Teknik Industri Angkatan 2021, yang senantiasa menghadirkan dorongan, dukungan, serta kebersamaan yang begitu berharga.
13. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta doa selama proses penyusunan tugas akhir ini. Setiap perhatian dan kontribusi yang diberikan sangat penulis apresiasi dengan tulus. Tanpa peran banyak pihak, penyelesaian tugas akhir ini tidak akan dapat berjalan sebaik ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, karena keterbatasan ilmu yang dimiliki. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis juga berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Semarang, 4 Desember 2025



Tizar Mei Luthfi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL (BAHASA INDONESIA)	i
HALAMAN JUDUL (BAHASA INGGRIS).....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Pembatasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan	7
1.5 Manfaat	8
1.6 Sistematika Penulisan	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	10
2.1 Tinjauan Pustaka.....	10
2.2 Landasan Teori.....	24
2.2.1 Keamanan Pangan.....	24
2.2.2 Rajungan (<i>Portunus Pelagicus</i>)	25
2.2.3 Masak Dingin (<i>Cook-Chill</i>)	26

2.2.4	Proses Penanganan Daging Rajungan Masak Dingin	27
2.2.5	Syarat Mutu dan Keamanan Pangan Daging Rajungan Masak Dingin	28
2.2.6	<i>Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)</i>	29
2.2.7	Kontaminasi	38
2.3	Hipotesis dan Kerangka Teoritis.....	40
2.3.1	Hipotesa.....	40
2.3.2	Kerangka Teoritis.....	41
BAB III METODE PENELITIAN		42
3.1	Pengumpulan Data	42
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	42
3.3	Pengujian Hipotesa	43
3.4	Metode Analisis	44
3.5	Pembahasan.....	44
3.6	Penarikan Kesimpulan	45
3.7	Diagram Alir	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		47
4.1	Pengumpulan Data	47
4.1.1	Gambaran Umum <i>Miniplant</i> BMC Paciran	47
4.1.2	Tata Letak <i>Miniplant</i>	48
4.1.3	Proses Produksi Daging Rajungan Masak Dingin	49
4.1.4	Uraian Pekerjaan dari Tiap Karyawan	54
4.2	Pengolahan Data	55
4.2.1	Pembentukan Tim HACCP	55
4.2.2	Deskripsi Produk.....	57
4.2.3	Identifikasi Tujuan Penggunaan Produk	57
4.2.4	Menyusun Diagram Alir	58
4.2.5	Verifikasi Lapangan Diagram Alir	59
4.2.6	Identifikasi Seluruh Potensi Bahaya, Analisa Bahaya dan Kembangkan Tindakan Pencegahan (Prinsip 1)	59
4.2.7	Penentuan CCP (Prinsip 2).....	74

4.2.8	Penetapan Batas Kritis/ <i>Critical Limit</i> (Prinsip 3)	81
4.2.9	Tetapkan Prosedur Pemantauan (Prinsip 4)	85
4.2.10	Penetapan Tindakan Koreksi (Prinsip 5).....	85
4.2.11	Penetapan Prosedur Verifikasi (Prinsip 6)	94
4.2.12	Penetapan Sistem Pencatatan dan Dokumentasi (Prinsip 7)	95
4.3	Analisa dan Interpretasi	95
4.3.1	Analisa Tahap Penerimaan Bahan Baku	95
4.3.2	Analisa Tahap Sortasi	95
4.3.3	Analisa Tahap Penimbangan.....	96
4.3.4	Analisa Tahap Pencucian	96
4.3.5	Analisa Tahap Pengukusan	96
4.3.6	Analisa Tahap Pendinginan (Diangin-anginkan)	97
4.3.7	Analisa Tahap Pengupasan dan Pengambilan Daging	97
4.3.8	Analisa Tahap Penerimaan Bahan Kemasan dan Label.....	98
4.3.9	Analisa Tahap Penyimpanan Bahan Kemasan dan Label.....	98
4.3.10	Analisa Tahap Sortasi dan Pengemasan.....	98
4.3.11	Analisa Tahap Penimbangan.....	99
4.3.12	Analisa Tahap Penyimpanan Dingin.....	99
4.4	Pembuktian Hipotesa	99
BAB V PENUTUP.....		102
5.1	Kesimpulan	102
5.2	Saran	103
DAFTAR PUSTAKA		105
LAMPIRAN.....		108

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Aspek dan Deskripsi Permasalahan	5
Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	16
Tabel 2.2 Syarat Mutu dan Keamanan Pangan Daging Rajungan Masak Dingin.	29
Tabel 2.3 Pengolahan Makanan Berdasarkan Resiko Kesehatan dan Beberapa Contohnya	30
Tabel 2.4 Jenis-Jenis Bahaya.....	32
Tabel 2.5 Penentuan Signifikansi Bahaya	33
Tabel 2.6 Contoh Batas-Batas Kritis	36
Tabel 4.2 Pembentukan Tim HACCP di <i>Miniplant</i> BMC Paciran	56
Tabel 4.3 Deskripsi Produk Daging Rajungan Masak Dingin	57
Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Uji Laboratorium dengan Nilai SNI 4224:2021 ..	63
Tabel 4.5 Analisa Bahaya dan Tindakan Pencegahan Pada Tahapan Proses Daging Rajungan Masak Dingin.....	66
Tabel 4.6 Penentuan Titik Kendali Kritis (CCP)	77
Tabel 4.7 Penetapan Batas Kritis.....	82
Tabel 4.8 Prosedur Pemantauan dan Tindakan Koreksi Pada Setiap Batas Kritis	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Miniplant</i> BMC Paciran.....	3
Gambar 1.2 Produk <i>Miniplant</i> BMC Paciran	3
Gambar 2.1 Alur Proses Pengolahan Daging Rajungan Masak Dingin	28
Gambar 2.2 Pohon Keputusan CCP	35
Gambar 2.3 Kerangka Teoritis	41
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	45
Gambar 4.1 Produk dan Kondisi Ruang Produksi di <i>Miniplant</i> BMC Paciran...	47
Gambar 4.2 Denah <i>Miniplant</i> BMC Paciran	49
Gambar 4.3 Penerimaan Bahan Baku.....	50
Gambar 4.4 Sortasi	50
Gambar 4.5 Pengukusan atau Perebusan.....	51
Gambar 4.6 Pendinginan (diangin-anginkan).....	52
Gambar 4.7 Pengupasan dan Pengambilan Daging.....	52
Gambar 4.8 Sortasi dan Pengemasan	53
Gambar 4.9 Penyimpanan Dingin	54
Gambar 4.10 Diagram Alir Proses Produksi Daging Rajungan Masak Dingin ..	58
Gambar 4.11 Hasil Uji Laboratorium Sampel Daging Rajungan Masak Dingin	61
Gambar 4.13 Pohon Keputusan Pada Tahap Sortas dan Pengemasan yang Termasuk CCP	74
Gambar 4.13 Pohon Keputusan Pada Tahap Pencucian yang Termasuk Bukan CCP	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Makalah Tugas Akhir

Lampiran 2. Hasil *Turn It In*

Lampiran 3. Lembar Revisi



DAFTAR ISTILAH

- CCP : Singkatan dari *Critical Control Point* atau titik kendali kritis, yaitu tahapan dalam HACCP pada proses produksi di mana pengendalian harus dilakukan untuk mencegah, menghilangkan, atau mengurangi bahaya keamanan pangan hingga ke tingkat yang dapat diterima.
- GMP : Singkatan dari *Good Manufacturing Practice*, yaitu pedoman atau praktik pengolahan yang baik yang memastikan proses produksi dilakukan secara higienis, terkontrol, dan konsisten untuk menjamin mutu serta keamanan produk pangan.
- HACCP : Singkatan dari *Hazard Analysis and Critical Control Point*, yaitu suatu sistem manajemen keamanan pangan yang berfungsi untuk mengenali, menilai, dan mengendalikan potensi bahaya pada setiap tahap produksi melalui penetapan titik kendali kritis (CCP) guna memastikan bahwa produk yang dihasilkan aman dikonsumsi.
- Miniplant* : Usaha atau fasilitas pengolahan berskala kecil yang dirancang untuk kegiatan praktik, penelitian, atau produksi terbatas.
- SNI : Singkatan dari **Standar Nasional Indonesia**, yaitu ketentuan yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) sebagai pedoman mutu, keamanan, dan spesifikasi teknis suatu produk, proses, atau sistem agar memenuhi persyaratan yang berlaku di Indonesia
- SSOP : Singkatan dari *Sanitation Standard Operating Prosedure*, yaitu prosedur standar yang mengatur tata cara pembersihan dan sanitasi di fasilitas pengolahan pangan untuk memastikan lingkungan, peralatan, dan proses produksi tetap higienis serta memenuhi persyaratan keamanan pangan.

ABSTRAK

Miniplant BMC Paciran merupakan unit pengolahan hasil perikanan yang memproduksi daging rajungan masak dingin sebagai bahan baku setengah jadi. Namun, proses produksinya masih menghadapi sejumlah kendala atau permasalahan terkait mutu dan keamanan pangan, terutama yang berkaitan dengan kebersihan peralatan, penggunaan APD yang tidak konsisten, kondisi sanitasi lingkungan produksi, ketidaksesuaian suhu, serta kontaminasi dari bahan kemasan. Untuk mengatasi berbagai potensi bahaya biologis maupun fisik yang ditimbulkan dari permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan metode *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) dengan menerapkan 5 langkah dan 7 prinsip, meliputi: pembentukan tim HACCP, deskripsi produk, identifikasi tujuan penggunaan produk, susun diagram alir, verifikasi diagram alir, analisa bahaya, penentuan CCP, penetapan batas kritis, penyusunan prosedur pemantauan dan tindakan koreksi, penetapan prosedur verifikasi, serta pencatatan dan dokumentasi. Langkah awal melakukan uji laboratorium berdasarkan SNI 4224:2021. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kesesuaian parameter pada produk. Pada hasil uji laboratorium menunjukkan parameter mikrobiologi terdapat satu partikel fisik (*filth*) mengindikasikan adanya potensi kontaminasi pada tahap sortasi dan pengemasan. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh tahapan produksi memiliki potensi bahaya. Melalui *decision tree* Codex berhasil diidentifikasi 8 titik kendali kritis (CCP), yaitu pendinginan (diangin-anginkan) (2 CCP), pengupasan dan pengambilan daging (2 CCP), penerimaan bahan kemasan dan label (2 CCP), serta sortasi dan pengemasan (2 CCP). Setiap CCP ditetapkan dengan batas kritis yang mengacu pada standar SNI dan pedoman HACCP, seperti rentang suhu 0–4 °C, persyaratan mikrobiologi (*Staphylococcus aureus* $\leq 10^3$ kol/g serta *Salmonella* dan *Listeria monocytogenes* harus negatif), serta kondisi produk yang wajib terbebas dari kontaminasi fisik. Melalui prosedur pemantauan tindakan koreksi yang ditetapkan meliputi: penghentian proses bila batas kritis tidak terpenuhi, peningkatan konsistensi penggunaan APD, pembersihan ulang area kerja atau peralatan, penguatan sistem pemantauan suhu, penggantian kemasan tidak layak, serta evaluasi keamanan produk sebelum dilanjutkan. Secara keseluruhan, penerapan HACCP dinilai efektif dan berpotensi meningkatkan mutu serta keamanan produk apabila disertai penguatan disiplin higiene, sanitasi, pengendalian suhu, dan pelatihan rutin bagi pekerja.

Kata Kunci: Daging Rajungan Masak Dingin, *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP), Keamanan Pangan, *Miniplant* BMC Paciran, SNI 4224:2021

ABSTRACT

*Miniplant BMC Paciran is a seafood processing unit that produces cook-chilled crab meat as a semi-finished raw material. However, its production process still faces several issues related to product quality and food safety, particularly regarding equipment cleanliness, inconsistent use of personal protective equipment (PPE), inadequate sanitation conditions, improper temperature control, and contamination risks from packaging materials. To address these potential biological and physical hazards, this study applies the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) method by implementing the five preliminary steps and seven principles, including team formation, product description, identification of intended use, process flow diagram development, diagram verification, hazard analysis, determination of Critical Control Points (CCPs), establishment of critical limits, development of monitoring and corrective action procedures, verification procedures, and documentation. The initial step involved laboratory testing based on SNI 4224:2021 to assess product compliance with required parameters. The results revealed a physical contaminant (filth), indicating potential contamination during sorting and packaging stages. Further analysis showed that all production stages contain potential hazards. Using the Codex decision tree, eight CCPs were identified, namely cooling (2 CCPs), meat extraction (2 CCPs), receiving packaging materials and labels (2 CCPs), and sorting and packaging (2 CCPs). Each CCP was assigned a critical limit referring to SNI standards and HACCP guidelines, including a temperature range of 0–4 °C, microbiological requirements (*Staphylococcus aureus* $\leq 10^3$ CFU/g, and *Salmonella* and *Listeria monocytogenes* must be negative), as well as the absence of physical contaminants. Corrective actions established in the monitoring procedure include halting production when critical limits are not met, improving PPE compliance, re-cleaning equipment and work areas, strengthening temperature monitoring, replacing unsuitable packaging, and evaluating product safety before further processing. Overall, HACCP implementation is considered effective and has the potential to improve product quality and safety when supported by enhanced hygiene discipline, sanitation practices, temperature control, and routine worker training.*

Keywords: *Chilled Cooked Swimming Crab Meat, Food Safety, Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP), Miniplant BMC Paciran, SNI 4224:2021*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keamanan pangan merupakan suatu kondisi dan langkah-langkah yang dilakukan untuk mencegah terjadinya pencemaran biologis, fisik, maupun kimia pada pangan yang dapat mengganggu, merugikan, atau membahayakan kesehatan manusia, serta memastikan bahwa pangan tersebut tidak bertentangan dengan nilai agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi (Undang-Undang No 18 Tahun 2012 Tentang Pangan, 2012) dalam (Ulilalbab *et al.*, 2023). Keamanan pangan menjadi isu yang semakin kompleks karena makanan yang diproduksi dan didistribusikan secara nasional maupun internasional dapat terpapar berbagai jenis kontaminasi. Sumber ancaman meliputi kontaminasi mikroba seperti bakteri, virus, parasit. Residu kimia seperti pestisida dan logam berat (Soleh, 2023). Ancaman-ancaman ini dapat berdampak negatif pada kesehatan masyarakat, ekonomi, dan kepercayaan konsumen terhadap sistem pangan. Oleh karena itu, diperlukan upaya bersama dari berbagai pihak, termasuk pemerintah, produsen, dan konsumen, untuk memastikan keamanan pangan di tingkat global.

Menurut *World Health Organizations* (2024), kasus keracunan pangan merupakan masalah kesehatan global yang signifikan, dengan perkiraan sebanyak 600 juta orang mengalami sakit dan 420.000 jiwa meninggal setiap tahun akibat konsumsi pangan yang tidak aman. Anak-anak di bawah usia 5 tahun sangat rentan, dengan 125.000 kematian per tahun akibat penyakit yang disebabkan oleh makanan. Di Indonesia pada tahun 2023, melalui platform pelaporan informasi masyarakat terkait insiden keracunan dan KLB keracunan pangan (SPIMKer KLB-KP) yang dibuat Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) mencatat total 1.164 kasus keracunan yang dianalisis, mayoritas atau 806 kasus (sekitar 69,2%) disebabkan oleh makanan dan minuman. Kasus keracunan lain yang tercatat meliputi obat/NAPPZA (248 kasus), campuran zat (98 kasus), dan kosmetik (11 kasus). Hanya satu kasus keracunan yang diakibatkan oleh suplemen kesehatan, dan

tidak ada kasus keracunan yang disebabkan oleh obat tradisional (Khotimah *et al.*, 2025).

Untuk memastikan keamanan pangan yang diproduksi dan didistribusikan, sangat penting untuk mengembangkan pendekatan keamanan pangan yang berfokus pada langkah-langkah pencegahan dan kontrol terhadap potensi bahaya (Muhandri and Kadarisman, 2012). Oleh karena itu, langkah krusial untuk menunjang keberhasilan jaminan keamanan pangan adalah dengan mengidentifikasi potensi bahaya serta menentukan titik kendali kritis. Dimana mengidentifikasi potensi bahaya merupakan langkah pertama dan paling krusial, proses ini melibatkan peninjauan menyeluruh mulai dari bahan baku, proses pengolahan, penyimpanan, hingga distribusi, untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang ada seperti bahaya biologis, bahaya kimia, serta bahaya fisik yang dapat membuat pangan tidak layak atau tidak aman untuk dikonsumsi. Setelah semua potensi bahaya teridentifikasi dan dievaluasi, langkah selanjutnya adalah menentukan Titik Kendali Kritis (CCP). *Critical Control Point* (CCP) adalah suatu titik atau prosedur dalam rangkaian produksi makanan di mana pengendalian dapat dilakukan dan diperlukan untuk mencegah, mengatasi, atau mengurangi bahaya keamanan pangan ke level yang dapat ditoleransi (Hidayat, 2023).

Usaha pengolahan ikan adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan aktivitas penanganan hasil tangkapan atau panen budidaya dengan dukungan fasilitas dan teknologi. Kegiatan pengolahan perikanan bertujuan untuk menambah nilai produk sekaligus menjaga kesegarannya dengan diawetkan, mengingat ikan mudah mengalami kerusakan dan pembusukan (Bar, 2015). Ini mencakup berbagai proses seperti pengawetan (pengeringan, pengasapan, pengalengan), pengolahan lebih lanjut (*fillet*, tepung ikan), dan pembuatan produk turunan lainnya. Industri pengolahan hasil perikanan memegang peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan, meningkatkan nilai tambah produk, dan membuka lapangan kerja, terutama di wilayah pesisir (Judijanto *et al.*, 2024). Salah satu sub-sektor strategis dalam industri ini adalah pengolahan rajungan, yang banyak dikembangkan melalui skala usaha kecil dan menengah seperti *Miniplant*. *Miniplant* rajungan berfungsi sebagai unit pengolahan skala terbatas namun tetap

menerapkan standar mutu dan keamanan pangan. Di berbagai daerah seperti Lamongan, keberadaan *Miniplant* menjadi solusi untuk mendekatkan aktivitas pengolahan ke sentra bahan baku rajungan sekaligus menggerakkan ekonomi lokal.



Gambar 1.1 *Miniplant* BMC Paciran

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Miniplant BMC Paciran seperti yang tertera pada Gambar 1.1 merupakan salah satu unit usaha yang bergerak pada bidang pengolahan hasil perikanan yang didirikan pada tahun 2019 dan berlokasi di Desa Kemantren, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur. *Miniplant* ini berfokus pada pengolahan daging rajungan masak dingin yang telah melalui tahap pemasakan dan pengupasan, menjadikannya sebagai bahan baku setengah jadi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.2 dibawah.



Gambar 1.2 Produk *Miniplant* BMC Paciran

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Miniplant BMC Paciran mampu memproduksi rata-rata 40 kg daging rajungan per hari, yang diperoleh dari sekitar 120 kg rajungan mentah, dengan harga jual daging rajungan mencapai Rp320.000 per kilogram. Proses yang dilakukan

meliputi: penerimaan bahan baku, sortasi, penimbangan, perebusan, pemisahan daging dari cangkang, penyortiran kembali, pengepakan, hingga ke penyimpanan dingin untuk mempertahankan kesegaran. Proses ini dilakukan secara manual dengan keterlibatan tenaga kerja lokal. Jumlah karyawan yang bekerja di *Miniplant* ini sebanyak 17 orang tenaga kerja, terdiri dari: 4 laki-laki dan 13 perempuan. Para tenaga kerja berkontribusi langsung pada rangkaian proses produksi, mulai dari tahap penerimaan bahan baku dan sortasi awal yang dilakukan oleh 2 orang (1 perempuan dan 1 laki-laki), tahap penimbangan yang dikerjakan oleh 1 orang perempuan, pengukusan dan pendinginan dilakukan oleh 1 orang laki-laki, pengupasan dan pengambilan daging dilakukan oleh 12 orang perempuan, sortasi daging rajungan dan pengemasan dilakukan oleh 3 orang laki-laki, penimbangan akhir dilakukan oleh 2 orang perempuan, serta penyimpanan dingin yang dilakukan oleh 3 orang laki-laki. Selain pada tahap pengupasan, karyawan yang berperan pada tahap proses pengolahan yang lain dilakukan oleh orang yang sama.

Komoditas dari *Miniplant* ini memiliki potensi pasar menjanjikan. Keberlanjutan operasional *miniplant* ini didukung oleh pasokan bahan baku rajungan dari dua sumber utama. Pertama, *miniplant* mendapatkan rajungan dari nelayan lokal. Pasokan dari nelayan ini bersifat tidak menentu atau musiman, tergantung pada hasil tangkapan yang bisa bervariasi antara melimpah atau sedikit, serta ukuran rajungan yang beragam, mulai dari kecil hingga besar. Sumber bahan baku kedua berasal dari Perseroan Terbatas (PT) yang bergerak di bidang serupa. Perusahaan ini menitipkan rajungan segar pilihan kepada *Miniplant* BMC Paciran untuk dikupas dan setelahnya akan di setorkan kembali. Pengolahan bahan baku rajungan menjalani proses penyortiran ketat. Proses ini melibatkan pemilahan rajungan berdasarkan kualitas, yaitu antara yang cacat dan berkualitas, serta berdasarkan ukuran, yaitu antara yang kecil dan besar. Rajungan yang berukuran besar dan berkualitas tinggi umumnya akan disetorkan ke Perseroan Terbatas yang menjadi sumber pasokannya. Sementara itu, rajungan yang berukuran kecil dan memiliki cacat dapat diolah sendiri oleh *Miniplant* atau dijual ke pasar lokal.

Miniplant BMC Paciran telah beroperasi secara legal dengan memiliki Surat Izin Usaha Perdagangan (SIUP) sebagai dasar hukum dalam menjalankan kegiatan

usahanya. Sebagai bentuk komitmen terhadap standar keamanan pangan, *Miniplant* BMC Paciran telah menerapkan *Standar Operasional Prosedur* (SOP) dalam seluruh proses kerja dan penanganan pangan, khususnya dalam pengolahan daging rajungan. SOP ini mencakup tahapan penting seperti penerimaan bahan baku, proses pemasakan, pendinginan, pengemasan, hingga penyimpanan yang higienis dan sesuai standar mutu. Penerapan SOP ini selaras dengan aturan pemerintah yang ditetapkan melalui Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 86 Tahun 2019 mengenai Keamanan Pangan. Dalam regulasi tersebut, ditegaskan bahwa setiap pelaku usaha pangan wajib menjamin pangan yang dihasilkan aman, bermutu, dan layak konsumsi, serta mengikuti prinsip kehati-hatian dan sistem jaminan keamanan pangan dari hulu ke hilir.

Namun demikian, berdasarkan observasi awal di lapangan, masih ditemukan beberapa permasalahan yang berpotensi mengganggu aspek keamanan pangan dalam proses pengolahan bahan baku rajungan di *Miniplant* BMC Paciran. Berikut Tabel 1.1 adalah hasil pengamatan mengenai permasalahan yang berpotensi mengganggu aspek keamanan pangan:

Tabel 1.1 Aspek dan Deskripsi Permasalahan

No.	Aspek Permasalahan	Deskripsi Permasalahan
1	<i>Personal Hygiene</i>	Kurangnya kepatuhan karyawan terhadap prosedur cara produksi pangan olahan yang baik, seperti yang ditemukan yaitu pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) seperti: sarung tangan, penutup kepala, dan masker yang tidak konsisten oleh sebagian pekerja.
2	Sanitasi	Terkadang masih ditemukan keberadaan hewan perambat seperti semut pada area pengupasan rajungan dan juga helai rambut karyawan pengupasan.
3	Alat dan Perlengkapan	kondisi toples atau wadah untuk daging rajungan ditemukan banyak yang pecah dan ditambal dengan plester, hal ini bisa menimbulkan kekhawatiran serius.

Sumber: Observasi Lapangan (2025)

Pentingnya penerapan keamanan pangan ini di *Miniplant* BMC Paciran karena tidak hanya berkaitan dengan kualitas produk, tetapi juga berpengaruh langsung terhadap keberlangsungan ekonomi *Miniplant*. Kejadian ini bukan

disebabkan oleh tidak adanya pengendalian keamanan pangan di *Miniplant*, melainkan karena ada tahap penyortiran ulang sebelum pengemasan yang kadang masih melewatkan beberapa produk cacat. Apabila masih ditemukan kontaminan fisik atau kontaminan yang dapat terlihat seperti semut atau helai rambut pada daging rajungan, risiko penolakan (*reject*) dari perusahaan pembeli akan meningkat dan bisa menjadikan hilangnya kepercayaan konsumen, mengingat sasaran pemasaran utamanya adalah perusahaan besar dengan standar mutu yang ketat. Produk yang dikembalikan akibat temuan tersebut harus dibersihkan kembali dan diolah secara mandiri oleh *Miniplant*, kemudian dijual ke pasar lokal dengan harga lebih rendah karena berstatus sebagai *second break* atau produk *reject*. Kondisi ini tentu menurunkan pendapatan utama *Miniplant* dan dapat mengganggu stabilitas finansialnya apabila terjadi secara berulang.

Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya evaluasi mendalam terhadap penerapan sistem keamanan pangan di *Miniplant* BMC Paciran, khususnya dalam proses pengolahan bahan baku rajungan. Sebab produk ini ditujukan kepada perusahaan besar maupun pasar lokal, maka pemenuhan standar mutu dan keamanan sangat penting agar tidak terjadi penolakan dari perusahaan dan pasar. Penelitian ini menjadi relevan sebagai upaya untuk mengidentifikasi kelemahan keamanan pangan di lapangan dan merumuskan strategi perbaikan yang dapat diterapkan secara berkelanjutan.

1.2 Perumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengidentifikasi sumber dan potensi bahaya dalam setiap tahapan proses produksi daging rajungan masak dingin di *Miniplant* BMC Paciran?
2. Bagaimana melakukan pengendalian terhadap tahapan penting dalam proses produksi daging rajungan masak dingin di *Miniplant* BMC Paciran agar terhindar dari hal yang dapat membahayakan kesehatan konsumen?

3. Bagaimana usulan perbaikan terhadap keamanan pangan yang dapat dilakukan oleh *Miniplant* BMC Paciran?

1.3 Pembatasan Masalah

Agar ruang lingkup permasalahan lebih jelas dan terfokus, penelitian ini diberikan beberapa batasan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada proses pengolahan daging rajungan masak dingin di *Miniplant* BMC Paciran.
2. Penelitian ini tidak mencakup perhitungan yang berkaitan dengan biaya produksi.
3. Penetapan standar serta kriteria mutu dan keamanan daging rajungan masak dingin berdasarkan SNI 4224:2021.
4. Penelitian ini berfokus pada pemberian usulan penerapan serta perbaikan.
5. Penelitian ini menggunakan uji laboratorium yang dilakukan hanya pada sampel produk daging rajungan masak dingin.
6. Pengujian laboratorium terhadap sampel dilakukan dengan menyesuaikan jenis uji yang tersedia di Balai Pengujian Mutu Hasil Perikanan (BPMHP) Kota Semarang.
7. Penelitian ini dibatasi pada rentang waktu pelaksanaan selama 3 bulan, mulai pada bulan agustus sampai bulan november 2025.

1.4 Tujuan

Mengacu pada rumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis sumber dan potensi bahaya (fisik, kimia, dan biologis) pada setiap tahapan proses produksi daging rajungan masak dingin di *Miniplant* BMC Paciran.
2. Menganalisis dan melakukan pengendalian terhadap tahapan penting guna mencegah dan meminimalkan potensi bahaya biologis, kimia, maupun fisik dalam proses produksi daging rajungan masak dingin di *Miniplant* BMC Paciran.

3. Merumuskan usulan perbaikan sistem keamanan pangan di *Miniplant* BMC Paciran sehingga mampu meningkatkan mutu proses produksi, menjamin keamanan produk, serta meminimalkan risiko yang dapat membahayakan konsumen.

1.5 Manfaat

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, di antaranya:

1. Bagi Perusahaan
 - a. Penelitian ini dapat berfungsi sebagai sarana edukasi bagi para pekerja. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan kesadaran akan pentingnya menerapkan Cara Produksi yang Baik (CPB) dapat meningkat.
 - b. Hasil temuan dan rekomendasi dari penelitian ini dapat membantu *miniplant* mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan. Dengan perbaikan pada proses dan produk, kualitas dapat meningkat
2. Bagi Universitas
 - a. Hasil penelitian ini berpotensi menjadi rujukan dan sumber informasi bagi mahasiswa serta dosen yang mempelajari tema sejenis, seperti teknologi pangan, manajemen mutu, atau kewirausahaan.
 - b. Partisipasi mahasiswa dalam penelitian praktis seperti ini menunjukkan kualitas pendidikan yang baik dan relevansi kurikulum dengan kebutuhan industri. Ini dapat meningkatkan citra dan reputasi universitas di mata masyarakat dan calon mahasiswa.
3. Bagi Penulis
 - a. Penelitian ini memberikan penulis kesempatan berharga untuk mempraktikkan teori dan pengetahuan yang telah dipelajari selama masa perkuliahan. Ini adalah jembatan antara teori di kelas dengan realitas di lapangan.
 - b. Melalui proses penelitian, penulis tidak hanya mengaplikasikan ilmu, tetapi juga mengembangkan berbagai keterampilan praktis, seperti

kemampuan analisis, pemecahan masalah, penulisan laporan, dan komunikasi, yang sangat relevan untuk karier di masa depan.

1.6 Sistematika Penulisan

Rangkaian sistematika penulisan dalam penelitian ini dapat dipaparkan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang penelitian, rumusan serta batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta susunan sistematika laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini membahas konsep serta prinsip dasar yang menjadi landasan dalam penyelesaian permasalahan tugas akhir, sekaligus menyusun hipotesis berdasarkan berbagai referensi relevan sebagai pijakan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang diterapkan dalam penyelesaian permasalahan penelitian guna mencapai tujuan yang telah ditentukan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan data yang diperoleh dari hasil penelitian yang ditampilkan dalam berbagai bentuk, seperti tabel, foto, grafik, persamaan, atau format lainnya, yang selanjutnya digunakan pada tahap pengolahan data serta dianalisis melalui penjelasan teoritis.

BA V PENUTUP

Bab ini berisi rangkuman hasil penelitian dan menyajikan saran yang dirumuskan berdasarkan pengalaman, kendala, maupun temuan baru yang belum diteliti, sehingga dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Bagian tinjauan pustaka ini menyajikan gambaran terhadap sejumlah penelitian terdahulu yang memiliki relevansi, beberapa di antaranya berkaitan langsung dengan penelitian yang akan dilakukan, yaitu sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan oleh Saputra, Khoriyah dan Fatmawati (2022) membahas upaya peningkatan mutu dan keamanan pangan pada produk tradisional Madu Mongso yang diproduksi oleh industri rumah tangga di kodus. Masalah utama yang diangkat adalah munculnya kapang dan bau tengik pada produk sebelum mencapai tanggal kedaluwarsa, yang mengakibatkan kerugian finansial dan penurunan kepercayaan konsumen. Melalui penerapan metode *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP), peneliti melakukan analisis bahaya mulai dari bahan baku, proses produksi, hingga peralatan dan tenaga kerja, serta melakukan uji laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan kandungan kapang pada produk sebesar 4×10^3 CFU/gram dan kadar tembaga 1,85 mg/kg akibat penggunaan wajan tembaga. Berdasarkan temuan tersebut, peneliti merekomendasikan langkah perbaikan, antara lain pembilasan *tape* ketan sebelum pemasakan, penggantian peralatan masak dengan *stainless steel*, serta peningkatan disiplin pekerja dalam penggunaan alat pelindung diri, agar mutu produk lebih terjamin dan daya simpan Madu Mongso “Zahra” dapat lebih Panjang.

Penelitian yang dilakukan oleh Al Abrar dan Marlyana (2025) Mengulas hasil penilaian terhadap penerapan *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan *Sanitation Standard Operating Procedure* (SSOP) pada UMKM The Real Kopi Tempur di Jepara. Penelitian dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, serta kajian literatur, yang kemudian dianalisis menggunakan *Gap Analysis*, *Root Cause Analysis* (RCA), dan metode 5W+1H, penelitian menemukan bahwa penerapan GMP dan SSOP berada pada kategori “cukup memenuhi” namun masih banyak ketidaksesuaian meliputi kondisi kebersihan area produksi, ketersediaan sarana sanitasi, pengelolaan dokumentasi, serta pelaksanaan pelatihan

bagi karyawan. Sebagian besar temuan termasuk kategori mayor dan kritis yang berpotensi mengancam keamanan pangan, seperti ventilasi tanpa kasa pelindung, peralatan produksi yang kurang higienis, tidak adanya catatan uji kualitas air, serta penggunaan alat pelindung diri yang tidak konsisten. Penyebab utama masalah ini adalah keterbatasan pengetahuan, kesadaran, dana, fasilitas produksi, serta lemahnya sistem pengawasan dan dokumentasi. Artikel ini merekomendasikan perbaikan fasilitas, pelatihan rutin, penyusunan SOP yang lebih ketat, pencatatan kualitas air, dan inspeksi berkala untuk meningkatkan standar keamanan pangan dan mutu produk kopi yang dihasilkan UMKM.

Penelitian yang dilakukan oleh Ahzani, Tamsil dan Hasnidar (2024) membahas pentingnya pengendalian mutu dalam proses pengolahan udang beku sebagai komoditas ekspor utama Indonesia, khususnya di Unit Pengolahan Ikan (UPI) di Kota Makassar. Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan dengan berfokus pada penerapan sistem HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) sebagai langkah pencegahan untuk memastikan kualitas dan keamanan produk. Dengan metode deskriptif kualitatif melalui observasi, wawancara, dan pengujian laboratorium, peneliti mengidentifikasi titik kritis (CCP) dalam proses produksi, yaitu pada tahapan penerimaan bahan baku, deteksi logam, dan pelabelan. Hasil pengujian mikrobiologi menunjukkan bahwa seluruh parameter (TPC, *Coliform*, *E. coli*, dan *Salmonella*) berada di bawah ambang batas, menandakan efektivitas pengendalian mutu. Penilaian kelayakan dasar terhadap SOP dan SSOP menunjukkan kedua UPI berada dalam kategori “Baik Sekali”, meskipun terdapat beberapa penyimpangan minor dan mayor. Secara keseluruhan, artikel ini menegaskan bahwa penerapan prinsip HACCP secara konsisten sangat krusial dalam mempertahankan kualitas udang beku, sekaligus memenuhi standar internasional untuk tujuan ekspor.

Penelitian yang dilakukan oleh Trijayanto dan Abdulrahim (2023) membahas evaluasi sistem keamanan pangan di perusahaan pengolahan hasil perikanan PT. Alam Jaya, Surabaya. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih ditemukannya berbagai ketidaksesuaian dalam penerapan HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) seperti kontaminasi silang, keberadaan logam

dalam produk, serta lemahnya pengawasan dan pelatihan tenaga kerja. Untuk menilai sejauh mana perusahaan menerapkan sistem keamanan pangan, peneliti menggunakan metode GAP Analysis dengan menilai kesenjangan pada penerapan GMP, SSOP, dan HACCP itu sendiri. Temuan penelitian mengungkapkan bahwa rata-rata ketidaksesuaian dalam penerapan GMP mencapai 19,81%, pada SSOP sebesar 20,49%, dan pada HACCP sebesar 12,27%. Meski sebagian besar sistem telah dijalankan, masih diperlukan berbagai perbaikan pada aspek sanitasi, pelatihan karyawan, dokumentasi, serta pengendalian bahaya dalam proses produksi. Artikel ini memberikan rekomendasi perbaikan secara sistematis agar implementasi HACCP dapat berjalan lebih optimal demi menjaga kualitas dan keamanan produk yang dihasilkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Sari, Nugroho dan Yuliati (2023) membahas bagaimana perusahaan pengolahan hasil perikanan menerapkan sistem HACCP untuk menjamin keamanan dan mutu produk ekspor. Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah tingginya potensi kontaminasi pada produk pangan berbahan dasar protein hewani seperti udang, sehingga sistem pengendalian seperti HACCP menjadi penting untuk mencegah dan mengeliminasi bahaya di titik-titik kritis produksi. Metode yang digunakan adalah deskriptif evaluatif dengan pendekatan terhadap standar nasional SNI 01-4852-1998. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PT. X telah menerapkan 12 tahap HACCP secara lengkap dan sesuai standar, mencakup pembentukan tim HACCP, identifikasi bahaya, penetapan titik kritis (CCP), serta dokumentasi dan verifikasi. Empat CCP utama yang diidentifikasi adalah pada tahap penerimaan bahan baku, pemasakan, deteksi logam, dan pelabelan produk. Keseluruhan penerapan ini dinyatakan efektif dalam menjamin keamanan dan mutu produk udang vaname CPTO yang diproduksi untuk pasar ekspor.

Penelitian yang dilakukan oleh Bura *et al.* (2024) bertujuan mengevaluasi penerapan sistem HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*) dalam rantai distribusi daging ayam beku di Kabupaten Sikka, mengingat masih tingginya risiko cemaran mikroba dan residu antibiotik pada produk tersebut. Penelitian dilakukan secara kualitatif melalui pengamatan lapangan, wawancara terhadap

pelaku usaha, serta pengujian laboratorium terhadap 30 sampel daging ayam beku dan 30 sampel daging ayam segar. Hasil menunjukkan bahwa 33% sampel daging ayam beku melebihi batas maksimum cemaran mikroba, dan 60% mengandung residu antibiotika, terutama dari golongan penisilin. Sementara itu, kontaminasi bakteri *Salmonella* tidak ditemukan pada seluruh sampel. Ditemukan pula kelemahan dalam pengelolaan rantai dingin, kebersihan fasilitas, serta rendahnya pengawasan terhadap residu antibiotik, khususnya pada tahap pemasukan produk dari luar daerah. Fakta bahwa sebagian daging beku dijual tanpa fasilitas pendingin dan kadang dibekukan kembali setelah dicairkan menunjukkan bahwa prinsip-prinsip HACCP belum diterapkan secara efektif. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan peningkatan pembinaan, pengawasan ketat, dan penerapan standar higiene serta HACCP yang menyeluruh untuk menjamin keamanan konsumsi daging ayam beku di daerah tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Safitri, Yumni dan Sanjaya (2023) membahas upaya untuk meningkatkan keamanan dan kualitas produk pangan. Rajungan adalah salah satu komoditas perikanan dengan nilai ekonomi tinggi, tetapi memiliki tingkat kerusakan yang cepat akibat kandungan air yang tinggi dan pH mendekati netral. Penelitian dilakukan melalui survei dan observasi langsung selama satu bulan, melibatkan analisis terhadap berbagai aspek produksi, seperti penerimaan bahan baku, pendeteksian logam, penutupan kaleng, dan pasteurisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PT XYZ telah menerapkan GMP dengan baik tanpa penyimpangan mayor atau kritis, serta berhasil mengidentifikasi titik kendali kritis (CCP) melalui penerapan HACCP. Dengan sistem ini, potensi bahaya biologis, kimia, dan fisik pada produk rajungan berhasil dikendalikan, menjamin keamanan dan mutu produk akhir yang memenuhi standar internasional.

Penelitian yang dilakukan oleh Asriani, Yuniarti dan Indratama (2023) membahas pentingnya penerapan sistem keamanan pangan dalam industri pengolahan udang untuk memenuhi standar ekspor internasional. Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi dan ekspor udang masak beku, dengan tujuan menilai mutu bahan baku dan produk akhir, mengevaluasi kelayakan dasar seperti penerapan GMP dan SSOP, serta

mengkaji implementasi 12 tahapan sistem HACCP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh proses produksi telah memenuhi standar nasional (SNI), baik dari segi mutu organoleptik, bebas residu antibiotik, maupun uji mikrobiologi. Selain itu, perusahaan juga telah menerapkan prinsip kelayakan dasar secara optimal, serta menjalankan sistem HACCP secara menyeluruh dan terdokumentasi, mencakup identifikasi titik kendali kritis, penentuan batas kritis, monitoring, hingga verifikasi dan tindakan korektif. Dengan pencapaian tersebut, PT. XYZ dinilai layak memperoleh sertifikat kelayakan pengolahan dan HACCP dengan predikat sangat baik (grade A), yang sekaligus menunjukkan komitmen perusahaan dalam menjaga mutu dan keamanan pangan hasil perikanan.

Penelitian yang dilakukan oleh Faza, Wahyu dan Ariadi (2024) membahas upaya pengendalian bahaya dalam proses pengalengan tuna melalui penerapan sistem HACCP di PT. XYZ. Industri pengalengan ikan merupakan sektor strategis yang mendukung ekspor dan ketahanan pangan, namun juga menghadapi tantangan serius terkait keamanan mikrobiologis, terutama keberadaan *Clostridium botulinum* yang dapat bertahan dalam kondisi anaerob dan menyebabkan keracunan fatal. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan survei melalui observasi langsung serta wawancara dengan pihak perusahaan. Hasilnya menunjukkan bahwa penerapan HACCP sangat penting dalam menjaga mutu dan keamanan produk, dengan fokus pada pengendalian suhu inisial produk, waktu dan suhu venting, tekanan serta nilai F_0 dalam proses sterilisasi. Selain itu, pengawasan terhadap kontaminasi pascaproses melalui monitoring kadar klorin dalam air pendingin menjadi aspek krusial. Proses validasi sterilisasi seperti uji distribusi dan penetrasi panas, serta tindakan korektif dan verifikasi berkala, juga ditekankan untuk memastikan bahwa setiap produk memenuhi standar sterilisasi komersial. Artikel ini menegaskan bahwa keberhasilan pengendalian bahaya dalam pengalengan ikan tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada sistem manajemen mutu yang disiplin dan terukur di setiap tahapan proses produksi.

Penelitian yang dilakukan oleh Yollanda (2023) membahas secara mendalam bagaimana sistem HACCP sebagai pendekatan preventif dalam menjamin keamanan pangan masih belum sepenuhnya diimplementasikan secara

sistematis dalam proses produksi makanan di lingkungan industri jasa boga. Penelitian ini menerapkan metode deskriptif kualitatif dengan memanfaatkan observasi langsung serta wawancara bersama pihak operasional catering Mahkota. Hasil kajian menunjukkan adanya kelemahan signifikan pada tiga *Critical Control Points* (CCP), yaitu penyimpanan ikan manyung beku, proses *thawing*, dan penyajian makanan. Ketiga tahapan ini terbukti rentan terhadap kontaminasi biologis seperti bakteri patogen (misalnya *Salmonella* dan *E. coli*), serta bahaya fisik dan kimia, terutama akibat kurangnya pengawasan suhu dan sanitasi lingkungan kerja. Lebih dari sekadar mendeskripsikan risiko, penelitian ini juga menekankan pentingnya pembentukan tim HACCP lintas disiplin yang memiliki tanggung jawab dalam perencanaan, monitoring, hingga dokumentasi, sebagaimana diamanatkan oleh standar SNI 01-4852-1998. Dengan demikian, artikel ini tidak hanya menjadi sumber informasi teknis, tetapi juga menyoroti urgensi perubahan budaya kerja dalam sistem penyelenggaraan makanan di sektor industri, sebagai langkah krusial menuju peningkatan mutu dan keamanan pangan yang berkelanjutan.

Penelitian yang dilakukan Ramadhanti dan Fauziyyah (2024) membahas pentingnya penerapan sistem keamanan pangan pada produk olahan tradisional, khususnya kerupuk telur asin. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi keamanan pangan melalui penerapan 12 tahapan HACCP di UMKM “XYZ” yang berlokasi di Klaten. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 13 tahap proses produksi terdapat tiga titik kendali kritis (CCP) yaitu pengukusan, pendinginan di freezer, dan penggorengan. Ketiga tahap tersebut paling rawan terhadap bahaya kontaminasi maupun penurunan mutu produk apabila tidak dikendalikan dengan baik. Secara umum, UMKM telah melaksanakan prinsip HACCP sesuai standar, namun masih terdapat kelemahan pada metode pengukusan tradisional yang berpotensi memengaruhi tahap selanjutnya. Dengan penerapan HACCP secara konsisten, kualitas dan keamanan kerupuk telur asin dapat lebih terjamin serta memenuhi standar konsumsi masyarakat.

Adapun tabulasi literatur dari sejumlah penelitian terdahulu tersaji dalam Tabel 2.1. Sebagai berikut:

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Peneliti	Sumber	Judul	Permasalahan	Metode	Hasil
1	Mohamad Hendy Saputra, Nuzulia Khoiriyah, dan Wiwiek Fatmawati	Prosiding Seminar Nasional Konstelasi Ilmiah Mahasiswa UNISSULA 7 (KIMU 7) Semarang, 19 Januari 2022	Pengendalian Mutu dengan Metode HACCP pada Produk Madu Mongso 'Zahra' (Studi Kasus di Industri Rumah Tangga PJ. Rohmah Food di Kudus)	Permasalahan utama yang diteliti adalah munculnya kapang/jamur dan bau tengik pada produk Madu Mongso "Zahra" sebelum masa kadaluarsa (hanya 2 minggu setelah dipasarkan). Hal ini menyebabkan kerugian usaha karena produk harus ditarik dari pasaran dan menurunkan kepercayaan konsumen. Diduga penyebabnya berasal dari bahan baku, alat produksi, serta kebersihan pekerja yang belum sepenuhnya sesuai standar.	<i>Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)</i>	hasil uji laboratorium menunjukkan kandungan kapang mencapai 4×10^3 CFU/gram, melebihi batas aman yang ditetapkan sebesar 3×10^1 CFU/gram. Selain itu, ditemukan pula kadar tembaga yang tinggi, yaitu 1,85 mg/kg, yang disebabkan oleh penggunaan wajan tembaga dalam proses pemasakan. Pengendalian mutu pada bahan baku sebenarnya sudah dilakukan dengan cukup baik, tetapi pada tahap proses produksi ditemukan kelemahan, terutama dari sisi pekerja yang tidak disiplin menggunakan sarung tangan saat menangani bahan secara langsung. Berdasarkan temuan tersebut, peneliti merekomendasikan beberapa langkah perbaikan, seperti membilas tape ketan sebelum dimasak untuk menurunkan jumlah kapang, mengganti peralatan pemasakan dengan bahan stainless steel agar tidak mengkontaminasi produk, serta mewajibkan pekerja memakai Alat Pelindung Diri (APD) berupa sarung tangan, masker, dan penutup rambut, guna meningkatkan mutu dan memperpanjang daya simpan produk Madu Mongso "Zahra".
2	Muhammad Raid Al Abrar dan Novi Marlyana	Jurnal PADMA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, Vol. 05 No. 01 (2025)	Peningkatan Higiene dan Sanitasi Produk UMKM Melalui Implementasi GMP dan SSOP (Studi Kasus: UMKM The Real Kopi Tempur)	UMKM <i>The Real Kopi Tempur</i> di Jepara telah memiliki sertifikat PIRT sejak 2019, namun penerapan <i>Good Manufacturing Practices</i> (GMP) dan <i>Sanitation Standard Operating Procedure</i> (SSOP) masih belum memenuhi standar keamanan pangan. Masalah yang ditemukan meliputi	<i>Good Manufacturing Practice (GMP) dan Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP)</i>	Hasil <i>Gap Analysis</i> menunjukkan penerapan GMP dan SSOP berada pada kategori "cukup memenuhi" dengan rata-rata skor GMP sebesar 22,449% dan SSOP sebesar 20,746%. Namun, sebagian besar ketidaksesuaian termasuk kategori mayor dan kritis yang berpotensi besar menimbulkan risiko kontaminasi produk. Faktor penyebab utamanya adalah kurangnya kesadaran

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka (Lanjutan)

				kebersihan area produksi yang buruk, ventilasi tanpa pelindung, fasilitas sanitasi tidak memadai, minimnya pengawasan penggunaan APD, tidak adanya catatan uji kualitas air, serta kurangnya dokumentasi dan pelatihan higiene. Penyebab utamanya adalah keterbatasan pengetahuan, kesadaran, dana, fasilitas, serta tidak adanya sistem pengawasan dan dokumentasi yang terstruktur.		Pentingnya higiene dan sanitasi, keterbatasan sumber daya, serta minimnya pelatihan dan pengawasan. Rekomendasi yang diberikan meliputi perbaikan fasilitas (pemasangan kasa ventilasi, penyediaan tempat sampah tertutup), pelatihan rutin, penguatan SOP, pencatatan uji kualitas air, dan inspeksi berkala agar UMKM dapat memenuhi standar keamanan pangan.
3	Rezki Tri Ahzani, Andi Tamsil, dan Hasnidar	<i>Journal of Indonesian Tropical Fisheries (JOINT-FISH)</i> Vol 7 No. 1, Juni 2024	Pengendalian Mutu Produk Udang Beku (<i>Frozen Shrimp</i>) Melalui Penerapan HACCP pada Unit Pengolahan Ikan (UPI)	Permasalahan yang diangkat adalah masih adanya potensi penurunan mutu produk udang beku karena penanganan yang kurang baik, kontaminasi, serta kerusakan fisik. Penelitian ini ingin melihat bagaimana pengendalian mutu dilakukan dalam Unit Pengolahan Ikan (UPI) di Makassar, serta menilai sejauh mana penerapan prinsip HACCP (<i>Hazard Analysis Critical Control Point</i>) telah dilakukan.	<i>Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua Unit Pengolahan Ikan (UPI) di Makassar telah menerapkan prinsip HACCP dalam proses pengolahan udang beku. UPI 1 mengidentifikasi titik kritis (CCP) pada tahap penerimaan bahan baku dan deteksi logam, sedangkan UPI 2 menambahkan satu titik kritis lagi yaitu pada tahap pelabelan. Hasil pengujian mikrobiologi (TPC, <i>Coliform</i> , <i>E. Coli</i> , dan <i>Salmonella</i>) baik pada bahan baku maupun produk akhir menunjukkan bahwa kualitas produk berada di bawah ambang batas yang ditetapkan, menandakan bahwa proses pengendalian mutu berjalan efektif. Pada UPI 1 terdapat 4 penyimpangan minor dan 1 mayor dengan peringkat A (Baik Sekali), sementara UPI 2 mengalami 3 penyimpangan mayor dan juga memperoleh rating A. Implementasi HACCP di kedua UPI juga menunjukkan upaya nyata dalam menjaga sanitasi, kebersihan, dan kontrol mutu, meskipun masih ditemukan beberapa ketidaksesuaian kecil seperti pelabelan

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka (Lanjutan)

						bahan kimia dan pengelolaan limbah yang perlu ditingkatkan. Keseluruhan hasil menegaskan pentingnya HACCP dalam menjamin keamanan dan mutu udang beku untuk ekspor.
4	Mochamad Arda Trijayanto dan Muslimin Abdulrahim	Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri Vol. 3, No. 1, Juli 2023	Analisis Penerapan Haccp (<i>Hazard Analysis Critical Control Point</i>) Pada Proses Produksi Fillet Ikan Kakap Di PT. Alam Jaya Untuk Menjaga Kualitas Produk	Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah ketidaksesuaian antara standar HACCP (<i>Hazard Analysis Critical Control Point</i>) dengan penerapannya di lapangan pada proses produksi fillet ikan kakap di PT. Alam Jaya Rungkut, Surabaya. Meskipun perusahaan telah menerapkan sistem HACCP, masih ditemukan beberapa bahaya seperti kontaminasi silang, logam dalam produk, serta kurangnya pengawasan dan pelatihan karyawan, yang dapat membahayakan kualitas produk dan kesehatan konsumen.	<i>Good Manufacturing Practice</i> (GMP), <i>Sanitation Standard Operating Procedure</i> (SSOP), dan <i>Hazard Analysis and Critical Control Point</i> (HACCP)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem manajemen keamanan pangan di PT. Alam Jaya masih mengalami sejumlah penyimpangan. Rata-rata ketidaksesuaian dalam penerapan GMP mencapai 19,81%, SSOP sebesar 20,49%, dan HACCP sebesar 12,27%. Meskipun secara umum sistem telah diterapkan, ditemukan beberapa parameter yang tidak sesuai dengan standar, seperti kebersihan fasilitas sanitasi, pelatihan karyawan, kontrol suhu, serta penggunaan dan perawatan alat. Oleh karena itu, diberikan rekomendasi perbaikan pada beberapa aspek penting, termasuk peningkatan pelatihan karyawan, penambahan personel <i>Quality Control</i> , pemisahan pakaian kerja, serta perbaikan dokumentasi dan prosedur verifikasi HACCP. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas produk dan menjamin keamanan pangan bagi konsumen.
5	Lutfita Sari, Sigit Dwi Nugroho, dan Nuriah Yulianti	Technomedia Journal (TMJ) Vol. 7 No. 3, Februari 2023	Penerapan <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> pada Proses Produksi Udang <i>Cooked Peeled Tail On</i> Di PT. X	Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bahan baku produk pangan (terutama hasil perikanan seperti udang) mudah tercemar dan berisiko membahayakan keselamatan konsumen, serta banyak produk perikanan dari Indonesia ditolak oleh pasar internasional, khususnya AS, karena tidak	<i>Hazard Analysis and Critical Control Point</i> (HACCP)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa PT. X telah menerapkan seluruh tahapan sistem HACCP secara lengkap dan sesuai standar SNI 01-4852-1998. Tahapan tersebut mencakup pembentukan tim HACCP, deskripsi dan tujuan produk, penyusunan dan verifikasi alur produksi, identifikasi bahaya, penetapan CCP, batas kritis, pemantauan, koreksi, prosedur verifikasi, serta pengelolaan dokumentasi.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka (Lanjutan)

				memenuhi standar keamanan pangan. Oleh karena itu, dibutuhkan penerapan sistem HACCP (<i>Hazard Analysis Critical Control Point</i>) yang dapat mengidentifikasi dan mengendalikan titik-titik kritis dalam proses produksi dan apakah sudah sesuai dengan standar nasional (SNI 01-4852-1998).		Terdapat empat CCP penting yang diidentifikasi dalam proses produksi, yaitu: penerimaan bahan baku, pemasakan, deteksi logam, serta pengemasan dan pelabelan. Setiap CCP memiliki batas kritis dan tindakan koreksi yang jelas jika terjadi penyimpangan. Dengan demikian, sistem HACCP di PT. X mampu mengendalikan potensi bahaya pada setiap tahapan produksi, menjaga mutu serta keamanan produk udang vaname CPTO dan meningkatkan kompetitivitas ekspor di tingkat global.
6	Maria Antonia Yersi Dua Bura, Mustofa Helmi Effendi, Yulianna Puspitasari, Dadik Rahardjo, Wiwiek Tyasningsih, dan Kadek Rachmawati	Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan Vol. 14, No. 2, November 2024	Penerapan <i>Hazard Analysis and Critical Control Point</i> (HACCP) pada Rantai Distribusi Daging Ayam Beku Di Kabupaten Sikka	<ul style="list-style-type: none"> Keamanan daging ayam beku menjadi perhatian penting karena risiko kontaminasi mikroba dan residu antibiotik. Penerapan prinsip HACCP yang efektif belum optimal dalam rantai distribusi daging ayam beku di Kabupaten Sikka. Terdapat kekhawatiran terhadap kontaminasi mikroba dan residu antibiotik yang berpotensi membahayakan kesehatan masyarakat. 	<i>Hazard Analysis and Critical Control Point</i> (HACCP)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa 33% sampel daging ayam beku tidak memenuhi standar SNI, berdasarkan angka lempeng total bakteri yang tertinggi mencapai $1,9 \times 10^7$ koloni per gram. Selain itu, tidak ditemukan keberadaan <i>Salmonella</i> sp. pada semua sampel yang diuji. Namun, 60% dari sampel daging ayam beku mengandung residu antibiotik, dengan jenis yang paling umum adalah penisilin (46%) dan tetrasiklin (20%). Pada sampel daging ayam segar, residu antibiotik juga ditemukan, meskipun persentasenya lebih rendah, yaitu 16,7%, dan terutama berupa tetrasiklin. Hasil pengamatan dan pengujian tersebut menunjukkan bahwa praktek higiene dan sanitasi dalam rantai distribusi dan penjualan masih kurang optimal, khususnya terkait pengendalian suhu dan kebersihan. Hal ini menyebabkan adanya kontaminasi mikroba dan residu antibiotik pada daging ayam beku, yang berisiko membahayakan kesehatan konsumen. Temuan ini menekankan pentingnya peningkatan penerapan prinsip

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka (Lanjutan)

						HACCP dan pengawasan yang lebih ketat untuk memastikan keamanan dan mutu daging ayam yang didistribusikan di wilayah tersebut.
7	Dewi Safitri, Dalilah Edenya Zata Yumni, dan Yushinta Aristina	Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan VIII, 2023	Penerapan HACCP dan GMP Pada Proses Pengalengan Rajungan Pasteurisasi di PT XYZ	Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah tentang bagaimana penerapan sistem <i>Good Manufacturing Practices</i> (GMP) dan <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> (HACCP) pada proses pengalengan rajungan di PT XYZ. Rajungan memiliki kandungan air yang tinggi dan pH mendekati netral, membuatnya rentan terhadap kerusakan dan pertumbuhan bakteri pembusuk.	<i>Good Manufacturing Practices</i> (GMP) dan <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> (HACCP)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan GMP pada proses pengalengan rajungan pasteurisasi di PT XYZ berjalan dengan baik, karena dari 18 aspek yang dinilai hanya ditemukan penyimpangan kategori minor tanpa adanya pelanggaran mayor maupun kritis. Hal ini membuktikan bahwa perusahaan telah melaksanakan SOP sesuai standar. Sementara itu, analisis HACCP mengidentifikasi beberapa tahap proses yang tergolong <i>Critical Control Point</i> (CCP), yakni pada penerimaan bahan baku, pendeteksian logam, pengecekan kaleng, penutupan kaleng, dan pasteurisasi. Tahap pasteurisasi menjadi titik paling kritis, dengan pengolahan pada suhu 87–88°C selama 130–140 menit untuk mencegah pertumbuhan bakteri berbahaya seperti <i>Clostridium botulinum</i> . Secara keseluruhan, penerapan GMP dan HACCP di PT XYZ dinilai efektif dalam menjamin keamanan serta mutu produk rajungan kaleng yang dihasilkan.
8	Asriani, Tatty Yuniarti, dan Andhika Indratama	Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam, Vol. 5, No. 2, Tahun 2023	Karakteristik Mutu, Kelayakan Dasar, dan Penerapan <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> (HACCP) Pada Pengolahan Udang Masak Beku di PT. XYZ	Permasalahan dalam penelitian ini adalah pentingnya jaminan keamanan pangan untuk produk ekspor seperti udang, terutama karena udang merupakan salah satu komoditas ekspor unggulan Indonesia. Untuk memasuki pasar internasional, perusahaan pengolah udang seperti	<i>Good Manufacturing Practice</i> (GMP), <i>Sanitation Standard Operating Procedure</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengolahan udang masak beku di PT. XYZ terdiri dari 18 tahapan dengan mutu bahan baku dan produk akhir sangat baik, dibuktikan nilai organoleptik rata-rata 9, bebas residu antibiotik, dan hasil uji mikrobiologi sesuai standar SNI. Penerapan GMP dan SSOP telah berjalan optimal, serta 12 tahapan HACCP dilaksanakan secara

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka (Lanjutan)

				PT. XYZ harus menerapkan sistem <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> (HACCP) agar mampu memenuhi standar keamanan dan mutu pangan global.	(SSOP), dan <i>Hazard Analysis and Critical Control Point</i> (HACCP)	efektif mulai dari identifikasi CCP hingga verifikasi. Dengan demikian, PT. XYZ dinyatakan memenuhi standar keamanan pangan dan memperoleh sertifikat HACCP grade A.
9	Fikrial Ikrom Indra Faza, Yus Isnainita Wahyu, dan Puji Sugeng Ariadi	Jurnal Sains dan Teknologi Pangan (JSTP), Vol. 9, No. 6, Tahun 2024	Pengendalian Produk Sterilisasi Komersial Tuna Dalam Kemasan Kaleng Dengan Menggunakan Penerapan Sistem <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i>	Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah bagaimana mengendalikan bahaya mikrobiologis, khususnya <i>Clostridium botulinum</i> , dalam proses sterilisasi komersial tuna kaleng agar produk aman dikonsumsi. Bakteri ini sangat tahan panas dan berpotensi memproduksi racun jika proses sterilisasi tidak dilakukan dengan tepat. Selain itu, terdapat risiko kontaminasi ulang pascaproses akibat air pendingin yang tidak higienis. Kedua permasalahan ini menuntut penerapan sistem pengendalian yang ketat, seperti HACCP, untuk memastikan setiap titik kritis dalam proses produksi terpantau dan memenuhi standar keamanan pangan.	<i>Hazard Analysis and Critical Control Point</i> (HACCP)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengendalian bahaya pada sterilisasi komersial tuna kaleng sangat penting untuk menjamin keamanan pangan. Fokus utama adalah mengatasi risiko <i>Clostridium botulinum</i> melalui pengawasan suhu inisial produk ($\geq 25^{\circ}\text{C}$), waktu dan suhu venting, tekanan, serta nilai F_0 minimal ≥ 5 . Selain itu, risiko kontaminasi pascaproses dicegah dengan menjaga kadar klorin air pendingin 1,0–2,0 ppm serta memantau waktu dan tekanan pendinginan. Monitoring di setiap <i>Critical Control Point</i> disertai tindakan korektif dan verifikasi rutin terbukti efektif dalam menjamin mutu dan keamanan produk tuna kaleng.
10	Helvynda Dwita Yollanda	Jurnal Media Gizi Kesmas, Vol. 12 No. 1, Tahun 2023	Penerapan Sistem <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> (HACCP) pada Produk Asam–Asam Manyung di Kantin PT. Semen Indonesia (PERSERO) Tbk	Permasalahan utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah kurangnya penerapan sistem keamanan pangan HACCP secara menyeluruh di kantin PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk, khususnya pada produk makanan Asam-Asam Manyung. Meskipun makanan tersebut disajikan setiap hari	<i>Hazard Analysis and Critical Control Point</i> (HACCP)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Terdapat tiga titik kritis (CCP) dalam proses produksi Asam-Asam Manyung di kantin PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk, yaitu pada tahap penyimpanan ikan beku, pencairan (<i>thawing</i>), dan penyajian hidangan. Penyimpanan ikan beku harus dilakukan pada suhu stabil $\leq -18^{\circ}\text{C}$ untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme patogen.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka (Lanjutan)

				<p>kepada karyawan, belum ada implementasi sistematis HACCP yang sesuai standar nasional. Akibatnya, berpotensi terjadi kontaminasi mikrobiologis, kimia, atau fisik yang dapat membahayakan konsumen. Hal ini juga diperparah dengan masih adanya temuan bakteri <i>Salmonella</i> pada salah satu produk di kantin.</p>		<p>Proses <i>thawing</i> harus mengikuti salah satu dari empat teknik <i>thawing</i> yang sesuai standar, seperti pemindahan ke <i>chiller</i> atau perendaman dengan air mengalir, guna menghindari pencairan di suhu ruang yang bisa menjadi media pertumbuhan bakteri. Penyajian makanan juga perlu dilakukan dalam kondisi tertutup dan hangat dengan suhu minimal 60°C untuk mencegah kontaminasi dari luar seperti debu, alat, atau mikroba lain. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan sistem HACCP belum berjalan efektif dan merekomendasikan perlunya pengawasan suhu yang lebih ketat, penerapan metode <i>thawing</i> yang tepat, serta prosedur penyajian yang higienis untuk menjamin keamanan pangan produk yang disajikan.</p>
11	Alfatika Zikka Ramadhanti dan Athiefah Fauziyyah	Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Seri 02, Vol. 1 No. 2 (2024)	Analisis Keamanan Pangan pada Produk Kerupuk Telur Asin UMKM 'XYZ' dengan Menggunakan Penerapan HACCP (<i>Hazard Analysis Critical Control Point</i>)	<p>Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah jaminan keamanan pangan pada produk kerupuk telur asin yang diproduksi oleh UMKM "XYZ". Proses pengolahan kerupuk telur asin memiliki potensi bahaya kontaminasi fisik, kimia, maupun biologis jika tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, penerapan sistem HACCP diperlukan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menentukan titik kendali kritis (CCP), serta menetapkan langkah perbaikan agar produk aman dikonsumsi.</p>	<i>Hazard Analysis and Critical Control Point</i> (HACCP)	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa UMKM "XYZ" telah menerapkan 12 tahapan HACCP sesuai standar <i>Codex Alimentarius</i>. Dari 13 tahap produksi, ditemukan tiga titik kendali kritis (CCP) yaitu pada pengukusan, pendinginan di <i>freezer</i>, dan penggorengan. Tahap pengukusan yang masih tradisional berisiko menimbulkan ketidaksesuaian suhu dan waktu, pendinginan di <i>freezer</i> dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme jika suhu tidak tepat, sedangkan penggorengan berpotensi menurunkan mutu kerupuk bila suhu dan waktunya tidak stabil. Secara umum, penerapan HACCP sudah berjalan baik, namun konsistensi dan perbaikan teknis masih diperlukan agar kualitas dan keamanan produk lebih terjamin.</p>

Berikut adalah beberapa metode yang digunakan untuk meningkatkan keamanan pangan sebagaimana telah diuraikan dalam tinjauan pustaka sebelumnya, antara lain:

1. *Good Manufacturing Practice (GMP)*

Good Manufacturing Practices (GMP) adalah sistem yang dirancang sebagai penetapan standar dan prosedur umum untuk seluruh aspek produksi guna memastikan produk dibuat secara konsisten dan terkontrol. Di Indonesia, sistem ini dikenal juga dengan istilah Cara Produksi yang Baik (CPB). Penerapan GMP memiliki karakteristik yang berfokus pada pendekatan menyeluruh dan preventif. Karakteristik utamanya adalah regulasi yang luas, mencakup mulai dari desain dan pemeliharaan fasilitas, kualifikasi personel, pemilihan bahan baku, hingga penyimpanan dan distribusi. GMP berprinsip bahwa kualitas produk tidak hanya ditentukan di akhir, melainkan harus dibangun di setiap langkah proses. Oleh karena itu, penerapannya lebih bersifat prosedural umum yang menjadi dasar bagi praktik keamanan pangan lainnya.

2. *Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP)*

Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP) adalah serangkaian prosedur operasional standar yang berfokus pada sanitasi dan kebersihan di lingkungan produksi, khususnya dalam industri pangan. Jika GMP (*Good Manufacturing Practices*) menetapkan standar umum yang harus dicapai, maka SSOP berfungsi sebagai panduan praktis dan terperinci tentang bagaimana cara mencapai standar kebersihan tersebut. Penerapannya bersifat rutin dan terjadwal, menjadikannya sebagai program harian yang harus dipatuhi oleh setiap karyawan. Fokus utamanya adalah pada delapan aspek kunci sanitasi, seperti kebersihan permukaan yang bersentuhan dengan makanan, kebersihan tangan, dan pengendalian hama. SSOP tidak hanya sekadar membersihkan, tetapi juga mendokumentasikan setiap tindakan sanitasi untuk memastikan konsistensi dan mencegah kontaminasi produk secara efektif.

3. *Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)*

Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), adalah sebuah sistem manajemen keamanan pangan yang proaktif dan berorientasi pada

pencegahan. HACCP berfokus pada analisis ilmiah untuk mengidentifikasi potensi bahaya (biologis, kimia, fisik) pada setiap tahapan produksi. Karakteristik utamanya adalah penentuan Titik Kendali Kritis (CCP) di mana bahaya dapat dihilangkan atau dikurangi ke tingkat yang aman. Penerapannya melibatkan pemantauan ketat pada CCP tersebut, penetapan batas kritis, dan tindakan korektif jika terjadi penyimpangan. Dengan demikian, HACCP berfungsi sebagai sistem manajemen yang memastikan keamanan produk secara ilmiah dan terdokumentasi, menjadikannya standar keamanan pangan tertinggi yang diakui secara global.

Berdasarkan penjelasan metode diatas, dapat disimpulkan bahwa metode yang paling tepat untuk meningkatkan keamanan pangan pada produk daging rajungan masak dingin di *Miniplant* BMC Paciran adalah HACCP. Metode ini dipilih karena berfokus pada analisis ilmiah untuk mengidentifikasi potensi bahaya (biologis, kimia, fisik) dan penentuan titik kendali kritis (CCP) di mana bahaya dapat dikurangi ke tingkat yang aman serta sejalan dengan standar yang diatur dalam SNI 4224:2021 tentang Daging Rajungan Masak Dingin Beku. Oleh karena itu, HACCP digunakan oleh peneliti sebagai acuan untuk meningkatkan sistem keamanan pangan di *Miniplant* BMC Paciran, sebab metode ini dianggap cocok untuk menyelesaikan tantangan yang ada, yaitu belum maksimalnya penerapan keamanan pangan.

2.2 Landasan Teori

Berikut merupakan teori-teori yang berfungsi sebagai landasan teoretis dalam studi ini.

2.2.1 Keamanan Pangan

Menurut WHO, keamanan pangan adalah jaminan bahwa makanan atau bahan pangan aman bagi kesehatan dan tidak membahayakan konsumen jika diolah dan dikonsumsi sesuai tujuannya. Peraturan Pemerintah (PP) No. 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan sekarang menjadi acuan utama untuk definisi keamanan pangan di Indonesia. Dengan berlakunya peraturan ini, PP No. 28 Tahun 2004 yang mengatur tentang keamanan, mutu, dan gizi pangan secara resmi diganti atau tidak

berlaku lagi. Dalam peraturan terbaru, keamanan pangan didefinisikan secara lebih komprehensif sebagai berikut:

“Keamanan pangan adalah segala tindakan yang bertujuan menjaga makanan dari segala bentuk kontaminasi, baik itu biologis (seperti bakteri), kimia (seperti pestisida), maupun fisik (seperti benda asing). Tujuannya adalah agar makanan tersebut tidak membahayakan kesehatan manusia, serta tetap sesuai dengan norma agama, keyakinan, dan budaya yang berlaku di masyarakat. Singkatnya, keamanan pangan memastikan makanan aman dan layak untuk dikonsumsi.” (SAMEO RECFON, 2020).

Berdasarkan PP No. 86 Tahun 2019, penyelenggaraan keamanan pangan mencakup banyak hal. Meliputi sanitasi pangan, peraturan terkait Bahan Tambahan Pangan (BTP), serta pengawasan terhadap pangan hasil rekayasa genetik dan iradiasi. Selain itu, peraturan ini juga menetapkan standar untuk kemasan pangan, serta memastikan adanya jaminan keamanan dan mutu pangan. Untuk produk tertentu, juga diatur mengenai jaminan produk halal. Penyelenggaraan keamanan pangan juga mencakup pengawasan, penanganan kejadian luar biasa (KLB), dan penanganan cepat dalam keadaan darurat, serta menekankan peran serta masyarakat dalam mewujudkan keamanan pangan (Yulianti *et al.*, 2022).

2.2.2 Rajungan (*Portunus Pelagicus*)

Rajungan (*Portunus pelagicus*) adalah organisme laut dari kelas *crustacea* dan merupakan komoditas ekspor penting bagi Indonesia. Nilai ekspornya tinggi karena dapat diolah menjadi berbagai hidangan, membuatnya sangat diminati. Rajungan dari Indonesia sering diekspor dalam bentuk beku yang sudah bersih (tanpa kepala dan kulit) atau dalam bentuk olahan yang dikemas dalam kaleng (Jacoeb, Nurjanah and Lingga, 2012).

Menurut Kordi (1997) dalam Hadijah, Yusneri dan Budi (2021), Rajungan adalah jenis yang paling dikenal setelah kepiting bakau. Rajungan dapat tumbuh hingga 18 cm, dengan capit yang kuat dan panjang berduri. Pada hewan ini nampak perbedaan mencolok antara jenis jantan dan betina. Jantan memiliki ukuran tubuh yang lebih besar, dan capitnya juga lebih panjang dibandingkan betina. Warna utama pada jantan adalah biru kehijauan dengan bintik-bintik putih cerah,

sedangkan betina memiliki warna dasar hijau dengan bintik-bintik putih pucat yang cenderung suram. Dalam kondisi normal, rajungan tinggal di dasar laut hingga kedalaman lebih dari 65 m, tetapi terkadang juga dapat dilihat berenang dekat permukaan laut.

Secara umum, morfologi atau bentuk tubuh rajungan berbeda dari kepiting bakau. Rajungan (*Portunus pelagicus*) memiliki bentuk fisik yang lebih ramping, capit lebih panjang, serta karapas yang berwarna menarik. Duri pada kedua sisi ujung karapasnya juga lebih panjang dan runcing. Selain itu, habitatnya terbatas di lingkungan air laut dan tidak bisa bertahan hidup di luar air. Rajungan dapat dibedakan dari kepiting bakau melalui ciri fisik seperti warna karapas dan jumlah duri pada karapasnya. (Kasry, 1991) dalam (Hadijah, Yusneri and Budi, 2021).

2.2.3 Masak Dingin (*Cook-Chill*)

Masak Dingin atau *Cook-Chill* merupakan teknologi pengawetan pangan di mana bahan makanan dimasak hingga matang sempurna pada suhu kurang dari 100 °C, kemudian didinginkan dengan cepat dan disimpan dalam kondisi terkontrol. Suhu inti produk dipertahankan di atas titik beku, yaitu antara 0–4 °C (Evans *et al*, 1996; Sun and Hu, 2002) dalam (Elansari and Bekhit, 2015).

Metode ini mencakup proses memasak makanan hingga matang sempurna, kemudian dilanjutkan dengan pendinginan cepat dan penyimpanan pada suhu rendah untuk memperpanjang masa simpannya. Selama periode penyimpanan yang direkomendasikan, makanan yang telah disiapkan dapat dengan mudah disajikan kembali setelah melalui proses pemanasan ulang. Sistem produksi ini relatif mudah dioperasikan dan mampu menghasilkan kualitas produk yang konsisten. Keamanan produk dapat terjamin apabila pengendalian suhu dan waktu dilakukan sesuai ketentuan. Umumnya, waktu pemanasan minimum yang disarankan adalah 2 menit dengan suhu inti mencapai 70 °C. Setelah itu, suhu produk harus segera diturunkan dari 60 °C ke 7 °C untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme tertentu, dan kemudian didinginkan lebih lanjut hingga 4 °C guna menghambat perkembangan bakteri pembusuk maupun patogen (Elansari and Bekhit, 2015).

2.2.4 Proses Penanganan Daging Rajungan Masak Dingin

Berdasarkan SNI 4224:2021, proses pengolahan daging rajungan masak dingin terdiri beberapa tahapan proses, sebagai berikut (Badan Standardisasi Nasional, 2021):

1. **Penerimaan bahan baku hidup dan segar**
Rajungan yang masih hidup atau segar diterima dari pemasok. Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan kualitas fisik (warna, bau, kesegaran) untuk memastikan bahan baku layak diolah.
2. **Sortasi**
Rajungan dipisahkan berdasarkan ukuran, kondisi fisik, dan kualitas. Rajungan yang cacat atau tidak memenuhi standar mutu akan disingkirkan.
3. **Penimbangan**
Rajungan yang lolos sortasi ditimbang untuk mencatat berat awal. Data ini berguna untuk perhitungan rendemen produksi.
4. **Pengukusan**
Rajungan direbus pada suhu tinggi untuk membunuh mikroorganisme, memudahkan pengeluaran daging dari cangkang, dan menjaga kualitas rasa serta teksturnya.
5. **Pendinginan (diangin-anginkan)**
Rajungan yang sudah matang didinginkan dengan suhu terkontrol melalui proses pengaliran udara dingin.
6. **Pengupasan dan pengambilan daging**
Rajungan yang sudah dingin setelah itu dikupas, lalu dagingnya diambil dengan hati-hati agar tetap utuh. Proses ini memerlukan ketelitian tinggi karena daging rajungan mudah hancur.
7. **Penerimaan bahan baku masak**
Jika menerima rajungan yang sudah dimasak (bukan dari jalur pengukusan internal).
8. **Pengemasan dan penimbangan**
Daging rajungan dikemas sesuai ukuran atau berat yang ditentukan. Kemasan harus bersih, higienis, dan diberi label sesuai ketentuan.

9. Penyimpanan dingin

Produk akhir disimpan pada suhu 0 - 4 °C untuk mempertahankan kesegaran hingga waktu distribusi.

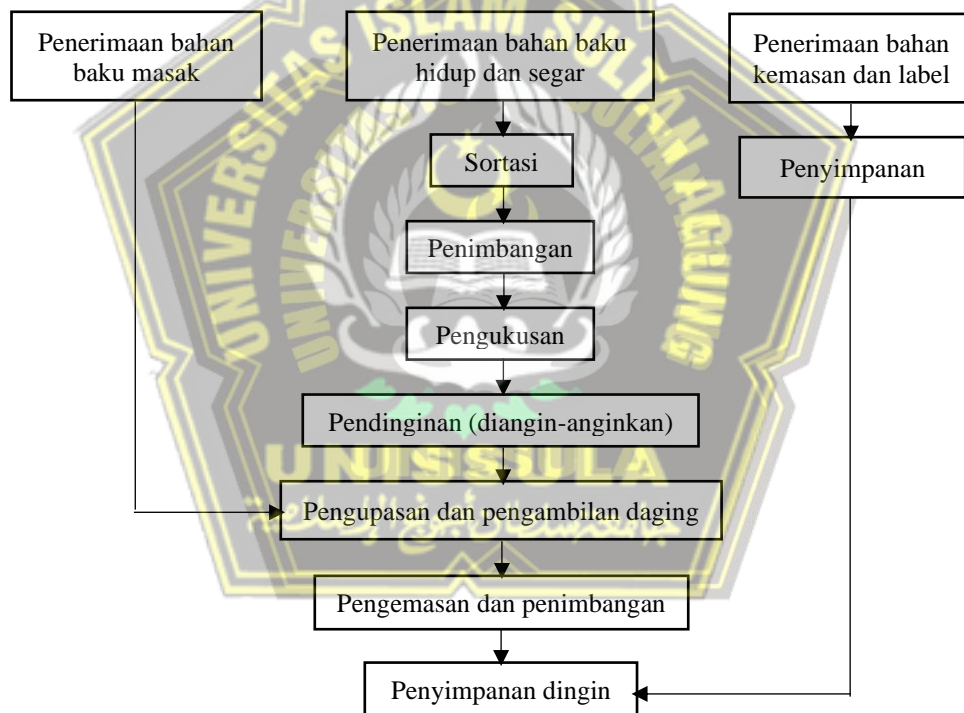
10. Penerimaan bahan kemasan dan label

Kemasan, label, dan perlengkapan pendukung lainnya diterima dan disimpan.

11. Penyimpanan bahan kemasan

Bahan kemasan disimpan di tempat bersih, kering, dan terlindung dari kontaminasi sampai siap digunakan.

Berikut Gambar 2.1 adalah alur proses pengolahan daging rajungan masak dingin yang ditampilkan dalam bentuk diagram alir:



Gambar 2.1 Alur Proses Pengolahan Daging Rajungan Masak Dingin

Sumber: BSN, SNI 4224:2021

2.2.5 Syarat Mutu dan Keamanan Pangan Daging Rajungan Masak Dingin

Berikut merupakan syarat mutu dan keamanan pangan daging rajungan masak dingin berdasarkan SNI 4224:2021 yang tersaji pada Tabel 2.2:

Tabel 2.2 Syarat Mutu dan Keamanan Pangan Daging Rajungan Masak Dingin.

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan			
1. Sensori / Organoleptik	-	Minimum 7,0			
2. Fisik					
• Suhu Pusat	°C	0 - 4			
3. Cemarkan Mikroba		n	c	m	M
• <i>Staphylococcus Aerus</i>	Koloni/g	5	0	10 ³	-
• <i>Listeria Monocytogenes</i>	Per 25 g	5	0	Negatif	-
• <i>Salmonella</i>	Per 25 g	5	0	Negatif	-
4. Cemarkan Fisik					
• <i>Filth</i>	Potongan	0			

1) Untuk setiap parameter sensori
 2) Jika diperlukan
 3) Untuk pengujian kuantitatif yang persyaratannya jumlah koloni atau nilai APM menggunakan 3 kelas sampling. Persyaratan cemarkan mikroba diperbolehkan sejumlah contoh tertentu berada pada nilai marginal (antara m dan M) tetapi tidak diperbolehkan satu contoh pun melebihi nilai hasil uji maksimal
 (M) dengan keterangan:
 n adalah jumlah contoh yang diuji
 c adalah jumlah contoh yang diperbolehkan berada pada nilai marginal (antara m dan M)
 m adalah nilai hasil uji minimal pada nilai marginal
 M adalah nilai hasil uji maksimal pada nilai marginal
 4) Untuk pengujian kualitatif yang persyaratannya positif atau negatif menggunakan 2 kelas sampling. Persyaratan cemarkan mikroba tidak diperbolehkan ada contoh yang positif, dengan keterangan:
 n adalah jumlah contoh yang diuji
 c adalah jumlah contoh yang tidak boleh positif
 m adalah persyaratan yang harus dipenuhi

Sumber: BSN, SNI 4224:2021

2.2.6 Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)

HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) adalah Suatu sistem pencegahan yang diterapkan untuk memastikan keamanan pangan, bekerja dengan mengenali dan mengendalikan potensi bahaya di setiap tahap produksi makanan, bukan hanya mengandalkan pengujian produk akhir. Dengan menganalisis risiko dan bahaya, HACCP memungkinkan produsen untuk menentukan titik-titik kritis dalam proses produksi yang perlu dipantau secara ketat. Jika terjadi penyimpangan di titik-titik ini, tindakan korektif dapat segera diambil (Suratmo *et al.*, 2016).

Menurut Irawan and Indraswati (2023), Pendekatan HACCP dalam industri pangan menitikberatkan pada produk makanan yang berisiko tinggi menimbulkan penyakit dan keracunan. Ini terutama berlaku untuk makanan yang rentan terkontaminasi oleh bahaya mikrobiologi, kimia, dan fisika. Pengolahan makanan

dapat dikelompokkan berdasarkan seberapa besar risikonya terhadap kesehatan, yang dipengaruhi oleh potensi bahaya mikrobiologis, kimiawi, atau fisik. Berikut Tabel 2.3 adalah gambaran dari beberapa contohnya:

Tabel 2.3 Pengolahan Makanan Berdasarkan Resiko Kesehatan dan beberapa contohnya

Tingkat Resiko Kesehatan	Jenis Makanan
Resiko Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> ○ Daging (sapi, ayam, kambing, dsb) dan produk olahannya ○ Hasil perikanan dan produk olahannya ○ Susu dan produk olahannya ○ Sayuran dan produk olahannya
Resiko Sedang	<ul style="list-style-type: none"> ○ Keju ○ Es Krim ○ Sari Buah Beku ○ Makanan Beku ○ Daging dan ikan beku ○ Buah Buahan dan Sayuran beku
Resiko Rendah	<ul style="list-style-type: none"> ○ Kopi, teh ○ Makanan Kering ○ Serelia /biji-bijian

Sumber: (Irawan and Indraswati, 2023)

Menurut Codex Alimentarius Commission (1991) dalam Irawan dan Indraswati (2023), Konsep HACCP memiliki 12 langkah, terdiri dari 5 tahap awal dan 7 prinsip utama HACCP, dengan penerapan yang meliputi langkah-langkah berikut:

1. Pembentukan Tim HACCP

Pembentukan tim HACCP melibatkan berbagai individu dari berbagai bidang ilmu dan keahlian yang relevan. Tim ini terdiri dari orang-orang yang mewakili setiap tahapan dalam proses produksi.

2. Deskripsi Produk

Tim HACCP yang dibentuk selanjutnya menyusun deskripsi produk pangan yang akan dibuatkan rencana HACCP. Deskripsi tersebut memuat informasi seperti komposisi, karakteristik fisik dan kimia, jenis kemasan, umur simpan, metode distribusi, serta persyaratan standar dan kondisi penyimpanan.

3. Identifikasi Tujuan Penggunaan

Tujuan penggunaan produk perlu disesuaikan dengan siapa yang akan menjadi pengguna akhir. Konsumen dapat berasal dari masyarakat umum maupun kelompok tertentu, seperti balita, remaja, atau lansia. Dalam kondisi khusus, penting untuk memperhatikan kelompok populasi yang termasuk berisiko tinggi.

4. Penyusunan Diagram Alir Proses

Diagram alir proses disusun dengan mencatat seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari tahap penerimaan bahan baku hingga produk jadi yang siap untuk penyimpanan dan distribusi.

5. Verifikasi Diagram Alir Proses

Untuk memastikan bahwa diagram alir proses yang dibuat benar-benar akurat dan menggambarkan kondisi sebenarnya di lapangan, tim HACCP perlu melakukan peninjauan langsung terhadap operasional. Langkah ini bertujuan untuk menguji sekaligus membuktikan ketepatan serta kelengkapan diagram tersebut.

6. Identifikasi Seluruh Potensi Bahaya, Analisa Bahaya, dan Susun Tindakan Pencegahan (Prinsip 1)

Bahaya adalah faktor yang dapat berdampak negatif terhadap kepuasan konsumen, baik berupa bahaya biologis, kimia, maupun fisik, atau kondisi lain yang berpotensi menimbulkan risiko kesehatan yang merugikan bagi konsumen.

Pada Langkah ini merupakan prinsip 1 dari penerapan HACCP, mencakup proses identifikasi berbagai potensi bahaya, melakukan analisa terhadap bahaya tersebut, serta merumuskan langkah-langkah pencegahan.

a. Identifikasi Bahaya

Dalam proses identifikasi bahaya, tim HACCP perlu mencatat semua kemungkinan bahaya yang terkait dengan setiap langkah produksi serta menetapkan langkah pencegahannya. Jenis bahaya dalam industri pangan yang berpotensi menimbulkan dampak negatif maupun membahayakan konsumen antara lain bahaya

biologis, kimia, dan fisik. Berikut ini merupakan penyajian Tabel 2.4 terkait jenis-jenis bahaya.

Tabel 2.4 Jenis-Jenis Bahaya

Jenis Bahaya	Contoh
Biologi	Sel Vegetatif : <i>Salmonella sp</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , dll.
	Kapang : <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Fusarium</i>
	Virus : Hepatitis A
	Parasit : <i>Cryptosporidium sp</i> ,
	Spora bakteri: <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Bacillus cereus</i>
Kimia	Residu pestisida, logam berat, bahan allergen, dll.
Fisik	Pecahan kaca, potongan kaleng, ranting kayu, batu atau kerikil, rambut, kuku, dll.

Sumber: (Irawan and Indraswati, 2023)

b. **Analisa Bahaya**

Analisis bahaya adalah proses evaluasi yang dilakukan secara sistematis terhadap suatu produk pangan dan bahan bakunya, mencakup setiap tahapan produksi hingga penyimpanan. Prosedur ini dilakukan untuk mendeteksi berbagai potensi bahaya yang dapat ditemukan pada produk maupun bahan yang digunakan.

Dalam analisis bahaya terdapat tiga pendekatan yang diterapkan sebagai upaya pengendalian mutu produk pangan.

1) **Keamanan Pangan (*Food Safety*)**

Keamanan pangan adalah aspek penting dalam proses produksi yang berpotensi menimbulkan penyakit bahkan kematian. Permasalahan ini umumnya berkaitan dengan faktor biologis, fisik, maupun kimia.

2) **Kebersihan (*Wholesomeness*)**

Kebersihan adalah aspek yang berkaitan dengan karakteristik produk maupun proses, khususnya terkait potensi kontaminasi produk serta kondisi sanitasi dan higiene fasilitas.

3) Kecurangan Ekonomi (*Economic Fraud*)

Pemalsuan merupakan tindakan melanggar hukum atau penyimpangan yang dapat merugikan konsumen. Praktik ini dapat berupa penggunaan bahan baku palsu, penambahan bahan tambahan secara berlebihan, ketidaksesuaian berat dengan label, perbedaan jumlah komponen dengan yang tercantum pada kemasan, hingga praktik *overglazing*.

c. Analisa Resiko

Analisis risiko bertujuan untuk menilai sejauh mana suatu bahaya dapat memengaruhi keamanan produk selama proses produksi berlangsung. Setiap potensi bahaya yang telah diidentifikasi sebelumnya akan dievaluasi untuk menentukan tingkat kemungkinan terjadinya serta dampak yang ditimbulkannya terhadap mutu dan keamanan pangan. Untuk menilai tingkat risiko atau peluang terjadinya suatu bahaya, dilakukan pengelompokan berdasarkan tingkat signifikansinya, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.5. Penentuan signifikansi bahaya dilakukan oleh tim dengan mempertimbangkan dua faktor utama, yaitu:

- 1) Peluang terjadinya bahaya (*reasonably likely to occur*)
- 2) Tingkat keparahan (*severity*)

Tabel 2.5 Penentuan Signifikansi Bahaya

		Tingkat Keparahannya (<i>Severity</i>)		
		L	M	H
Peluang Terjadi (<i>Reasonably Likely to Occur</i>)	L	LL	ML	HL
	M	LM	MM	HM*
	H	LH	MH*	HH*
Umumnya dianggap signifikan dan akan diteruskan / dipertimbangkan dalam penetapan CCP				
Keterangan : L = Low, M = Medium, H = High, * = Significant				

Sumber: (Irawan and Indraswati, 2023)

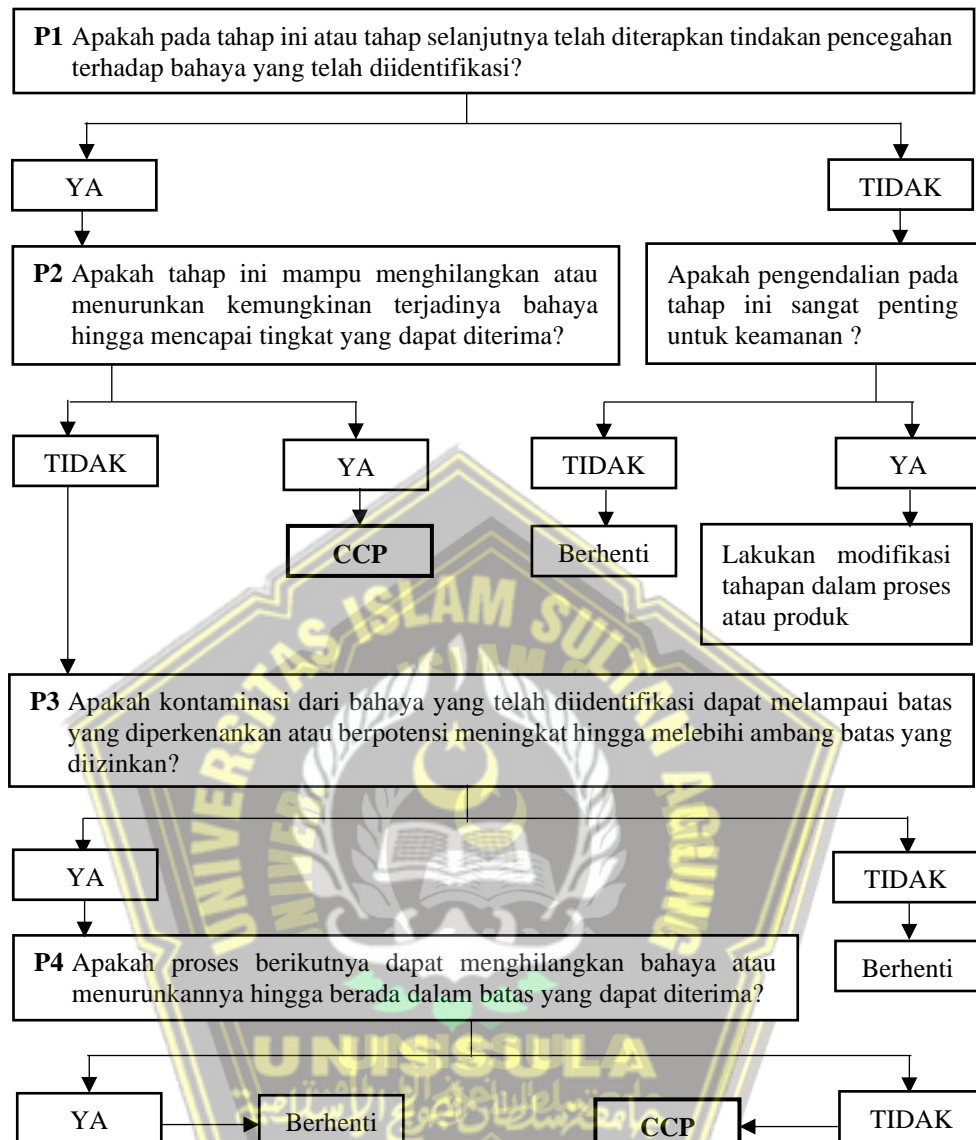
d. Tindakan Pencegahan

Pengembangan tindakan pencegahan mencakup berbagai aktivitas yang diperlukan untuk mengurangi dampak atau keberadaan bahaya hingga pada tingkat yang dapat diterima, bahkan menghilangkannya. Tindakan preventif dapat dipahami sebagai langkah yang dilakukan untuk mencegah munculnya bahaya pada produk dengan berpedoman pada prosedur produksi yang berlaku. Berikut beberapa contoh tindakan pencegahan.

- 1) Kalibrasi dan validasi peralatan
- 2) Pengaturan suhu ruangan
- 3) Kebersihan dan sanitasi rutin

7. Penentuan *Critical Control Point* (Prinsip 2)

Identifikasi titik kendali kritis (CCP) merupakan proses penting untuk menekan atau menghilangkan bahaya yang telah ditemukan pada tahap sebelumnya. CCP merupakan tahap-tahap dalam proses produksi yang apabila tidak dikendalikan dengan baik, dapat membuat produk pangan menjadi tidak aman. Untuk membantu dalam menentukan CCP, sebuah panduan bernama pohon keputusan CCP dibuat oleh *Codex Alimentarius Commission* GL/32 pada tahun 1998. Panduan ini berupa serangkaian pertanyaan rasional yang bisa digunakan untuk menganalisis setiap bahaya potensial. Gambar 2.2 berikut menunjukkan diagram pohon keputusan yang digunakan dalam penetapan CCP.



Gambar 2.2 Pohon Keputusan CCP

Sumber: (Irawan and Indraswati, 2023)

8. Penetapan Batas Kritis/*Critical Limit* (Prinsip 3)

Critical Limit (CL) atau batas kritis merupakan parameter yang harus dipenuhi pada setiap langkah pencegahan untuk menghilangkan atau mengurangi bahaya hingga mencapai tingkat aman. Batas ini berfungsi membedakan kondisi yang dapat diterima dan yang harus ditolak, dengan kisaran toleransi tertentu pada setiap CCP. Penetapan batas kritis bertujuan memastikan CCP dapat dikendalikan secara efektif. Batas tersebut harus dapat dipertanggungjawabkan, yakni memiliki dasar yang jelas mengapa

digunakan, serta harus tervalidasi, yaitu sesuai dengan persyaratan yang berlaku dan dapat diukur. Umumnya, penentuan batas kritis didasarkan pada kajian literatur, regulasi pemerintah, pendapat ahli di bidang mikrobiologi maupun kimia, serta acuan seperti CODEX dan sumber relevan lainnya.

Pada dasarnya, batas kritis dapat dibedakan menjadi batas fisik, seperti suhu dan durasi proses, serta batas kimia, misalnya pH dan konsentrasi garam. Sementara itu, penetapan batas mikrobiologis (seperti jumlah mikroorganisme) sebaiknya dihindari karena memerlukan waktu lama untuk pengukuran, kecuali jika tersedia metode uji cepat yang memungkinkan hasil diperoleh segera.

Berikut merupakan contoh penentuan batas-batas kritis yang tersaji pada Tabel 2.7:

Tabel 2.6 Contoh Batas-Batas Kritis

<i>Critical Control Point (CCP)</i>	Komponen Kritis
Proses Sterilisasi Makanan Kaleng	Suhu awal Berat kaleng setelah diisi Isi kaleng
Pemanasan hamburger	Tebal hamburger Suhu pemanasan Waktu pemanasan
Penambahan asam ke minuman asam	pH produk akhir
Deteksi logam pada pengolahan biji-bijian	Kalibrasi detector Sensitivitas detector

Sumber: (Irawan and Indraswati, 2023)

9. Tetapkan Prosedur Pemantauan (Prinsip 4)

Monitoring adalah kegiatan pengawasan dan pengukuran yang dilakukan secara terus-menerus untuk memastikan bahwa suatu CCP berada dalam kondisi terkendali, serta menghasilkan catatan yang akurat sebagai dasar untuk proses verifikasi di kemudian hari.

Prosedur dan metode *monitoring* harus dirancang secara efektif agar mampu menjamin keamanan pangan dari produk yang dihasilkan. Idealnya, pemantauan pada CCP dilakukan secara terus-menerus untuk mencapai tingkat kepercayaan penuh (100%). Namun, jika pemantauan

berkesinambungan tidak memungkinkan, maka dapat dilakukan secara periodik dengan menetapkan interval waktu yang tepat sehingga keamanan produk tetap terjamin. Untuk mempercepat dan mempermudah proses, monitoring umumnya dilakukan melalui pengujian yang bersifat otomatis dan cepat, sehingga metode analisis mikrobiologis jarang digunakan dalam kegiatan ini. Beberapa contoh metode pemantauan meliputi observasi visual dan pengamatan langsung (misalnya kebersihan lingkungan produksi atau penyimpanan bahan mentah), pengukuran suhu dan waktu proses, kadar air, hingga pH produk.

10. Penetapan Tindakan Koreksi (Prinsip 5)

Tindakan koreksi merupakan langkah yang wajib dilakukan ketika terjadi kesalahan serius atau pelampauan batas kritis dalam proses. Apabila pengawasan pada suatu CCP gagal dijalankan, maka tindakan koreksi harus segera diterapkan. Jenis tindakan koreksi dapat bervariasi sesuai dengan tingkat risiko produk, semakin besar risikonya, semakin cepat tindakan koreksi perlu diterapkan.

11. Penetapan Prosedur Verifikasi (Prinsip 6)

Verifikasi merupakan serangkaian cara, prosedur, dan pengujian yang digunakan untuk memastikan bahwa penerapan sistem HACCP telah sesuai dengan rencana yang ditetapkan. Secara teknis, verifikasi terdiri atas dua jenis. Pertama, verifikasi pada setiap CCP yang dilakukan secara berkala apabila batas kritis terlewati atau terdapat indikasi akan melewatinya. Kedua, verifikasi yang berhubungan dengan evaluasi ulang oleh manajemen terhadap efektivitas penerapan sistem HACCP.

Dalam penerapan program HACCP terdapat dua jenis verifikasi, yaitu verifikasi internal (*processor verification*) yang dilakukan langsung oleh produsen, serta verifikasi eksternal yang dilaksanakan oleh pengawas HACCP dari lembaga sertifikasi atau lembaga verifikasi sistem HACCP untuk memvalidasi penerapan sistem tersebut.

e. Verifikasi Internal (*Processor Verification*)

Processor Verification dilaksanakan dengan menyusun dokumentasi prosedur verifikasi serta menetapkan pihak yang bertanggung jawab dalam pelaksanaannya, selaras dengan program dan sistem HACCP yang diterapkan oleh unit usaha. Verifikasi internal dilakukan secara rutin maupun pada interval tertentu sesuai dengan rencana HACCP dan kondisi unit usaha terkait.

f. Verifikasi Eksternal (*Regulatory Verification*)

Regulatory Verification merupakan proses konfirmasi terhadap penerapan HACCP sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, yang dilakukan oleh lembaga verifikasi atau sertifikasi HACCP. Proses ini mencakup pembuktian adanya penyelia yang kompeten dan bersertifikat, pemeriksaan dokumen proses yang sesuai, penelaahan catatan penyimpangan, evaluasi kedisiplinan dalam pengawasan CCP, serta pemeriksaan peralatan yang digunakan.

12. Penetapan Sistem Pencatatan dan Dokumentasi (Prinsip 7)

Penerapan sistem pencatatan dan dokumentasi berfungsi untuk memastikan bahwa batas kritis pada titik kendali kritis telah dipenuhi. Catatan tersebut digunakan untuk mendokumentasikan apakah permasalahan yang muncul dapat ditangani, sekaligus menjadi jaminan dalam melakukan pelacakan produk. Adapun tujuan penyimpanan catatan dan dokumentasi adalah sebagai berikut:

- a. Informasi terkait keamanan produk yang berkaitan dengan proses dan prosedur yang diterapkan.
- b. Bukti kepatuhan dalam memenuhi peraturan yang berlaku.
- c. Catatan hasil pengukuran yang dilakukan.
- d. Kemudahan dalam melakukan pelacakan produk serta peninjauan data.
- e. Sumber referensi data yang diperlukan pada saat dilakukan pemeriksaan.

2.2.7 Kontaminasi

Kontaminasi merupakan peristiwa masuknya zat atau unsur asing (kontaminan) ke dalam makanan atau Suatu keadaan ketika terjadi masuknya atau bercampurnya unsur lain sehingga menimbulkan efek tertentu yang biasanya berdampak buruk. Faktor penyebab kontaminasi sangat beragam, dapat berasal dari benda mati maupun makhluk hidup. Kontaminan yang berasal dari benda mati bisa berupa zat kimia atau partikel kotoran, sementara kontaminan dari makhluk hidup umumnya berupa mikroorganisme (Irawan and Indraswati, 2023).

Secara umum, istilah kontaminasi sering dikaitkan dengan hal yang bersifat buruk atau negatif yang dapat disebabkan oleh tiga faktor utama, sebagai berikut: (Irawan and Indraswati, 2023)

1. Kontaminasi fisik

Kontaminasi fisik pada makanan adalah keberadaan benda asing yang dapat dikenali melalui pengamatan langsung. Meskipun tidak selalu menimbulkan penyakit, jenis kontaminasi ini tetap berisiko dan dapat membahayakan kesehatan manusia. Contohnya meliputi batu, debu, rambut, tulang, logam, serpihan kayu, kuku, atau bahkan bagian dari peralatan memasak yang digunakan.

2. Kontaminasi biologi

Beberapa pemicu kontaminasi biologis atau mikrobiologis berasal dari bahan hayati, seperti mikroba, parasit (termasuk protozoa dan nematoda/cacing), virus, serta bakteri patogen, yang berpotensi menimbulkan keracunan maupun infeksi pada manusia.

3. Kontaminasi kimia

Kontaminasi kimia berasal dari unsur atau senyawa kimia yang berpotensi membahayakan kesehatan. Menurut Peraturan Kepala BPOM RI No. HK.00.06.1.52.4011, cemaran kimia merupakan zat asing dalam pangan yang berasal dari unsur atau senyawa kimia dan berpotensi menimbulkan kerugian serta membahayakan kesehatan manusia. Contoh cemaran ini meliputi logam berat, mikotoksin, antibiotik, sulfonamida, residu pestisida, dan berbagai jenis kontaminan kimia lainnya.

Adapun beberapa kontaminasi yang dijelaskan sebagai berikut: (Irawan and Indraswati, 2023)

1. Kontaminasi makanan

Kontaminasi terjadi ketika bahan makanan bercampur dengan zat, senyawa, atau makhluk hidup lain yang dapat merusak kualitasnya. Makanan yang telah tercemar oleh zat perusak berpotensi membahayakan kesehatan jika dikonsumsi manusia.

2. Kontaminasi silang

Kontaminasi silang merupakan proses berpindahnya bakteri dari bahan pangan mentah ke produk yang telah diolah, baik melalui kontak langsung maupun melalui perantara. Kondisi ini biasanya muncul akibat praktik penyimpanan atau pengolahan makanan yang tidak higienis. Misalnya, memakai pisau yang tidak bersih atau sudah terpapar kontaminan untuk mengupas mangga yang siap dikonsumsi, atau menggunakan plastik penyimpanan yang sudah kotor untuk menaruh daging.

2.3 Hipotesis dan Kerangka Teoritis

Hipotesis dan kerangka teoritis penelitian dipaparkan pada bagian berikut:

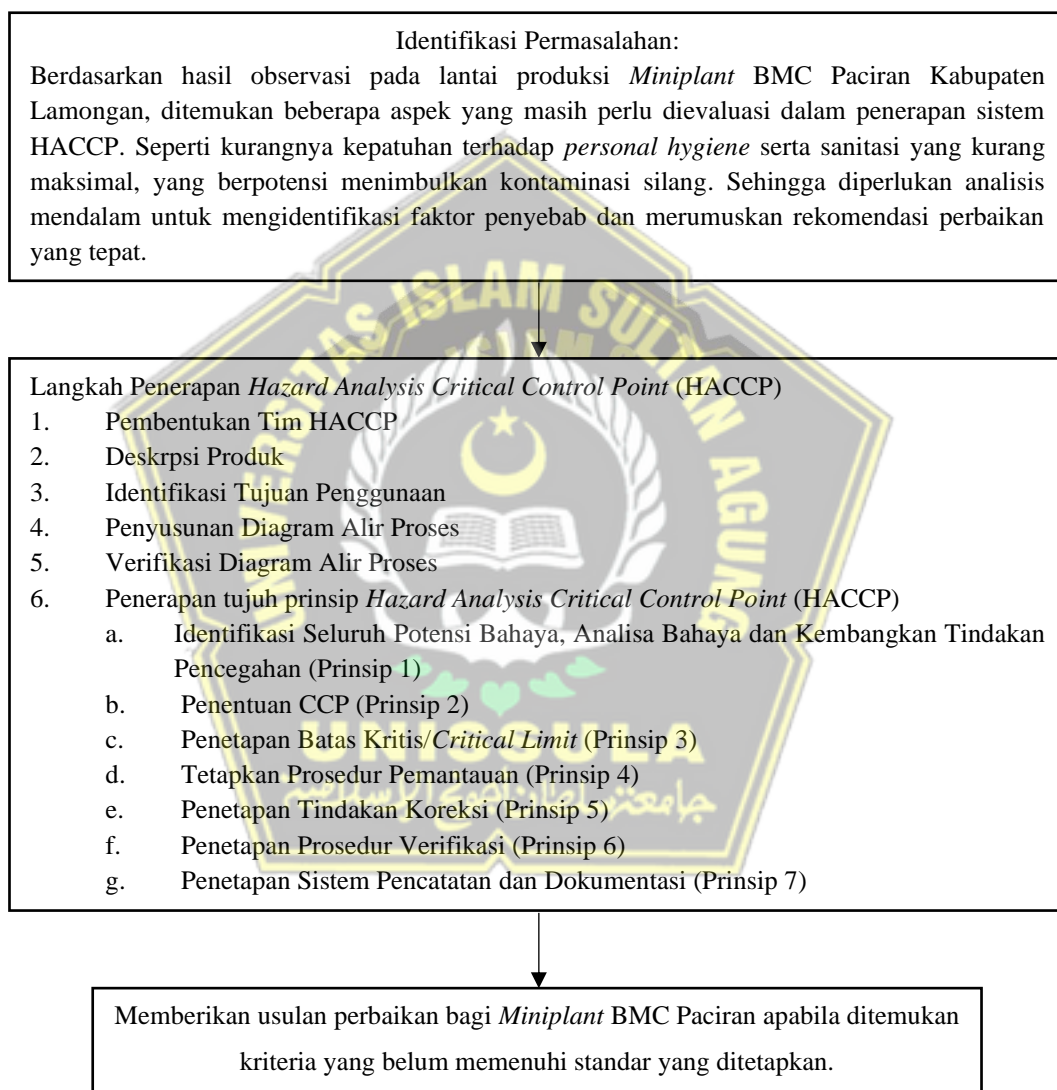
2.3.1 Hipotesa

Merujuk pada sejumlah penelitian terdahulu, penelitian ini menghipotesiskan bahwa penerapan metode HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*) pada tahap pengolahan di *Miniplant* BMC Paciran dapat membantu mengidentifikasi, mengendalikan, dan memperbaiki aspek-aspek yang berpotensi menurunkan keamanan pangan, khususnya pada tahap kritis proses produksi. Permasalahan yang ditemukan meliputi kurangnya kepatuhan karyawan dalam penggunaan alat pelindung diri (APD) saat proses pengupasan, sanitasi yang belum optimal, serta penggunaan wadah yang retak dan diperbaiki dengan plester. Dengan penerapan HACCP secara tepat, diharapkan dapat dirumuskan tindakan korektif

untuk memastikan proses pengolahan menghasilkan produk daging rajungan yang aman, higienis, dan memenuhi standar keamanan pangan sesuai SNI 4224:2021.

2.3.2 Kerangka Teoritis

Diagram alir pada Gambar 2.3 berikut menyajikan kerangka teoritis yang menjadi landasan penelitian.



Gambar 2.3 Kerangka Teoritis

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini memanfaatkan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dikumpulkan melalui wawancara, pengamatan langsung, dokumentasi, dan telaah literatur, kemudian dipaparkan dalam bentuk deskripsi. Data kuantitatif dalam penelitian ini diperoleh dari hasil uji laboratorium terhadap produk daging rajungan masak dingin, yang disesuaikan dengan standar SNI 4224:2021. Data tersebut digunakan untuk mendukung penerapan metode *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP), khususnya mengacu pada prinsip pertama, yaitu analisis bahaya, guna mengidentifikasi dan menilai potensi bahaya yang dapat memengaruhi keamanan produk.

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh berbagai informasi yang diperlukan dalam penyelesaian permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Adapun data yang dikumpulkan berasal dari *Miniplant* BMC Paciran, sebagai berikut:

1. Gambaran umum *Miniplant* BMC Paciran
2. Aliran proses produksi daging rajungan masak dingin

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan berbagai informasi yang mendukung penerapan HACCP yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Metode pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dokumentasi, serta studi pustaka, yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dimanfaatkan sebagai landasan teori pendukung untuk membantu memecahkan permasalahan dalam penelitian. Kajian ini mencakup teori yang berkaitan dengan HACCP serta konsep-konsep lain yang relevan dengan topik penelitian.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui situasi aktual perusahaan serta mengumpulkan data terkait yang dapat mendukung pelaksanaan penelitian.

1 Observasi

Observasi dilakukan melalui peninjauan dan pengamatan langsung di lokasi penelitian, yaitu *Miniplant* BMC Paciran, dengan fokus pada kondisi rantai produksi pengolahan daging rajungan masak dingin, menggunakan alat bantu seperti kamera dan perlengkapan tulis.

2 Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memperoleh data atau informasi yang belum terjangkau melalui observasi, dengan mengajukan pertanyaan atau melakukan diskusi kepada pihak yang terlibat dalam aktivitas produksi di *Miniplant* BMC Paciran.

3 Dokumen

Melakukan pencatatan dan penelaahan terhadap dokumen perusahaan yang relevan dengan kebutuhan penelitian.

3.3 Pengujian Hipotesa

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dirumuskan dengan menemukan solusi yang tepat dan terukur. Pengujian dilakukan berdasarkan hasil identifikasi masalah terkait mutu dan keamanan produk pada proses pengolahan daging rajungan masak dingin di *Miniplant* BMC Paciran. Dalam pelaksanaannya, penelitian ini menggunakan metode HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*) sebagai pedoman untuk menganalisis potensi bahaya, menentukan titik kendali kritis, serta merumuskan langkah pengendalian guna memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar keamanan pangan sesuai SNI 4224:2021.

3.4 Metode Analisis

Metode analisis dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*) berdasarkan permasalahan yang ditemukan di *Miniplant* BMC Paciran. Berikut ini merupakan tahapan metode analisis yang disusun berdasarkan implementasi sistem HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*). Adapun langkah-langkah penerapan HACCP adalah sebagai berikut (Irawan and Indraswati, 2023):

1. Pembentukan Tim HACCP
2. Deskripsi Produk
3. Identifikasi Tujuan Penggunaan Produk
4. Menyusun Diagram Alir
5. Verifikasi Lapangan Diagram Alir
6. Penerapan tujuh prinsip *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP)
 - a. Identifikasi Seluruh Potensi Bahaya, Analisa Bahaya dan Kembangkan Tindakan Pencegahan (Prinsip 1)
 - b. Penentuan CCP (Prinsip 2)
 - c. Penetapan Batas Kritis/*Critical Limit* (Prinsip 3)
 - d. Tetapkan Prosedur Monitoring (Prinsip 4)
 - e. Penetapan Tindakan Koreksi (Prinsip 5)
 - f. Penetapan Prosedur Verifikasi (Prinsip 6)
 - g. Penetapan Sistem Pencatatan dan Dokumentasi (Prinsip 7)

Setelah penerapan HACCP dilakukan, akan diberikan usulan perbaikan dan rekomendasi kepada *Miniplant* BMC Paciran untuk aspek-aspek yang belum memenuhi standar yang ditetapkan.

3.5 Pembahasan

Pembahasan merupakan tahap lanjutan setelah data diolah dan dianalisis untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terhadap hasil penelitian. Pada tahap ini, hasil analisis diinterpretasikan dan dikaitkan dengan teori serta standar yang relevan, sehingga dapat ditarik kesimpulan yang menggambarkan kondisi

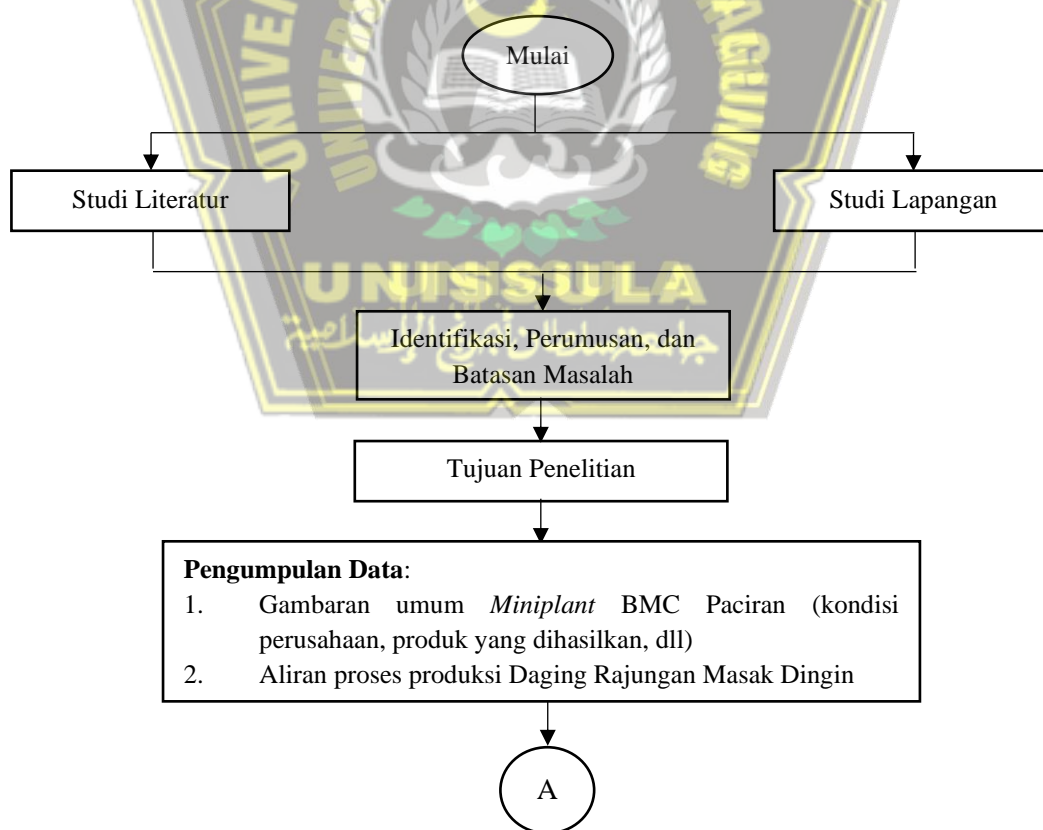
penerapan sistem *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) di *Miniplant* BMC Paciran secara objektif.

3.6 Penarikan Kesimpulan

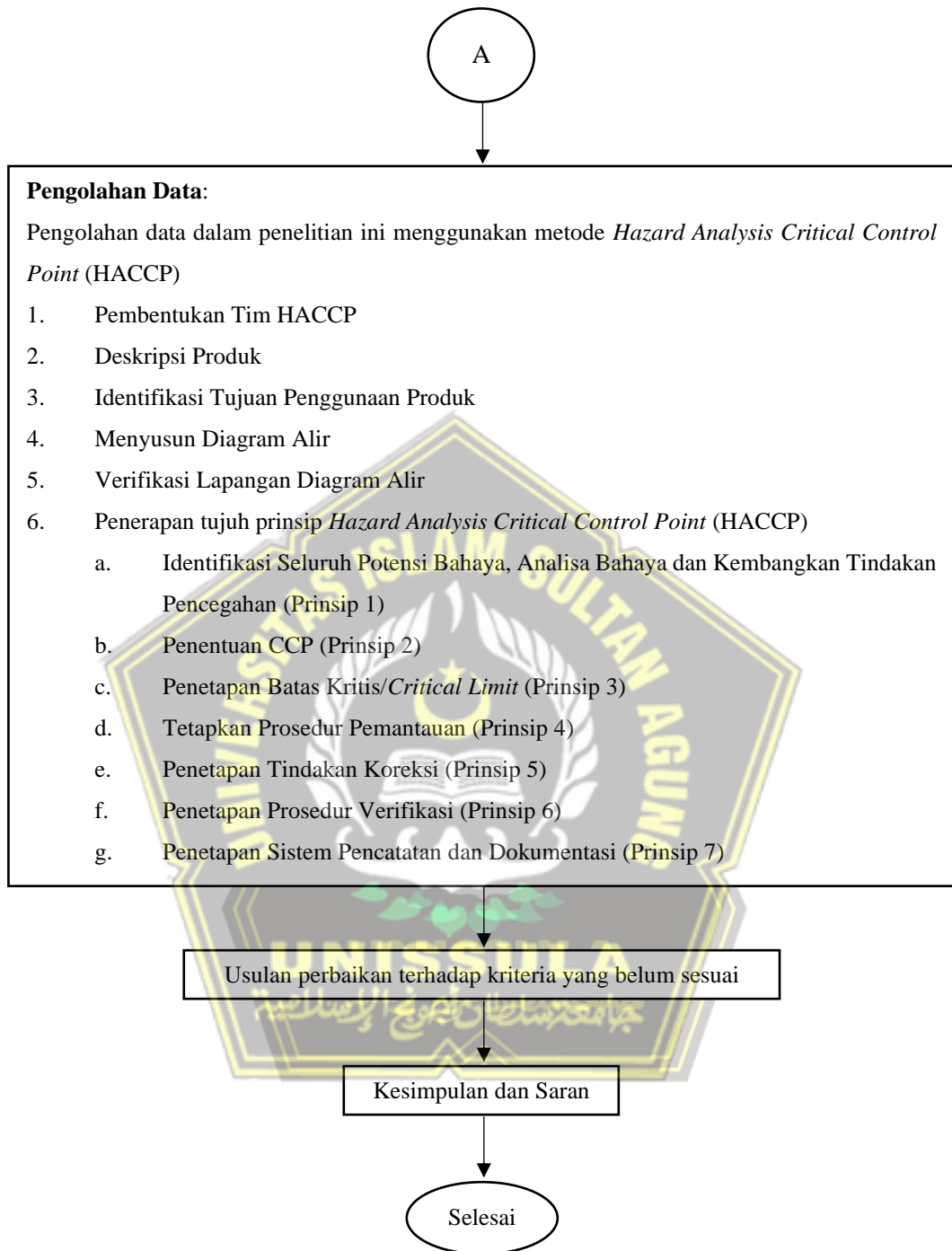
Penarikan kesimpulan merupakan proses akhir dari penelitian yang bertujuan guna merangkum hasil pembahasan dan analisis guna memberikan jawaban terhadap rumusan masalah. Bagian ini memuat temuan yang diperoleh selama penelitian serta saran yang dapat dijadikan acuan bagi pihak terkait.

3.7 Diagram Alir

Diagram alir memuat urutan tahapan yang dilakukan dalam penelitian, sehingga mempermudah pemahaman terhadap alur pelaksanaan penelitian secara keseluruhan. Diagram alir pelaksanaan penelitian ditampilkan pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses menghimpun berbagai informasi atau fakta dari beragam sumber guna dianalisis dan dimanfaatkan dalam kegiatan penelitian, pengambilan keputusan, maupun pemecahan masalah. Proses ini dilakukan melalui metode wawancara, observasi, serta dokumentasi.

4.1.1 Gambaran Umum *Miniplant* BMC Paciran

Miniplant BMC Paciran merupakan salah satu unit pengolahan hasil perikanan yang berlokasi di Desa Kemantren, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur. Kegiatan utama *Miniplant* BMC Paciran berfokus pada pengolahan komoditas rajungan (*Portunus pelagicus*) yang diolah menjadi produk setengah jadi berupa daging rajungan masak dingin. Produk yang dihasilkan kemudian dikirim ke perusahaan besar yang bergerak di bidang serupa untuk diolah lebih lanjut menjadi produk siap ekspor, seperti daging rajungan kaleng atau produk olahan beku. Produk daging rajungan masak dingin yang dihasilkan memiliki penampilan khas dengan tekstur daging putih bersih dan aroma segar yang menandakan kualitas bahan baku yang baik. Selain itu, proses pengolahannya dilakukan di ruang produksi yang bersih dan higienis untuk menjamin mutu serta keamanan pangan. Gambar 4.1 berikut menunjukkan produk daging rajungan masak dingin yang dihasilkan di *Miniplant* BMC Paciran dan kondisi ruang produksi tempat proses pengolahan dilakukan.



(a)

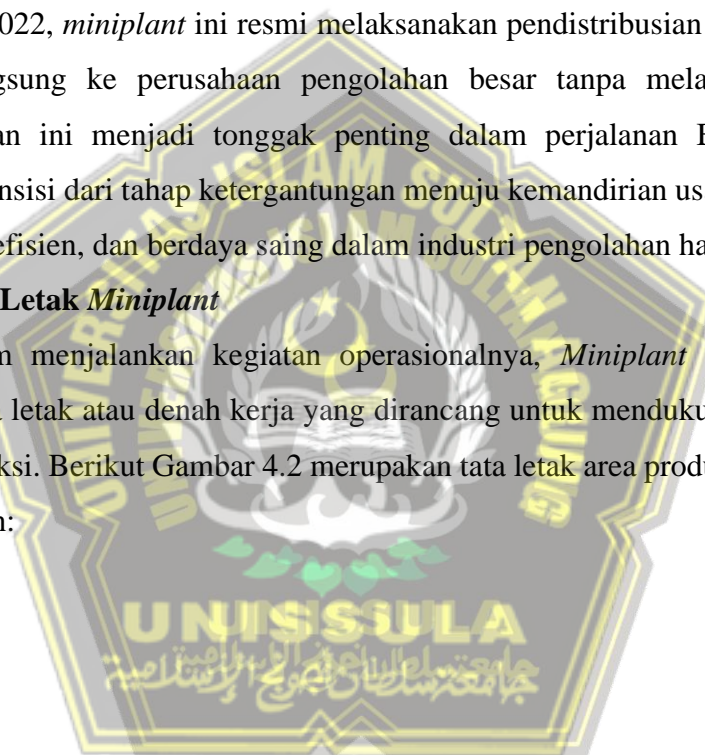
(b)

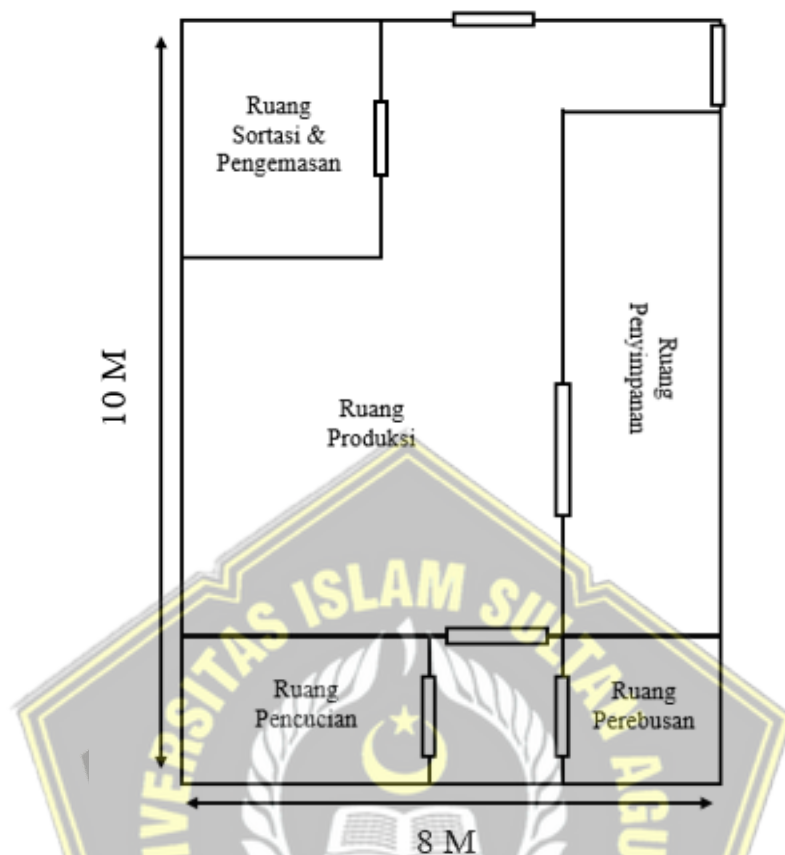
Gambar 4.1 Produk dan Kondisi Ruang Produksi di *Miniplant* BMC Paciran

Pada masa awal operasionalnya di tahun 2019, sistem pendistribusian produk dari *Miniplant* BMC Paciran masih bergantung pada kerja sama dengan *miniplant* lain yang telah memiliki kapasitas produksi dan jaringan distribusi yang lebih besar. Produk hasil olahan dari BMC Paciran pada saat itu diserahkan kepada pihak *miniplant* mitra untuk kemudian diteruskan ke perusahaan pengolahan besar yang mengekspor hasilnya ke luar negeri. Namun, seiring berjalannya waktu dan meningkatnya kemampuan manajerial, kapasitas produksi, serta kepercayaan dari pihak perusahaan, *Miniplant* BMC Paciran mulai menunjukkan kemandiriannya. Pada tahun 2022, *miniplant* ini resmi melaksanakan pendistribusian produk secara mandiri langsung ke perusahaan pengolahan besar tanpa melalui perantara. Perkembangan ini menjadi tonggak penting dalam perjalanan BMC Paciran, menandai transisi dari tahap ketergantungan menuju kemandirian usaha yang lebih profesional, efisien, dan berdaya saing dalam industri pengolahan hasil perikanan.

4.1.2 Tata Letak *Miniplant*

Dalam menjalankan kegiatan operasionalnya, *Miniplant* BMC Paciran memiliki tata letak atau denah kerja yang dirancang untuk mendukung kelancaran proses produksi. Berikut Gambar 4.2 merupakan tata letak area produksi *Miniplant* BMC Paciran:





Gambar 4.2 Denah *Miniplant* BMC Paciran

Dalam penataan ruang dan fasilitas produksinya, *Miniplant* BMC Paciran tidak memiliki pertimbangan khusus terkait susunan tata ruang karena keterbatasan luas bangunan yang tersedia. Oleh karena itu, pengaturan ruang dilakukan secara menyesuaikan kondisi tempat dengan tujuan agar setiap aktivitas produksi tetap dapat berjalan lancar tanpa menghambat alur proses pengolahan rajungan.

4.1.3 Proses Produksi Daging Rajungan Masak Dingin

Daging rajungan masak dingin merupakan salah satu produk olahan setengah jadi dan menjadi komoditas utama yang dihasilkan oleh *Miniplant* BMC Paciran. Produk ini diproses melalui beberapa tahapan pengolahan yang dilakukan secara berurutan untuk menjaga mutu dan kualitas daging rajungan yang dihasilkan.

Berikut merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan *Miniplant* BMC Paciran dalam mengolah daging rajungan masak dingin:

a. **Penerimaan Bahan Baku Hidup dan Segar**

Tahap ini merupakan langkah awal dalam proses pengolahan rajungan. Rajungan segar yang diperoleh langsung dari nelayan di tempat pelelangan ikan harus melalui pemeriksaan awal untuk memastikan kualitas dan kesegarannya.



Gambar 4.3 Penerimaan Bahan Baku

b. **Sortasi**

Untuk memastikan hanya bahan baku yang memenuhi standar kualitas yang diolah lebih lanjut. Pada proses ini, rajungan dipilah secara selektif berdasarkan kriteria tertentu, seperti ukuran, kondisi fisik, kesegaran, dan kelengkapan anggota tubuh (misalnya, tidak cacat atau rusak pada capit dan cangkang).



Gambar 4.4 Sortasi

c. Penimbangan

Penimbangan ini bertujuan untuk mencatat berat total bahan baku sebagai dasar perencanaan produksi, pengendalian penggunaan bahan, dan pelaporan hasil. Data berat rajungan segar yang diperoleh juga digunakan sebagai parameter dalam menghitung hasil akhir setelah melalui proses pengolahan.

d. Pencucian

Untuk menghilangkan kotoran, pasir, lendir, dan mikroorganisme yang menempel pada permukaan cangkang rajungan. Proses ini dapat dilakukan secara manual atau dengan bantuan alat semprot bertekanan untuk memastikan seluruh bagian rajungan, termasuk sela-sela cangkang, tercuci secara menyeluruh.

e. Pengukusan atau Perebusan

Proses perebusan ini bertujuan untuk mematangkan daging rajungan sekaligus menonaktifkan mikroorganisme patogen yang mungkin masih menempel. Perebusan biasanya dilakukan selama beberapa menit hingga cangkang berubah warna menjadi merah cerah, menandakan bahwa rajungan telah matang sempurna. Selama proses berlangsung, suhu dan waktu perebusan harus dikontrol secara ketat untuk mencegah daging menjadi terlalu keras atau kehilangan tekstur alaminya.



Gambar 4.5 Pengukusan atau Perebusan

f. Pendinginan (diangin-anginkan)

Rajungan yang telah matang segera dikeluarkan dari wadah perebusan dan ditempatkan pada meja bersih agar suhunya turun melalui aliran udara.

Proses pendinginan dilakukan secara bertahap hingga suhu rajungan menurun secara alami untuk menjaga kualitas daging. Proses ini tidak menggunakan air atau es secara langsung untuk menghindari kerusakan tekstur daging.



Gambar 4.6 Pendinginan (diangin-anginkan)

g. Pengupasan dan Pengambilan Daging

Tahap ini merupakan proses yang memerlukan ketelitian dan keterampilan khusus. Setelah didinginkan hingga mencapai suhu aman, rajungan dikupas secara manual untuk memisahkan daging dari cangkangnya. Proses ini dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan daging rajungan tetap utuh, bersih, dan tidak terkontaminasi oleh pecahan cangkang atau kotoran lainnya.



Gambar 4.7 Pengupasan dan Pengambilan Daging

h. Sortasi dan Pengemasan

Setelah daging rajungan berhasil diambil, dilakukan sortasi untuk memisahkan daging berdasarkan kualitas, ukuran serat, dan tingkat kebersihan. Daging rajungan berkualitas tinggi umumnya memiliki warna cerah, tekstur utuh, dan bebas dari kotoran atau pecahan cangkang. Pengemasan dilakukan di lingkungan yang higienis dan dalam kondisi suhu rendah (sekitar 0–4 °C) untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme.



Gambar 4.8 Sortasi dan Pengemasan

i. Penimbangan

Untuk memastikan kesesuaian berat produk dengan standar yang telah ditetapkan. Setelah daging rajungan dikemas dalam wadah *food grade*, kemasan tersebut diletakkan pada timbangan yang telah terkalibrasi untuk menghitung berat bersih daging di dalamnya, tidak termasuk berat wadah. Selain itu, data penimbangan juga dicatat sebagai bagian dari sistem dokumentasi produksi untuk keperluan pengendalian mutu.

j. Penyimpanan Dingin

Pada tahap ini, produk yang telah dikemas disimpan dalam wadah penyimpanan berupa *cooler box* yang dilengkapi dengan es sebagai media pendingin. Tujuannya adalah untuk mempertahankan suhu produk dalam kisaran 0–4 °C, guna menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan memperpanjang umur simpan. Daging rajungan ditata secara rapi dalam *cooler box* agar sirkulasi udara dingin merata, sementara es batu ditempatkan di sela-sela kemasan untuk menjaga stabilitas suhu.



Gambar 4.9 Penyimpanan Dingin

- k. **Penerimaan Bahan Kemasan dan Label**
Tahap penerimaan bahan kemasan dan label merupakan bagian penting dalam menjamin kualitas serta keamanan produk daging rajungan masak dingin sebelum proses pengemasan dilakukan.
- l. **Penyimpanan Bahan Kemasan dan Label**
Bahan kemasan yang telah diterima disimpan di ruang khusus yang bersih, kering, dan terlindung dari sinar matahari langsung. Penyimpanan dilakukan pada suhu ruang yang stabil, dengan tata letak yang rapi agar memudahkan pengambilan.

4.1.4 Uraian Pekerjaan dari Tiap Karyawan

Miniplant BMC Paciran memiliki 17 orang karyawan, terdiri dari 13 perempuan dan 3 laki-laki, dengan 1 laki-laki bertugas sebagai kepala operasional sekaligus pemilik usaha. Setiap karyawan memiliki tugas sesuai tanggung jawabnya, di mana kepala operasional mengawasi seluruh proses produksi, karyawan laki-laki umumnya menangani pekerjaan yang tergolong banyak seperti sortasi, pengemasan daging rajungan, dan penyimpanan, sedangkan karyawan perempuan berfokus pada kegiatan yang membutuhkan ketelitian seperti pengupasan. Uraian lengkap mengenai tugas dan tanggung jawab karyawan disajikan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Uraian Pekerjaan dari Tiap Karyawan

No	Nama	Jabatan	Uraian Pekerjaan
1	Nur Ahmad	Kepala Operasional	Mengawasi seluruh kegiatan operasional, sekaligus sebagai pemilik usaha.
2	Usman	Bidang Sortasi dan Pengemasan	Mengontrol proses sortasi dan pengemasan agar produk sesuai standar mutu dan keamanan.
3	Anhadi		
4	Andik	Bidang Pengontrol Suhu	Memastikan produk pada suhu yang sesuai untuk menjaga kualitas dan keamanan. Uraianya meliputi: Prebusan dan Penyimpanan Dingin.
5	Khusnada	Tenaga Produksi	Melaksanakan proses pengolahan rajungan, meliputi: pencucian, pengupasan rajungan, serta penimbangan
6	Almaidah		
7	fadliha		
8	Hidayah		
9	Lilik Izzatul Fariyah		
10	Zubaidah		
11	Ismiyatin		
12	Iif Af'idah		
13	Sumiyati		
14	Mu'adah		
15	Anik		
16	Mujiyati		
17	Maf'ulah		

4.2 Pengolahan Data

Proses pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode HACCP, yang meliputi sejumlah tahapan sebagai berikut:

4.2.1 Pembentukan Tim HACCP

Pembentukan tim HACCP merupakan langkah awal dalam penerapan sistem HACCP di *Miniplant* BMC Paciran. Tim ini terdiri dari beberapa individu dengan latar belakang dan keahlian yang relevan dalam pengolahan pangan serta penerapan sistem keamanan pangan. Karena tenaga dengan kompetensi khusus di bidang HACCP masih terbatas, tim dibentuk dari karyawan yang memahami alur

proses produksi dan memiliki tanggung jawab dalam setiap tahapan kerja. Tim HACCP ini bertugas mengumpulkan data dan informasi terkait proses produksi yang berlangsung di *Miniplant* BMC Paciran sebagai dasar penyusunan studi HACCP, yang selanjutnya dikembangkan menjadi rencana penerapan sistem HACCP di unit pengolahan tersebut.

Pembentukan tim ini dilakukan untuk memastikan setiap tahapan proses produksi dapat diawasi secara efektif dari aspek keamanan pangan. Berikut ini disajikan Tabel 4.2 yang menunjukkan struktur pembentukan tim HACCP di *Miniplant* BMC Paciran.

Tabel 4.2 Pembentukan Tim HACCP di *Miniplant* BMC Paciran

No	Nama	Jabatan	Uraian Pekerjaan	Jabatan Dalam Tim
1	Nur Ahmad	Kepala Operasional	Mengawasi seluruh kegiatan operasional	Ketua Tim HACCP
2	Anhadi	Penanggung Jawab Bidang Sortasi dan Pengemasan	Mengontrol proses sortasi dan pengemasan agar produk sesuai standar mutu dan keamanan.	Anggota
3	Andik	Penanggung Jawab Bidang Pengontrol Suhu	Memastikan produk pada suhu yang sesuai untuk menjaga kualitas dan keamanan.	Anggota
4	Almaidah	Penanggung Jawab Produksi	Melaksanakan proses pengolahan rajungan sesuai tahapan	Anggota

Tim HACCP di *Miniplant* BMC Paciran ditetapkan berjumlah empat orang karena komposisi tersebut mewakili seluruh aspek penting dalam proses produksi rajungan. Setiap anggota memiliki peran dan keahlian berbeda yang saling melengkapi, mulai dari pengawasan operasional, pengendalian sortasi dan pengemasan, pengontrolan suhu, hingga pelaksanaan proses produksi di lapangan. Jumlah empat orang dinilai ideal untuk memastikan setiap tahapan proses dapat ditinjau dari sudut pandang teknis dan operasional tanpa membuat tim menjadi terlalu besar sehingga sulit dikoordinasikan. Dengan struktur ini, Tim HACCP tetap

dapat bekerja secara efektif dalam mengidentifikasi bahaya, mengevaluasi risiko, dan merumuskan rencana pengendalian keamanan pangan secara komprehensif.

4.2.2 Deskripsi Produk

Berikut Tabel 4.3 merupakan deskripsi produk Daging Rajungan Masak Dingin yang dihasilkan oleh *Miniplant* BMC Paciran. Produk ini merupakan hasil olahan dari rajungan segar yang diproses melalui serangkaian tahapan pengolahan yang terkontrol, mulai dari penerimaan bahan baku hingga penyimpanan dingin.

Tabel 4.3 Deskripsi Produk Daging Rajungan Masak Dingin

Spesifikasi	Keterangan
Nama Produk	Daging Rajungan Masak Dingin
Komposisi	Bahan Baku Utama: Rajungan Segar Bahan Baku Tambahan: Air dan Es
Proses Pengolahan	Rajungan segar diperoleh dari nelayan, kemudian melalui tahapan sortasi, pencucian, perebusan, pendinginan (diangin-anginkan), pengupasan daging, sortasi daging, pengemasan, penimbangan, dan penyimpanan dingin. Beberapa tahapan tersebut diatur pada suhu yang terkontrol yaitu 0–4 °C.
Penggunaan Produk	Dipasok ke perusahaan besar sejenis untuk diolah lebih lanjut menjadi produk pasteurisasi, atau diolah terlebih dahulu sebelum siap dikonsumsi.
Jenis Kemasan	Dikemas dalam toples <i>polypropylene</i> , dengan berat bersih 600 gr
Umur Simpan	Dapat disimpan hingga ± 7 hari pada suhu 0–4 °C, atau lebih lama jika disimpan dalam kondisi beku (≤ -18 °C).
Labeling	Informasi pada label kemasan mencakup nama produk, berat bersih, identitas serta alamat produsen, dan petunjuk penyimpanan.

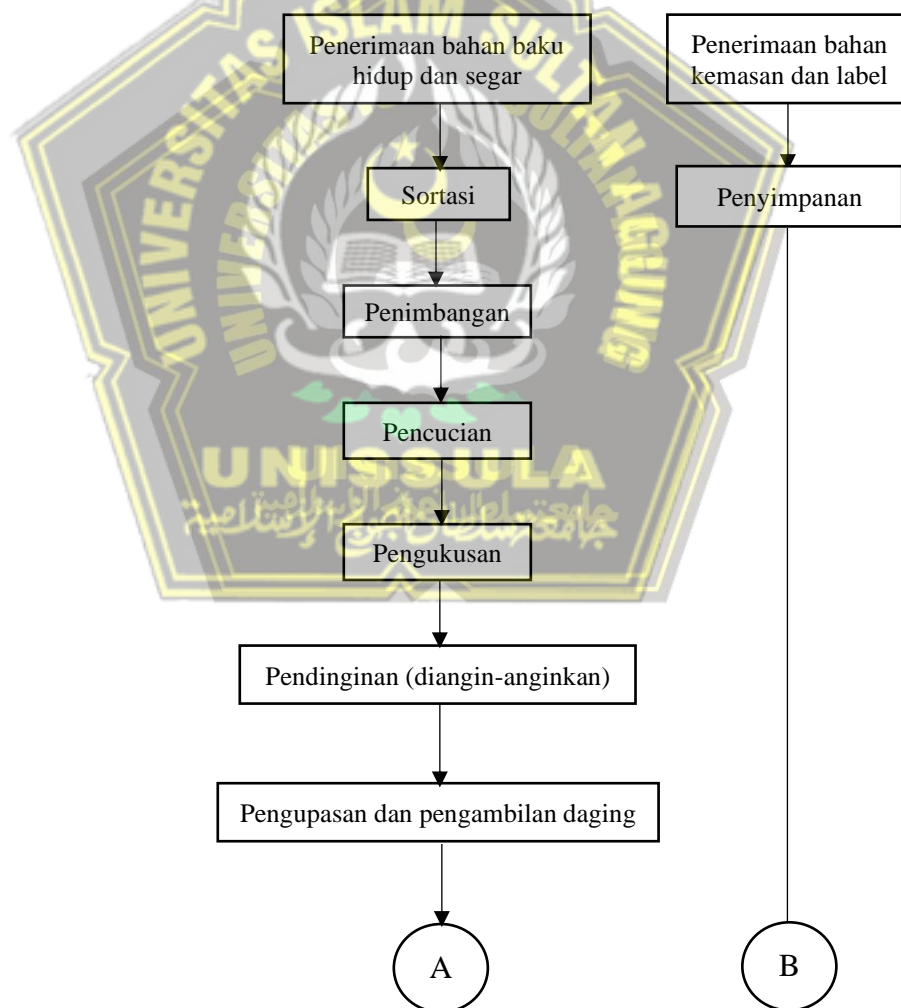
4.2.3 Identifikasi Tujuan Penggunaan Produk

Produk daging rajungan masak dingin yang dihasilkan oleh *Miniplant* BMC Paciran berfokus pada pemanfaatannya sebagai bahan baku setengah jadi dalam industri pengolahan makanan berbasis hasil perikanan. Produk ini umumnya dipasok ke perusahaan pengolahan berskala besar untuk diolah lebih lanjut menjadi produk siap konsumsi, seperti daging rajungan pasteurisasi, yang memiliki umur simpan lebih panjang dan nilai jual lebih tinggi. Selain itu, daging rajungan masak dingin juga dapat dipasarkan kepada konsumen atau pelaku usaha kuliner dengan

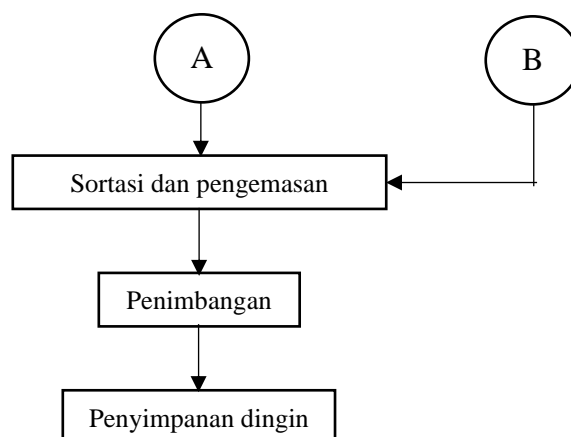
tujuan untuk diolah kembali menjadi berbagai produk makanan. Karena produk ini belum melalui proses pasteurisasi atau pengawetan, maka sebelum dikonsumsi perlu dilakukan pemanasan atau pengolahan lanjutan agar aman dan layak saji. Dengan demikian, tujuan utama dari produk ini adalah menyediakan bahan baku rajungan berkualitas yang siap diolah lebih lanjut sesuai kebutuhan industri maupun konsumen.

4.2.4 Menyusun Diagram Alir

Berikut merupakan diagram alir proses produksi daging rajungan masak dingin yang diterapkan di *Miniplant* BMC Paciran. Diagram ini menggambarkan secara sistematis seluruh proses produksi, mulai dari penerimaan rajungan segar sebagai bahan baku hingga tahap akhir penyimpanan produk dalam suhu rendah.



Gambar 4.10 Diagram Alir Proses Produksi Daging Rajungan Masak Dingin



Gambar 4.10 Diagram Alir Proses Produksi Daging Rajungan Masak Dingin (Lanjutan)

4.2.5 Verifikasi Lapangan Diagram Alir

Verifikasi terhadap diagram alir proses dilakukan dengan cara melakukan observasi langsung di lapangan untuk memastikan kesesuaian antara diagram yang disusun dengan kondisi nyata proses produksi di *Miniplant* BMC Paciran. Selama kegiatan verifikasi, setiap tahapan pengolahan diamati secara detail guna memastikan urutan proses sesuai dengan yang digambarkan pada diagram alir. Apabila ditemukan perbedaan antara rancangan diagram dan praktik di lapangan, maka dilakukan perbaikan dan penyesuaian agar diagram alir benar-benar mencerminkan proses aktual yang berlangsung. Berdasarkan hasil pengamatan, diagram alir proses produksi daging rajungan masak dingin yang telah disusun menunjukkan kesesuaian dengan kondisi di lapangan, sehingga tidak diperlukan revisi lebih lanjut terhadap diagram tersebut.

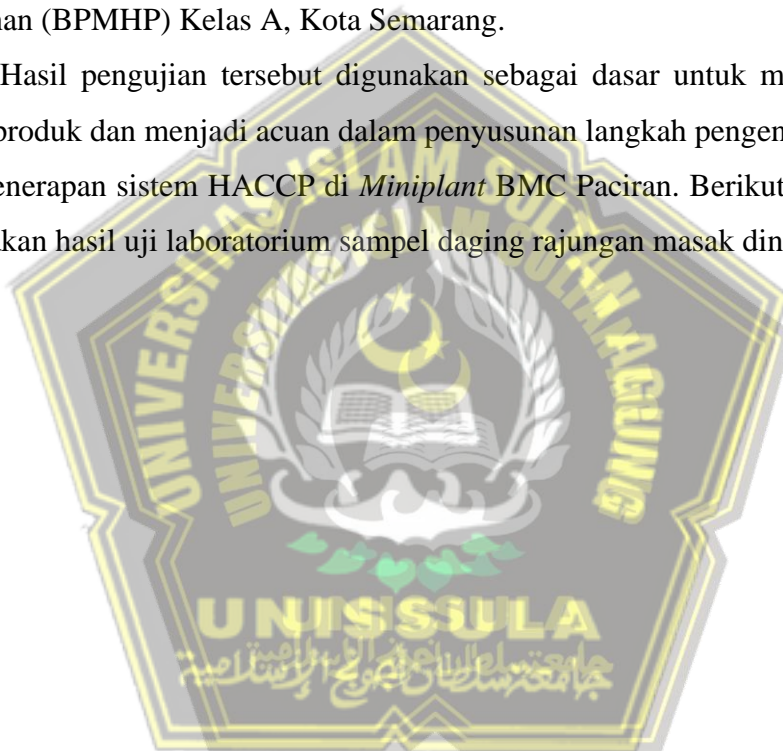
4.2.6 Identifikasi Seluruh Potensi Bahaya, Analisa Bahaya dan Kembangkan Tindakan Pencegahan (Prinsip 1)


Berdasarkan diagram alir proses yang telah disusun, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis bahaya sebagai bagian penting dari penerapan sistem HACCP. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai potensi bahaya yang mungkin timbul selama proses pengolahan daging rajungan masak dingin, mulai dari tahap penerimaan bahan baku hingga penyimpanan produk akhir. Setiap potensi bahaya yang teridentifikasi akan dikaji lebih lanjut untuk menentukan sumber penyebab, tingkat risiko, serta tindakan pencegahan yang tepat guna meminimalkan kemungkinan terjadinya kontaminasi atau penurunan mutu produk.

1. Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya dilakukan berdasarkan pengetahuan dan pemahaman tim HACCP terhadap potensi bahaya yang dapat muncul pada setiap tahapan proses produksi daging rajungan masak dingin, baik yang bersifat fisik, kimia, maupun biologi. Proses identifikasi ini bertujuan untuk memastikan seluruh potensi risiko yang mungkin memengaruhi mutu dan keamanan produk dapat dikenali sejak awal. Sebagai bagian dari tahapan tersebut, dilakukan pengujian sampel daging rajungan masak dingin pada tanggal 5–20 November 2025 di Balai Pengujian Mutu Hasil Perikanan (BPMHP) Kelas A, Kota Semarang.

Hasil pengujian tersebut digunakan sebagai dasar untuk menilai kondisi aktual produk dan menjadi acuan dalam penyusunan langkah pengendalian bahaya pada penerapan sistem HACCP di *Miniplant* BMC Paciran. Berikut Gambar 4.12 merupakan hasil uji laboratorium sampel daging rajungan masak dingin.






PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN

BALAI PENGUJIAN MUTU HASIL PERIKANAN SEMARANG

Jl. Siliwangi No. 636, Telp. (024) 763231, Fax. (024) 7605311, Semarang
E-mail : bp2mhpsmg@gmail.com, Website : simlab.kadinjateng.or.id



CERTIFICATE ANALYSIS TEST
KETERANGAN HASIL PENGUJIAN
No. : 812/691/CAT/XI/2025

This is to certify that
Menerangkan bahwa

1. Name of Sample : Daging Rajungan Masak Dingin
Nama Contoh
2. Owner of Sample : Tizar Mei Luthfi
Pemilik Contoh
Jl. Kaligawe karang kimpul, RT:05/RW:02, No. 65, Kota Semarang, Jawa Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah
3. Date of Sample : November 05, 2025
Tanggal Terima Contoh
4. Date of Analysis : November 17, 2025
Tanggal Uji
5. Test Result :
Hasil Uji

No.	Analysis	Unit	Result	Limit Of Quality Standart	Methods of Analysis
	Jenis Analisa	Satuan	Hasil	Batas Standar Mutu	Metode Analisa
1.	<u>Sensor - Evaluation</u> Organoleptik				
	- Organoleptik	Angka (1-9)	Kenampakan: 6; Bau: 7; Rasa: 6; Tekstur: 6	Min. 7	SNI 2346:2015
	- Filth	pcs	1 Serangga	0	SNI 2372.7:2011
2.	<u>Microbiology</u> Mikrobiologi				
	- Salmonella	per 25 g	Negatif	Negatif	SNI 01-2332.2:2006
	- Staphylococcus aureus	Koloni/g	910	1000	SNI 2332.9:2015
3.	<u>Chemistry</u> Kimia				


This Certificate is valid from the date of issue.
Sertifikat ini berlaku sejak tanggal dikeluarkan.

NOTES:

1. *This Certificate was issued, referring to the test result of samples.*
Sertifikat ini dikeluarkan, berdasarkan hasil pengujian contoh.
2. *Sign (-) means not performed testing.*
Tanda (-) berarti tidak dilakukan pengujian.
3. *Sign (*) means if the analysis is required.*
Tanda (*) berarti jika analisis diperlukan.
4. *Sign (**) means not included in the testing capabilities.*
Tanda (**) berarti tidak termasuk ruang lingkup pengujian.

Semarang, November 18, 2025

Head of Laboratory
Kepala Laboratorium



Hermin Dewi Sulistijani, A.Pi

Gambar 4.11 Hasil Uji Laboratorium Sampel Daging Rajungan Masak Dingin



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN
BALAI PENGUJIAN MUTU HASIL PERIKANAN SEMARANG
Jl. Siliwangi No. 636, Telp. (024) 763231, Fax. (024) 7605311, Semarang
E-mail : bp2mhpsmg@gmail.com, Website : simlab.kadinjateng.or.id

CERTIFICATE ANALYSIS TEST
KETERANGAN HASIL PENGUJIAN
No. : 812/691/CAT/XI/2025

This is to certify that
Menerangkan bahwa

1. Name of Sample : Daging Rajungan Masak Dingin
Nama Contoh
2. Owner of Sample : Tizar Mei Luthfi
Pemilik Contoh
Jl. Kaligawe karang kimpul, RT:05/RW:02, No. 65, Kota Semarang, Jawa Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah
3. Date of Sample : November 05, 2025
Tanggal Terima Contoh
4. Date of Analysis : November 17, 2025
Tanggal Uji
5. Test Result :
Hasil Uji

No.	Analysis	Unit	Result	Limit Of Quality Standart	Methods of Analysis
	Jenis Analisa	Satuan	Hasil	Batas Standar Mutu	Metode Analisa
1.	<u>Sensor - Evaluation</u> Organoleptik				
	- Suhu Pusat	°C	-9.9	0 - 4	SNI 01:2372.1:2006
2.	<u>Microbiology</u> Mikrobiologi	-	-	-	-
3.	<u>Chemistry</u> Kimia	-	-	-	-

This Certificate is valid from the date of issue.
Sertifikat ini berlaku sejak tanggal dikeluarkan.

NOTES:

1. *This Certificate was issued, referring to the test result of samples.*
Sertifikat ini dikeluarkan, berdasarkan hasil pengujian contoh.
2. *Sign (-) means not performed testing.*
Tanda (-) berarti tidak dilakukan pengujian.
3. *Sign (*) means if the analysis is required.*
Tanda (*) berarti jika analisis diperlukan.
4. *Sign (**) means not included in the testing capabilities.*
Tanda (**) berarti tidak termasuk ruang lingkup pengujian.

Semarang, November 18, 2025
Head of Laboratory
Kepala Laboratorium



Hermin Dewi Sulistijani, A.Pi

Gambar 4.11 Hasil Uji Laboratorium Sampel Daging Rajungan Masak Dingin (Lanjutan)

Berikut disajikan Tabel 4.4 perbandingan hasil antara hasil uji laboratorium dengan nilai ambang batas yang tercantum dalam SNI 4224:2021 sebagai acuan standar mutu dan keamanan produk.

Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Uji Laboratorium dengan Nilai SNI 4224:2021

Jenis Uji	Satuan	Hasil Uji	Persyaratan	Keterangan
Organoleptik/ Sensori	Angka (1-9)	Kenampakan: 6 Bau: 7 Rasa: 6 Tekstur: 6	Minimum 7,0	Tidak memenuhi persyaratan
Fisika				
Suhu Pusat	°C	-9.9	0-4	Memenuhi Persyaratan
Cemaran Mikroba				
<i>Staphylococcus Aerus</i>	Koloni/g	910	10 ³	Memenuhi Persyaratan
<i>Listeria Monocytogenes</i>	Per 25 g	-	Negatif	Belum Diketahui
<i>Salmonella</i>	Per 25 g	Negatif	Negatif	Memenuhi Persyaratan
Cemaran Fisika				
<i>Filth</i>	Pcs	1	0	Tidak memenuhi persyaratan

a. Sensori

Nilai organoleptik berada di bawah standar minimum (7,0), terutama pada aspek kenampakan, rasa, dan tekstur. Hal ini menunjukkan adanya penurunan mutu sensori yang dapat disebabkan oleh faktor pengantaran produk sampel ke laboratorium yang memakan waktu kurang lebih 5 jam, terutama jika terjadi getaran, tekanan, atau perubahan kondisi kemasan selama perjalanan.

b. Suhu Pusat

Suhu pusat -9.9°C menunjukkan produk dalam kondisi beku stabil dan berada jauh di bawah ambang maksimal (4°C). Suhu ini mampu memperlambat pertumbuhan mikroba dan mempertahankan kualitas produk. Artinya, rantai dingin terjaga dengan baik, yang mendukung keamanan dan mutu mikrobiologis produk.

c. *Staphylococcus Aerus*

Hasil pengujian *Staphylococcus aureus* menunjukkan angka 910 koloni/gram, masih berada di bawah batas maksimum 1.000 koloni/gram sehingga dinilai aman. Meskipun begitu, angka ini cukup mendekati batas, mengindikasikan

bahwa kemungkinan terdapat sentuhan tangan manusia atau permukaan yang kurang higienis dalam proses produksi. Oleh karena itu, perlu *review* higienitas pekerja untuk mencegah peningkatan.

d. *Listeria Monocytogenes*

Kandungan cemaran mikroba *Listeria monocytogenes* pada produk daging rajungan masak dingin belum dapat diketahui, karena pihak laboratorium tidak melakukan pengujian parameter tersebut akibat keterbatasan fasilitas dan peralatan uji yang tersedia di Balai Pengujian Mutu Hasil Perikanan (BPMHP) Kelas A, Kota Semarang.

Pencarian layanan uji untuk parameter *Listeria monocytogenes* tidak berhenti pada BPMHP saja, tetapi telah dilakukan survei ke berbagai laboratorium lain. Beberapa laboratorium swasta seperti SIG Lab, Sucofindo, dan Food Tech menawarkan fasilitas serta layanan yang mumpuni, namun biaya pengujiannya relatif tinggi. Sementara itu, laboratorium pemerintah memiliki tarif yang lebih terjangkau, tetapi sebagian masih memiliki keterbatasan fasilitas dan beberapa di antaranya tidak menerima sampel untuk keperluan penelitian.

e. *Salmonella*

Hasil uji menunjukkan bahwa *Salmonella* tidak terdeteksi pada sampel. Ini berarti produk aman dari salah satu bakteri patogen paling berbahaya yang sering menyebabkan keracunan makanan. Tidak adanya *Salmonella* menunjukkan bahwa bahan baku yang digunakan dalam kondisi baik.

f. *Filth*

Ditemukannya 1 ekor serangga dalam sampel menunjukkan bahwa telah terjadi kontaminasi fisik. Kehadiran serangga merupakan pelanggaran dalam keamanan pangan karena menunjukkan bahwa pengendalian hama di area pengolahan, penyimpanan, atau selama proses pengemasan belum berjalan optimal.

Dari hasil pengujian terdapat 2 poin yang tidak memenuhi persyaratan, yaitu parameter organoleptik yang berada di bawah standar minimum serta temuan filth berupa satu potongan serangga dalam sampel. Ketidaksesuaian ini menunjukkan adanya potensi bahaya mutu dan kontaminasi fisik yang harus ditindaklanjuti pada tahapan analisis bahaya dan penetapan CCP dalam HACCP, sehingga pada

akhirnya dapat dilakukan tindakan koreksi untuk mencegah terulangnya ketidaksesuaian di proses berikutnya.

2. Analisis Bahaya

Identifikasi dan analisis bahaya dilakukan melalui pengamatan langsung pada setiap tahapan proses produksi daging rajungan masak dingin, mulai dari tahap awal hingga akhir. Tujuannya adalah untuk mengetahui kemungkinan munculnya bahaya dan merancang tindakan pencegahan (*preventif*) agar risiko dapat dikendalikan secara efektif. Hasil dari kegiatan ini menjadi dasar dalam penyusunan rencana pengendalian bahaya di *Miniplant* BMC Paciran.

Tabel 4.5 berikut menyajikan hasil identifikasi sumber, potensi, jenis, dan signifikansi bahaya, serta tindakan pencegahan pada setiap tahapan proses produksi daging rajungan masak dingin.

Contoh:

- Tahapan Proses : Sortasi
- Sumber Bahaya : pekerja tidak menggunakan APD secara lengkap, khususnya sarung tangan saat melakukan proses sortir.
- Potensi Bahaya : Rajungan dapat terpapar mikroorganisme (*Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*) yang terbawa oleh tangan pekerja.
- Jenis Bahaya : Biologi
- Signifikansi Bahaya : RS = *High* (H), SV = *Medium* (M), SF = *Significant* (S)
- Tindakan pencegahan: menyediakan APD yang lengkap bagi pekerja dan melakukan pelatihan higienitas personal, serta pastikan tersedia fasilitas cuci tangan dengan sabun dan sanitiser di area sortasi.

Tabel 4.5 Analisa Bahaya dan Tindakan Pencegahan Pada Tahapan Proses Daging Rajungan Masak Dingin

No	Tahapan Proses	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Jenis Bahaya	Signifikansi Bahaya			Tindakan Pencegahan
					RS	SV	SF	
1	Penerimaan Bahan Baku	Rajungan hasil tangkapan tidak dilakukan proses pengecekan serta pembersihan sebelumnya.	Benda asing yang tertempel pada rajungan seperti: pasir, lumpur, dan kerikil ikut masuk kedalam basket rajungan.	Fisik	M	M	NS	Lakukan pengecekan visual terhadap kebersihan rajungan serta pastikan bahan baku dibersihkan dari pasir, lumpur, dan kerikil sebelum memasuki area produksi.
2	Sortasi	Pekerja tidak menggunakan APD secara lengkap, khususnya sarung tangan saat melakukan proses sortir.	Rajungan dapat terpapar mikroorganisme (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i>) yang terbawa oleh tangan pekerja.	Biologi	H	M	S	<ul style="list-style-type: none"> Sediakan APD yang lengkap bagi pekerja. Lakukan pelatihan higienitas personal, serta pastikan tersedia fasilitas cuci tangan dengan sabun dan sanitiser di area sortasi.
3	Penimbangan	Alat yang digunakan untuk menimbang rajungan belum dibersihkan dengan	Dapat menyebabkan rajungan terpapar mikroorganisme (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i>) yang menempel	Biologi	H	M	S	Bersihkan dan sterilkan timbangan beserta wadahnya sebelum digunakan, serta pastikan timbangan tetap

Tabel 4.5 Analisa Bahaya dan Tindakan Pencegahan Pada Tahapan Proses Daging Rajungan Masak Dingin (Lanjutan)

No	Tahapan Proses	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Jenis Bahaya	Signifikansi Bahaya			Tindakan Pencegahan
					RS	SV	SF	
		baik.	pada wadah penimbangan rajungan.					tertutup saat tidak dipakai untuk mencegah kontaminasi.
4	Pencucian	Bak pencucian dalam kondisi berlumut.	Berpotensi membuat lumut menempel pada rajungan.	Fisik	M	L	NS	<ul style="list-style-type: none"> Lakukan pembersihan rutin pada bak pencuci hingga bebas lumut atau biofilm Gunakan air bersih yang memenuhi standar sanitasi
5	Pengukusan	Peralatan yang dipakai untuk pengukusan kurang memadai, ada beberapa yang tidak memakai penutup.	Peralatan pengukusan yang tidak memakai tutup meningkatkan risiko masuknya benda asing seperti debu dan serangga.	Fisik	H	M	S	<ul style="list-style-type: none"> Pastikan seluruh peralatan pengukusan memiliki penutup yang bersih dan utuh. Lakukan inspeksi rutin untuk mencegah kerusakan. Selalu tutup peralatan selama proses pengukusan untuk menghindari

Tabel 4.5 Analisa Bahaya dan Tindakan Pencegahan Pada Tahapan Proses Daging Rajungan Masak Dingin (Lanjutan)

No	Tahapan Proses	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Jenis Bahaya	Signifikansi Bahaya			Tindakan Pencegahan
					RS	SV	SF	
								masuknya debu dan serangga.
6	Pendinginan (Diangin-anginkan)	Permukaan meja belum dibersihkan dengan baik.	Berpotensi menyebabkan benda asing berupa debu, serpihan kecil, rambut, atau serangga yang dapat menempel pada rajungan.	Fisik	H	H	S	Bersihkan meja pendinginan dengan sanitiser sebelum digunakan dan terapkan prosedur pembersihan baik sebelum maupun setelah proses berlangsung.
		Kontrol suhu belum maksimal karena tidak menggunakan alat pendingin, melainkan hanya mengandalkan sirkulasi udara.	Pertumbuhan bakteri patogen seperti <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , dan <i>Salmonella</i> karena rajungan berada terlalu lama pada zona suhu bahaya.	Biologi	H	H	S	<ul style="list-style-type: none"> • tetapkan maksimal waktu di zona berbahaya • Lakukan pemantauan suhu secara berkala dengan termometer terkalibrasi • Hindari penumpukan rajungan yang terlalu tebal agar pendinginan berlangsung lebih merata.
7	Pengupasan dan	Pekerja tidak menggunakan APD	Berpotensi menyebabkan daging rajungan terkontaminasi benda	Fisik	H	H	S	<ul style="list-style-type: none"> • Wajibkan penggunaan APD lengkap, terutama

Tabel 4.5 Analisa Bahaya dan Tindakan Pencegahan Pada Tahapan Proses Daging Rajungan Masak Dingin (Lanjutan)

No	Tahapan Proses	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Jenis Bahaya	Signifikansi Bahaya			Tindakan Pencegahan
					RS	SV	SF	
	Pengambilan Daging	secara lengkap, khususnya celemek, penutup kepala, masker, dan sarung tangan saat melakukan pengupasan dan pengambilan daging rajungan.	asing yang terbawa dari tangan, rambut, atau droplet Pekerja akibat penggunaan APD yang tidak lengkap.					sarung tangan, masker, dan penutup kepala. <ul style="list-style-type: none"> • Terapkan pelatihan GMP serta <i>personal hygiene</i> secara berkala dan lakukan Pengawasan ketat di area produksi.
		Stabilitas suhu dingin belum terjaga dengan baik.	Rajungan yang dibiarkan kurang terkontrol pada suhu ruang dingin dapat memicu pertumbuhan bakteri patogen seperti <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , dan <i>Salmonella</i> .	Biologi	H	H	S	Hindari penumpukan rajungan yang terlalu tebal agar pendinginan berlangsung merata, serta pastikan daging rajungan tetap berada pada suhu aman ($\leq 5^{\circ}\text{C}$).
8	Penerimaan bahan	Bahan kemasan yang diterima tidak melalui tahap	Dapat menyebabkan terjadinya bahaya fisik, seperti masuknya benda asing, misalnya:	Fisik	H	H	S	Lakukan inspeksi fisik terhadap bahan kemasan untuk memastikan kebersihan dan

Tabel 4.5 Analisa Bahaya dan Tindakan Pencegahan Pada Tahapan Proses Daging Rajungan Masak Dingin (Lanjutan)

No	Tahapan Proses	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Jenis Bahaya	Signifikansi Bahaya			Tindakan Pencegahan
					RS	SV	SF	
	kemasan dan label	verifikasi kondisi terlebih dahulu.	serpihan plastik, debu, atau bagian kemasan yang rusak.					tidak adanya kerusakan atau serpihan.
		Pekerja yang menerima bahan kemasan dan label tidak menggunakan APD secara lengkap, terutama sarung tangan, saat proses penerimaan berlangsung.	Berpotensi terkontaminasi mikroorganisme seperti <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , dan <i>Salmonella</i> yang terbawa dari tangan pekerja	Biologi	H	H	S	<ul style="list-style-type: none"> Wajibkan penggunaan sarung tangan saat menangani kemasan. Sediakan fasilitas cuci tangan sebelum memasuki area penyimpanan. Berikan pelatihan mengenai potensi bahaya kontaminasi silang.
9	Penyimpanan Bahan Kemasan dan Label	Ruang penyimpanan bahan kemasan dan label sedikit lembab.	Ruang penyimpanan yang lembap dapat mendukung terjadinya kontaminasi mikroorganisme seperti <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , dan <i>Salmonella</i> .	Biologi	M	M	NS	<ul style="list-style-type: none"> Jaga kelembapan ruangan ($\leq 60\%$) menggunakan ventilasi atau dehumidifier. Pastikan rak penyimpanan tetap bersih, kering, dan tertutup.

Tabel 4.5 Analisa Bahaya dan Tindakan Pencegahan Pada Tahapan Proses Daging Rajungan Masak Dingin (Lanjutan)

No	Tahapan Proses	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Jenis Bahaya	Signifikansi Bahaya			Tindakan Pencegahan
					RS	SV	SF	
								<ul style="list-style-type: none"> Lakukan inspeksi berkala untuk memastikan tidak ada jamur atau debu.
10	Sortasi dan pengemasan	Pekerja kerap tidak mengenakan APD secara lengkap, khususnya sarung tangan, penutup kepala, dan masker, selama proses sortasi dan pengemasan berlangsung.	Berpotensi menyebabkan daging rajungan terkontaminasi mikroorganisme seperti <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , dan <i>Salmonella</i> yang dapat terbawa dari tangan, rambut, atau droplet pekerja akibat penggunaan APD yang tidak lengkap.	Biologi	H	H	S	<ul style="list-style-type: none"> Wajibkan pekerja menggunakan APD lengkap, terutama sarung tangan, masker, dan penutup kepala, serta didukung dengan pelatihan <i>Personal hygiene</i> secara berkala. Lakukan pengawasan ketat di area produksi untuk memastikan kepatuhan.
		Beberapa wadah atau toples kemasan ditemukan dalam kondisi pecah dan	Penggunaan plester dapat menyebabkan lemnya mengkontaminasi produk, sementara bagian plester yang	Fisik	H	H	S	<ul style="list-style-type: none"> Larang penggunaan wadah yang rusak dengan cara mengembalikannya ke pemasok.

Tabel 4.5 Analisa Bahaya dan Tindakan Pencegahan Pada Tahapan Proses Daging Rajungan Masak Dingin (Lanjutan)

No	Tahapan Proses	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Jenis Bahaya	Signifikansi Bahaya			Tindakan Pencegahan
					RS	SV	SF	
		diperbaiki dengan plester.	terlepas bisa menjadi kontaminan fisik.					<ul style="list-style-type: none"> • Sediakan stok kemasan cadangan, • Lakukan pengecekan kondisi kemasan sebelum digunakan.
11	Penimbangan	Alat yang digunakan untuk menimbang rajungan belum disterilkan dengan baik.	Dapat menyebabkan kemasan yang sudah berisi daging rajungan terkontaminasi mikroorganisme seperti <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , dan <i>Salmonella</i> yang mungkin masih menempel pada alat penimbangan yang tidak disterilkan dengan baik.	Biologi	H	M	S	Sterilkan alat penimbang menggunakan sanitiser <i>food grade</i> sebelum digunakan dan pastikan alat tetap tertutup saat tidak dipakai untuk mencegah kontaminasi.
12	Penyimpanan dingin	Pekerja kerap tidak mengenakan APD secara lengkap, terutama	Kemasan yang sudah berisi daging rajungan berpotensi terkontaminasi mikroorganisme seperti	Biologi	H	M	S	Wajibkan pekerja menggunakan sarung tangan saat menyusun atau memindahkan kemasan serta

Tabel 4.5 Analisa Bahaya dan Tindakan Pencegahan Pada Tahapan Proses Daging Rajungan Masak Dingin (Lanjutan)

Tabel 4.5 Analisa Bahaya dan Tindakan Pencegahan Pada Tahapan Proses Daging Rajungan Masak Dingin (Lanjutan)

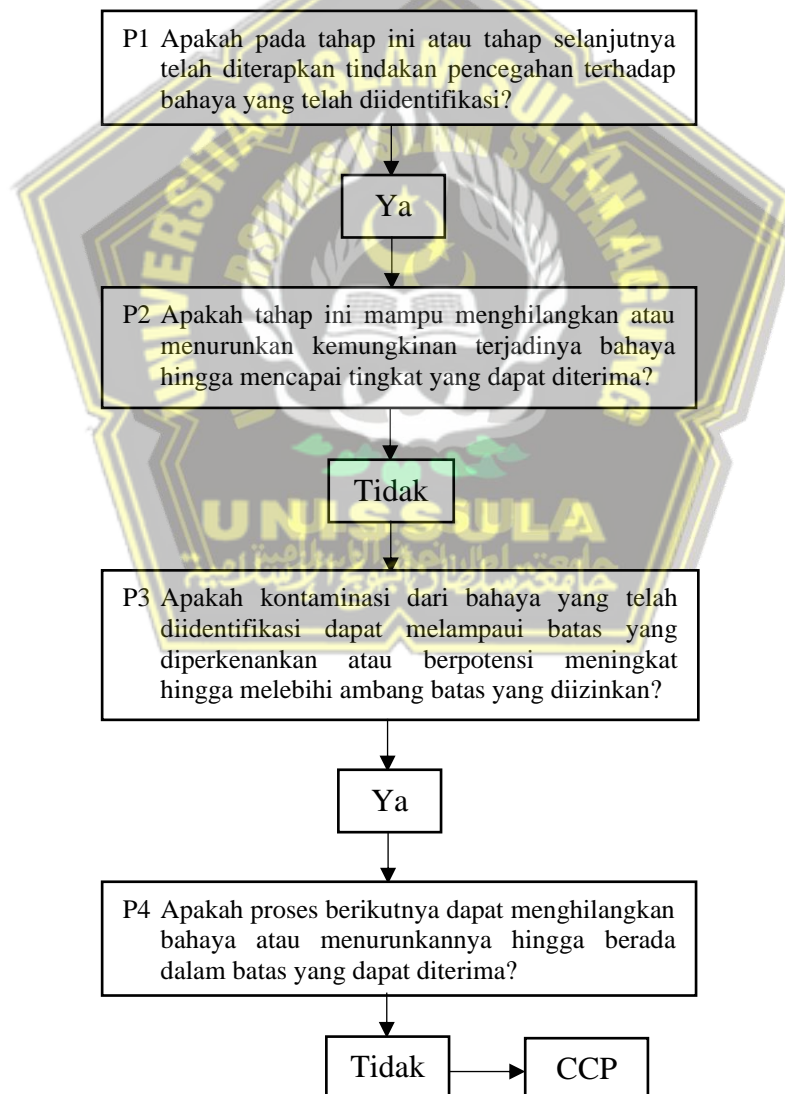
No	Tahapan Proses	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Jenis Bahaya	Signifikansi Bahaya			Tindakan Pencegahan
					RS	SV	SF	
		sarung tangan saat proses penyimpanan dingin.	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , dan <i>Salmonella</i> yang dapat terbawa dari tangan pekerja akibat penggunaan APD yang tidak lengkap selama proses penyimpanan dingin.					lakukan sanitasi berkala pada rak dan permukaan di <i>cool box</i> .

Keterangan:

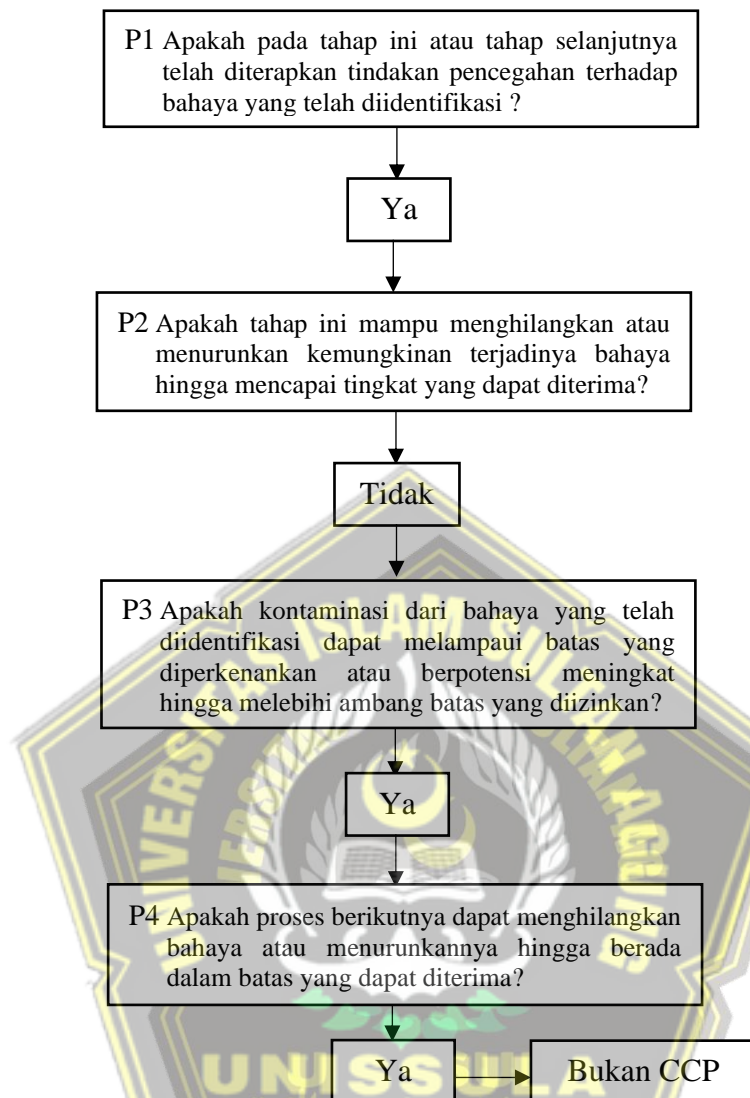
RS : *Risk* (Peluang Bahaya)SV : *Severity* (Keparahan)SF : *Significance* (Tingkat Signifikansi)L : *Low* (Rendah)M : *Medium* (Sedang)H : *High* (Tinggi)S : *Significant*NS : *Not Significant*

4.2.7 Penentuan CCP (Prinsip 2)

Identifikasi dan penentuan Titik Kendali Kritis (CCP) dilakukan pada setiap tahapan proses produksi dengan mengacu pada pedoman Codex Alimentarius Commission tentang Sistem Analisis Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis (HACCP). Pedoman ini menjadi dasar dalam penyusunan pohon keputusan untuk menentukan tahapan yang termasuk sebagai CCP, sehingga potensi bahaya dapat dikendalikan secara efektif dan keamanan pangan tetap terjaga sepanjang proses produksi. Pada Gambar 4.11 dan Gambar 4.12 berikut adalah contoh sampel diagram pohon keputusan pada 2 tahapan proses pengolahan daging rajungan masak dingin di *Miniplant BMC Paciran* yang termasuk CCP dan Bukan CCP.



Gambar 4.13 Pohon Keputusan Pada Tahap Sortas dan Pengemasan yang Termasuk CCP



Gambar 4.13 Pohon Keputusan Pada Tahap Pencucian yang Termasuk Bukan CCP

Pada Tabel 4.6 berikut menyajikan hasil identifikasi dan penetapan Titik Kendali Kritis (CCP) pada masing-masing tahapan proses produksi daging rajungan masak dingin.

Contoh:

- Tahapan Proses : Sortasi
- Identifikasi Bahaya : Biologi: kontaminasi dari tangan pekerja akibat penggunaan APD yang tidak lengkap.
- P1 (Apakah pada tahap ini atau tahap selanjutnya telah diterapkan tindakan pencegahan terhadap bahaya yang ada?) : Ya

- P2 (Apakah tahap ini mampu menghilangkan atau menurunkan kemungkinan terjadinya bahaya hingga mencapai tingkat yang dapat diterima?) : Tidak
- P3 (Apakah kontaminasi dari bahaya yang ada dapat melampaui batas yang diperkenankan atau berpotensi meningkat hingga melebihi ambang batas yang diizinkan?) : Ya
- P4 (Apakah proses berikutnya dapat menghilangkan bahaya atau menurunkannya hingga berada dalam batas yang dapat diterima?) : Ya
- Keterangan : Bukan CCP
- Alasan : Tahap ini bukan CCP karena bahaya mikrobiologi dari pekerja masih dapat dikendalikan melalui proses berikutnya (pencucian dan pengukusan) juga membantu mengurangi risiko.



Tabel 4.6 Penentuan Titik Kendali Kritis (CCP)

No	Tahapan Proses	Identifikasi Bahaya	Identifikasi CCP				Keterangan	Alasan
			P1	P2	P3	P4		
1	Penerimaan Bahan Baku	Fisik: kontaminasi benda asing seperti pasir, lumpur, dan kerikil.	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP	Tahap ini bukan CCP karena meskipun terdapat bahaya fisik, proses selanjutnya (pencucian dan pengukusan) masih mampu menghilangkan atau mengendalikannya sehingga bahaya tidak melampaui batas yang diperkenankan.
2	Sortasi	Biologi: kontaminasi dari tangan pekerja akibat penggunaan APD yang tidak lengkap.	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP	Tahap ini bukan CCP karena bahaya mikrobiologi dari pekerja masih dapat dikendalikan melalui proses berikutnya (pencucian dan pengukusan) juga membantu mengurangi risiko.
3	Penimbangan	Biologi: kontaminasi dari alat penimbangan yang tidak dibersihkan / disterilkan dengan baik.	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP	Tahap ini bukan CCP karena kontaminasi dari wadah penimbangan dapat dikendalikan melalui proses berikutnya (pencucian dan pengukusan) yang mampu menurunkan bahaya ke tingkat aman.
4	Pencucian	Fisik: berupa lumut yang dapat menempel dari bak pencucian.	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP	Tahap ini bukan CCP karena kontaminasi fisik (lumut) tidak bersifat kritis karena proses pengukusan setelahnya masih dapat menghilangkan risiko.

Tabel 4.6 Penentuan Titik Kendali Kritis (CCP) (Lanjutan)

No	Tahapan Proses	Identifikasi Bahaya	Identifikasi CCP				Keterangan	Alasan
			P1	P2	P3	P4		
5	Pengukusan	Fisik: masuknya benda asing seperti debu dan serangga akibat peralatan pengukusan tanpa penutup.	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP	Tahap ini bukan CCP karena meskipun terdapat potensi bahaya fisik dari peralatan tanpa penutup, pengendalian dapat dilakukan dengan mendeteksi melalui inspeksi visual setelah proses.
6	Pendinginan (Diangin-anginkan)	Fisik: kontaminasi dari meja pendinginan yang tidak bersih.	Ya	Tidak	Ya	Tidak	CCP	Tahap ini ditetapkan sebagai CCP karena tidak ada tahap pemanasan ulang, sehingga kontrol pada tahap ini sangat penting.
		Biologi: pertumbuhan bakteri patogen karena rajungan berada terlalu lama pada zona suhu bahaya.	Ya	Tidak	Ya	Tidak	CCP	Tahap ini CCP karena bahaya mikrobiologis dapat meningkat hingga melampaui batas aman bila suhu tidak dikendalikan.
7	Pengupasan dan	Fisik: kontaminasi dari tangan, rambut, atau droplet pekerja.	Ya	Tidak	Ya	Tidak	CCP	Tahap ini CCP karena produk sudah dalam bentuk daging setengah jadi dan bersentuhan langsung dengan pekerja.

Tabel 4.6 Penentuan Titik Kendali Kritis (CCP) (Lanjutan)

No	Tahapan Proses	Identifikasi Bahaya	Identifikasi CCP				Keterangan	Alasan
			P1	P2	P3	P4		
	Pengambilan Daging	Biologi: pertumbuhan bakteri patogen akibat ruangan produksi yang tidak sesuai suhu.	Ya	Tidak	Ya	Tidak	CCP	Tahap ini CCP karena pertumbuhan bakteri sangat bergantung pada suhu.
8	Penerimaan bahan kemasan dan label	Fisik: serpihan plastik, debu, atau bagian kemasan rusak yang berpotensi mencemari produk.	Ya	Tidak	Ya	Tidak	CCP	Tahap ini CCP karena serpihan atau kemasan yang rusak dapat menjadi kontaminan fisik yang tidak dapat dihilangkan pada tahap berikutnya.
		Biologi: kontaminasi akibat pekerja tidak menggunakan APD saat menerima kemasan.	Ya	Tidak	Ya	Tidak	CCP	Tahap ini CCP karena kemasan akan langsung bersentuhan dengan produk tanpa tahap pemusnahan mikroba.
9	Penyimpanan Bahan Kemasan dan Label	Biologi: kontaminasi akibat ruang penyimpanan lembap.	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP	Tahap ini bukan CCP karena potensi bahaya tidak langsung berpengaruh pada keamanan pangan.

Tabel 4.6 Penentuan Titik Kendali Kritis (CCP) (Lanjutan)

No	Tahapan Proses	Identifikasi Bahaya	Identifikasi CCP				Keterangan	Alasan
			P1	P2	P3	P4		
10	Sortasi dan pengemasan	Fisik: kontaminasi dari tangan, rambut, atau droplet pekerja.	Ya	Tidak	Ya	Tidak	CCP	Tahap ini menjadi CCP karena produk berada dalam bentuk hampir jadi dan tidak ada proses pemanasan setelah pengemasan sehingga kontaminasi dari pekerja tidak dapat dihilangkan.
		Fisik: kontaminasi dari plester atau pecahan kemasan.	Ya	Tidak	Ya	Tidak	CCP	Tahap ini menjadi CCP karena kontaminasi fisik dari pecahan kemasan atau plester tidak dapat dihilangkan oleh proses berikutnya, produk sudah berada dalam tahap akhir.
11	Penimbangan	Biologi: kontaminasi dari alat penimbangan yang tidak steril.	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP	Tahap ini bukan CCP karena produk telah dikemas sehingga peluang kontaminasi lebih rendah.
12	Penyimpanan dingin	Fisik: kontaminasi dari tangan pekerja akibat APD tidak lengkap.	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP	Tahap ini bukan CCP karena fungsi penyimpanan dingin mempertahankan mutu dan mampu menghambat bahaya

Pada langkah ini telah menghasilkan identifikasi lengkap terhadap seluruh tahapan produksi serta penentuan apakah masing-masing tahap termasuk Titik Kendali Kritis (CCP) atau bukan. Melalui penggunaan pohon keputusan Codex, setiap tahapan dianalisis berdasarkan potensi bahaya biologis maupun fisik, serta kemampuan tahapan berikutnya dalam mengendalikan bahaya tersebut. Dari hasil evaluasi yang tersaji pada Tabel 4.6, diperoleh bahwa dari seluruh rangkaian proses, terdapat beberapa tahapan yang dikategorikan sebagai CCP, yaitu: Pendinginan (2 CCP), Pengupasan dan Pengambilan Daging (2 CCP), Penerimaan Bahan Kemasan dan Label (2 CCP), serta Sortasi dan Pengemasan (2 CCP). Dengan demikian, total CCP berjumlah 8 titik kendali kritis. Sementara itu, tahapan lain seperti penerimaan bahan baku, sortasi, penimbangan awal, pencucian, pengukusan, penyimpanan bahan kemasan, penimbangan akhir, dan penyimpanan dingin dinyatakan bukan CCP karena bahaya yang muncul masih dapat dikendalikan pada proses selanjutnya atau tidak berdampak langsung pada keamanan pangan akhir. Hasil analisis inilah yang menjadi dasar kuat untuk melanjutkan ke tahap penetapan batas kritis pada setiap CCP yang telah teridentifikasi.

4.2.8 Penetapan Batas Kritis/*Critical Limit* (Prinsip 3)

Penetapan batas kritis bertujuan untuk memastikan bahwa setiap Titik Kendali Kritis (CCP) berada dalam kondisi yang aman dan terkendali. Batas kritis ditetapkan berdasarkan standar mutu, persyaratan keamanan pangan, serta hasil pengamatan teknis di lapangan. Nilai batas ini berfungsi sebagai acuan dalam menentukan apakah suatu proses masih berada dalam batas aman atau telah menyimpang dan memerlukan tindakan korektif.

Penetapan Batas Kritis pada setiap tahapan proses yang termasuk Titik Kendali Kritis (CCP) disajikan secara lengkap pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Penetapan Batas Kritis

No	Tahapan Proses yang Masuk CCP	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Bahaya	Batas Kritis
1	Pendinginan (Diangin-anginkan)	Permukaan meja belum dibersihkan dengan baik.	Berpotensi menyebabkan benda asing berupa debu, serpihan kecil, rambut atau serangga yang dapat menempel pada rajungan.	Fisik: kontaminasi dari meja saat pendinginan yang tidak bersih.	Fisik: Benda asing (<i>filth</i>): 0 potongan
		Kontrol suhu belum maksimal karena tidak menggunakan alat pendingin, melainkan hanya mengandalkan sirkulasi udara.	Pertumbuhan bakteri patogen seperti <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , dan <i>Salmonella</i> karena rajungan berada terlalu lama pada zona suhu bahaya.	Biologi: pertumbuhan bakteri patogen karena rajungan berada terlalu lama pada zona suhu bahaya.	Biologi: - <i>Staphylococcus aureus</i> : $\leq 10^3$ koloni/g - <i>Listeria monocytogenes</i> : 0/25 g (negatif) - <i>Salmonella</i> : 0/25 g (negatif) Suhu pusat produk: 0–4°C
2	Pengupasan dan Pengambilan Daging	Pekerja tidak menggunakan APD secara lengkap, khususnya sarung tangan, penutup kepala, dan masker saat melakukan pengupasan dan	Berpotensi menyebabkan daging rajungan terkontaminasi benda asing yang dibawa dari tangan, rambut, atau droplet Pekerja akibat penggunaan APD yang tidak lengkap.	Fisik: kontaminasi dari tangan, rambut, atau droplet pekerja.	Fisik: Benda asing (<i>filth</i>): 0 potongan

Tabel 4.7 Penetapan Batas Kritis (Lanjutan)

No	Tahapan Proses yang Masuk CCP	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Bahaya	Batas Kritis
		pengambilan daging rajungan.			
		Stabilitas suhu dingin belum terjaga dengan baik.	Rajungan yang dibiarkan kurang terkontrol pada suhu ruang dingin dapat memicu pertumbuhan bakteri patogen seperti <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , dan <i>Salmonella</i> .	Biologi: pertumbuhan bakteri patogen akibat ruangan produksi yang tidak sesuai suhu.	Biologi: - <i>Staphylococcus aureus</i> : $\leq 10^3$ koloni/g - <i>Listeria monocytogenes</i> : 0/25 g (negatif) - <i>Salmonella</i> : 0/25 g (negatif) Suhu pusat produk: 0–4°C
3	Penerimaan bahan kemasan dan label	Bahan kemasan yang diterima tidak melalui tahap verifikasi kondisi terlebih dahulu.	Dapat menyebabkan terjadinya bahaya fisik, seperti masuknya benda asing, misalnya: serpihan plastik, debu, atau bagian kemasan yang rusak.	Fisik: serpihan plastik, debu, atau bagian kemasan rusak yang berpotensi mencemari produk.	Fisik: Benda asing (<i>filth</i>): 0 potongan
		Pekerja yang menerima bahan kemasan dan label tidak menggunakan APD secara lengkap, terutama	Berpotensi terkontaminasi mikroorganisme seperti <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , dan	Biologi: kontaminasi akibat pekerja tidak menggunakan APD saat menerima kemasan.	Biologi: - <i>Staphylococcus Aureus</i> : $\leq 10^3$ koloni/g - <i>Listeria Monocytogenes</i> : 0/25 g (negatif)

Tabel 4.7 Penetapan Batas Kritis (Lanjutan)

No	Tahapan Proses yang Masuk CCP	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Bahaya	- Batas Kritis
		sarung tangan, saat proses penerimaan berlangsung.	<i>Salmonella</i> yang terbawa dari tangan pekerja.		- <i>Salmonella</i> : 0/25 g (negatif)
4	Sortasi dan pengemasan	Pekerja kerap tidak mengenakan APD secara lengkap, khususnya sarung tangan, penutup kepala, dan masker, selama proses sortasi dan pengemasan berlangsung.	Berpotensi menyebabkan daging rajungan terkontaminasi mikroorganisme seperti <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , dan <i>Salmonella</i> yang dapat terbawa dari tangan, rambut, atau droplet pekerja akibat penggunaan APD yang tidak lengkap.	Biologi: kontaminasi dari tangan, rambut, atau droplet pekerja.	Biologi: - <i>Staphylococcus Aureus</i> : $\leq 10^3$ koloni/g - <i>Listeria Monocytogenes</i> : 0/25 g (negatif) - <i>Salmonella</i> : 0/25 g (negatif)
		Beberapa wadah atau toples kemasan ditemukan dalam kondisi pecah dan diperbaiki dengan plester.	Penggunaan plester dapat menyebabkan lemnya mengkontaminasi produk, sementara bagian plester yang terlepas bisa menjadi kontaminan fisik.	Fisik: kontaminasi dari plester atau pecahan kemasan.	Fisik: Benda asing (<i>filth</i>): 0 potongan

4.2.9 Tetapkan Prosedur Pemantauan (Prinsip 4)

Prosedur pemantauan harus dilakukan oleh personel yang memahami setiap tahapan proses dalam sistem produksi. Hal ini penting agar apabila terjadi penyimpangan, tindakan perbaikan dapat dilakukan sedini mungkin sehingga kualitas produk tetap terjaga dan tidak menimbulkan produk cacat (*reject*). Pemantauan yang baik juga harus mampu memberikan informasi yang tepat dan tersedia saat dibutuhkan guna membantu pengambilan keputusan secara cepat dan efisien.

Prosedur pemantauan pada setiap Titik Kendali Kritis (CCP) bertujuan memastikan bahwa seluruh batas kritis yang telah ditetapkan benar-benar dipenuhi selama proses produksi berlangsung. Mengacu pada pedoman HACCP Codex Alimentarius, pemantauan harus bersifat *real-time*, objektif, terdokumentasi, serta dilakukan oleh personel yang terlatih agar mampu mendeteksi penyimpangan sedini mungkin. Pada studi kasus pengolahan daging rajungan masak dingin di *Miniplant* BMC Paciran, kegiatan pemantauan dirancang secara spesifik pada setiap CCP sesuai potensi bahayanya. Misalnya, pada CCP terkait proses sortasi dan pengemasan, pemantauan dilakukan melalui pemeriksaan visual kondisi kemasan dan verifikasi kepatuhan APD pekerja.

Seluruh kegiatan pemantauan ini dilakukan oleh kepala operasional bersama penanggung jawab tiap area yang dilaksanakan pada waktu yang telah ditentukan (awal *shift*, setiap *batch*, atau selama proses berlangsung). Dengan struktur pemantauan yang konsisten, terukur, dan sesuai standar HACCP, proses produksi dapat dikendalikan secara berkesinambungan sehingga setiap potensi penyimpangan terhadap batas kritis dapat segera diidentifikasi dan ditindaklanjuti.

4.2.10 Penetapan Tindakan Koreksi (Prinsip 5)

Pada tahap penetapan tindakan koreksi, setiap penyimpangan harus ditangani melalui langkah yang terstruktur agar proses kembali berada dalam kondisi terkendali. Prinsip ini sejalan dengan pedoman HACCP yang menekankan bahwa tindakan koreksi harus mampu menghilangkan penyebab penyimpangan sekaligus mencegah terulangnya kembali, sehingga keamanan dan mutu produk tetap terjamin.

Sebagai tindak lanjut dari kegiatan pemantauan, penetapan tindakan koreksi adalah untuk memastikan bahwa setiap penyimpangan dari batas kritis dapat segera diatasi. Oleh karena itu, tindakan ini harus dipersiapkan sebagai langkah antisipatif, baik berupa perbaikan langsung maupun upaya pencegahan, agar proses kembali terkendali dan tidak menimbulkan risiko terhadap mutu maupun keamanan produk. Berikut Tabel 4.8 merupakan rincian tindakan pemantauan dan tindakan koreksi pada setiap batas kritis.

Contoh:

- Tahapan proses yang masuk CCP: Penerimaan bahan kemasan dan label
- Potensi bahaya:
 - Fisik : serpihan plastik, debu, atau bagian kemasan rusak yang berpotensi mencemari produk.
 - Biologi : kontaminasi akibat pekerja tidak menggunakan APD saat menerima kemasan.
- Batas kritis:
 - Fisik : Benda asing (*filth*): 0 potongan
 - Biologi : *Staphylococcus Aureus*: $\leq 10^3$ koloni/g, *Listeria Monocytogene*: 0/25 g (negatif), dan *Salmonella*: 0/25 g (negatif)
- Pemantauan
 - Apa : Kondisi kemasan (utuh, bersih, tidak pecah) dan Kepatuhan APD pekerja penerimaan
 - Siapa : Kepala Operasional dan Penanggung Jawab Sortasi dan Pengemasan
 - Kapan : Setiap kedatangan bahan kemasan dan Setiap penerimaan bahan
 - Dimana : Area penerimaan
 - Bagaimana : Pemeriksaan visual dan inspeksi terhadap penggunaan APD sebelum aktivitas

- Tindakan Koreksi:
 - Apabila ditemukan kemasan yang rusak, berdebu, atau mengandung serpihan plastik, bahan tersebut harus ditolak atau dipisahkan untuk kemudian dikembalikan kepada pemasok.
 - Jika pekerja tidak menggunakan APD saat proses penerimaan, kegiatan harus dihentikan, APD wajib dilengkapi, dan inspeksi kemasan perlu dilakukan kembali.



Tabel 4.8 Prosedur Pemantauan dan Tindakan Koreksi Pada Setiap Batas Kritis

No	Tahapan Proses yang Masuk CCP	Potensi Bahaya	Batas Kritis	Pemantauan					Tindakan Koreksi
				Apa	Siapa	Kapan	Dimana	Bagaimana	
1	Pendinginan (Diangin-anginkan)	Fisik: kontaminasi dari meja saat pendinginan yang tidak bersih.	Fisik: Benda asing (<i>filth</i>): 0 potongan	Kebersihan Meja Produksi	Kepala Operasional dan Tenaga Produksi	Saat sebelum rajungan di taruh pada meja untuk proses pendinginan	Ruang Produksi	Cek visual kebersihan meja sebelum digunakan	Apabila meja pendinginan ditemukan dalam kondisi kotor, proses harus segera dihentikan untuk dilakukan pembersihan dan sanitasi ulang sebelum digunakan kembali.
		Biologi: pertumbuhan bakteri patogen karena rajungan berada terlalu lama pada zona suhu bahaya.	Biologi: - <i>Staphylococcus aureus</i> : $\leq 10^3$ koloni/g - <i>Listeria monocytogenes</i> : 0/25 g (negatif) - <i>Salmonella</i> : 0/25 g (negatif) Suhu pusat produk: 0–4°C	Suhu pusat produk 0–4°C	Kepala Operasional dan Penanggung Jawab Pengontrol Suhu	Dimulai pada saat setelah proses pengukusan sampai selesai	Ruang Produksi	Mengukur suhu pusat produk dengan <i>thermometer probe</i> terkalibrasi	<ul style="list-style-type: none"> Jika suhu pusat produk melebihi 4°C, proses pendinginan perlu dilanjutkan hingga suhu kembali berada dalam batas kritis, disertai evaluasi penyebab seperti kondisi blower, ventilasi, atau kepadatan produk.

Tabel 4.8 Prosedur Pemantauan dan Tindakan Koreksi Pada Setiap Batas Kritis (Lanjutan)

No	Tahapan Proses yang Masuk CCP	Potensi Bahaya	Batas Kritis	Pemantauan					Tindakan Koreksi
				Apa	Siapa	Kapan	Dimana	Bagaimana	
									<ul style="list-style-type: none"> Bila produk terdeteksi terlalu lama berada dalam zona bahaya, produk harus dipisahkan, dievaluasi keamanannya secara sensori atau mikrobiologis, dan dibuang apabila dinilai tidak layak dikonsumsi.
2	Pengupasan dan Pengambilan Daging	Fisik: kontaminasi dari tangan, rambut, atau droplet pekerja.	Fisik: Benda asing (<i>filth</i>): 0 potongan	Kepatuhan APD (sarung tangan, masker, penutup kepala)	Kepala Operasional dan Tenaga Produksi	Setiap awal <i>shift</i> dan pengawasan berkala	Ruang Produksi	Inspeksi visual terhadap penggunaan APD	Jika terdapat pekerja yang tidak menggunakan APD, proses harus segera dihentikan hingga APD dilengkapi, kemudian tahapan kerja diulang

Tabel 4.8 Prosedur Pemantauan dan Tindakan Koreksi Pada Setiap Batas Kritis (Lanjutan)

No	Tahapan Proses yang Masuk CCP	Potensi Bahaya	Batas Kritis	Pemantauan					Tindakan Koreksi
				Apa	Siapa	Kapan	Dimana	Bagaimana	
									apabila terdapat potensi kontaminasi.
		Biologi: pertumbuhan bakteri patogen akibat ruangan produksi yang tidak sesuai suhu.	Biologi: - <i>Staphylococcus aureus</i> : $\leq 10^3$ koloni/g - <i>Listeria monocytogenes</i> : 0/25 g (negatif) - <i>Salmonella</i> : 0/25 g (negatif) Suhu pusat produk: 0–4°C	Suhu ruangan dingin dan suhu bahan 0–4°C	Kepala Operasional dan Penanggung Jawab Pengontrol Suhu	Selama proses pengupasan dan pengambilan daging	Ruang Produksi	<i>Thermometer</i> ruangan & <i>thermometer probe</i> produk	<ul style="list-style-type: none"> • Apabila suhu melebihi 4°C, lakukan penyesuaian pada pengaturan pendingin, kurangi beban atau volume produksi, dan pindahkan produk ke ruang dingin yang sesuai. • Jika produk terpapar terlalu lama di zona bahaya, pisahkan produk tersebut, lakukan evaluasi keamanan, dan buang

Tabel 4.8 Prosedur Pemantauan dan Tindakan Koreksi Pada Setiap Batas Kritis (Lanjutan)

No	Tahapan Proses yang Masuk CCP	Potensi Bahaya	Batas Kritis	Pemantauan					Tindakan Koreksi
				Apa	Siapa	Kapan	Dimana	Bagaimana	
									apabila telah melewati batas aman.
3	Penerimaan bahan kemasan dan label	Fisik: serpihan plastik, debu, atau bagian kemasan rusak yang berpotensi mencemari produk.	Fisik: Benda asing (<i>filth</i>): 0 potongan	Kondisi kemasan (utuh, bersih, tidak pecah)	Kepala Operasional dan Penanggung Jawab Sortasi dan Pengemasan	Setiap kedatangan bahan kemasan	Area penerimaan	Pemeriksaan visual dan inspeksi	tersebut harus ditolak atau dipisahkan untuk kemudian dikembalikan kepada pemasok.
		Biologi: kontaminasi akibat pekerja tidak menggunakan APD saat menerima kemasan.	Biologi: - <i>Staphylococcus Aureus</i> : $\leq 10^3$ koloni/g - <i>Listeria Monocytogene</i> : 0/25 g (negatif)	Kepatuhan APD pekerja penerimaan	Kepala Operasional dan Penanggung Jawab Sortasi dan Pengemasan	Setiap penerimaan bahan	Area penerimaan	Cek visual langsung sebelum aktivitas	Jika pekerja tidak menggunakan APD saat proses penerimaan, kegiatan harus dihentikan, APD wajib dilengkapi, dan inspeksi kemasan perlu dilakukan kembali.

Tabel 4.8 Prosedur Pemantauan dan Tindakan Koreksi Pada Setiap Batas Kritis (Lanjutan)

No	Tahapan Proses yang Masuk CCP	Potensi Bahaya	Batas Kritis	Pemantauan					Tindakan Koreksi
				Apa	Siapa	Kapan	Dimana	Bagaimana	
			- <i>Salmonella</i> : 0/25 g (negatif)						
4	Sortasi dan pengemasan	Biologi: kontaminasi dari tangan, rambut, atau droplet pekerja.	Biologi: - <i>Staphylococcus Aureus</i> : $\leq 10^3$ koloni/g - <i>Listeria Monocytogene</i> : 0/25 g (negatif) - <i>Salmonella</i> : 0/25 g (negatif)	Kepatuhan APD pekerja (sarung tangan, masker, penutup kepala)	Kepala Operasional dan Penanggung jawab sortasi dan pengemasan	Awal <i>shift</i> dan inspeksi berkala	Ruang sortasi dan pengemasan	Inspeksi visual terhadap penggunaan APD	Apabila terdapat pekerja yang tidak menggunakan APD, proses harus dihentikan, APD dilengkapi terlebih dahulu, kemudian tahapan sortasi atau pengemasan yang berpotensi terkontaminasi perlu diulang.
		Fisik: kontaminasi dari plester atau pecahan kemasan.	Fisik: Benda asing (<i>filth</i>): 0 potongan	Kondisi kemasan (tidak pecah, tidak diperbaiki dengan plester)	Kepala Operasional dan Penanggung Jawab Sortasi dan Pengemasan	Setiap <i>batch</i>	Ruang sortasi dan pengemasan	Pemeriksaan visual sebelum digunakan	<ul style="list-style-type: none"> Jika ditemukan toples atau kemasan yang pecah maupun diperbaiki dengan plester, kemasan tersebut harus disingkirkan dan

Tabel 4.8 Prosedur Pemantauan dan Tindakan Koreksi Pada Setiap Batas Kritis (Lanjutan)

No	Tahapan Proses yang Masuk CCP	Potensi Bahaya	Batas Kritis	Pemantauan					Tindakan Koreksi
				Apa	Siapa	Kapan	Dimana	Bagaimana	
									<p>diganti dengan kemasan standar yang layak digunakan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apabila terjadi kontaminasi fisik, produk yang terdampak harus dikeluarkan dari jalur produksi.

Pada dasarnya penerapan dari tindakan koreksi tersebut dapat diterapkan secara penuh, karena dirancang sesuai kondisi nyata fasilitas, alur produksi, serta kapasitas personelnnya. Penerapan tindakan koreksi seperti penghentian proses, pembersihan ulang, penyesuaian suhu, hingga pemisahan produk terkontaminasi sangat realistis dilakukan selama tersedia tenaga kerja yang memahami SOP, peralatan yang memadai, dan komitmen manajemen dalam menjaga konsistensi operasional. Dengan demikian, implementasi HACCP dan tindakan koreksi yang telah ditetapkan sangat mungkin dilakukan secara efektif di unit pengolahan tersebut.

Penerapan tindakan koreksi dalam HACCP secara konsisten akan sangat membantu memastikan pemenuhan persyaratan keamanan pangan dalam SNI, terutama terkait batas mikrobiologi dan pengendalian kontaminasi. Namun, meskipun tindakan koreksi menjaga proses tetap dalam batas aman, pemenuhan SNI tidak hanya bergantung pada HACCP, tetapi juga memerlukan dukungan dari GMP, SSOP, pengendalian mutu, serta verifikasi laboratorium terhadap parameter seperti: organoleptik, kimia, dan kualitas kemasan. Dengan kata lain, penerapan seluruh prosedur HACCP termasuk tindakan koreksi akan secara signifikan meningkatkan peluang memenuhi SNI, tetapi tidak menjadi satu-satunya penentu tanpa sistem pendukung lain yang juga harus dijalankan.

4.2.11 Penetapan Prosedur Verifikasi (Prinsip 6)

Penetapan prosedur verifikasi bertujuan untuk memastikan bahwa rancangan HACCP yang diterapkan di *Miniplant* BMC Paciran telah disusun sesuai dengan prinsip-prinsip HACCP dan mampu menjamin keamanan pangan produk daging rajungan masak dingin. Verifikasi dilakukan dengan meninjau langsung kondisi di lapangan untuk melihat apakah pelaksanaan sistem HACCP telah sesuai dengan rencana yang telah disusun. Kegiatan verifikasi dilaksanakan secara berkala serta mempertimbangkan kondisi operasional *miniplant*. Selain itu, verifikasi juga dapat dilakukan melalui pengujian laboratorium terhadap parameter-parameter yang relevan guna memastikan bahwa setiap Titik Kendali Kritis (CCP) dan batas kritisnya berada dalam kondisi terkendali setelah sistem HACCP diterapkan. Apabila hasil pengujian menunjukkan adanya parameter yang belum memenuhi

standar, maka diperlukan evaluasi serta tindakan perbaikan untuk memastikan proses produksi kembali berjalan sesuai persyaratan keamanan pangan.

4.2.12 Penetapan Sistem Pencatatan dan Dokumentasi (Prinsip 7)

Penetapan pencatatan dan dokumentasi berfungsi sebagai bukti bahwa sistem HACCP telah dilakukan dengan benar dalam proses produksi daging rajungan masak dingin di *Miniplant* BMC Paciran. Seluruh dokumen yang disusun dan dicatat menjadi dasar evaluasi sekaligus alat pengendalian untuk memastikan setiap tahap pengolahan berjalan sesuai standar keamanan pangan. Adapun dokumen yang diperlukan meliputi:

1. Dokumen rencana HACCP beserta dokumen pendukungnya (langkah 1–5 dan hasil identifikasi seluruh potensi bahaya, analisa bahaya, serta tindakan pencegahan yang tersedia pada Gambar 4.11, Tabel 4.4, dan Tabel 4.5)
2. Dokumen prosedur pemantauan pada setiap CCP beserta tindakan koreksi yang dilakukan apabila terjadi penyimpangan, tersedia pada Tabel 4.8
3. Catatan prosedur verifikasi untuk memastikan bahwa sistem HACCP berjalan efektif dan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.

4.3 Analisa dan Interpretasi

Analisa dan interpretasi dilakukan untuk memahami makna dari setiap temuan yang diperoleh. Berikut adalah analisa dan interpretasi dari tiap tahapan proses sebagai berikut:

4.3.1 Analisa Tahap Penerimaan Bahan Baku

Pada tahap penerimaan bahan baku, bahaya utama berasal dari kontaminasi fisik berupa pasir, lumpur, atau kerikil yang menempel pada rajungan. Meskipun bahaya ini signifikan, tahap ini tidak ditetapkan sebagai CCP karena proses berikutnya, seperti pencucian dan pengukusan, masih mampu menghilangkan kontaminan tersebut. Pencegahan dilakukan melalui pengecekan visual terhadap kebersihan bahan baku sebelum masuk area produksi. Dengan demikian, tahapan ini berfungsi sebagai langkah awal pengendalian bahaya, meskipun tidak memerlukan batas kritis khusus.

4.3.2 Analisa Tahap Sortasi

Tahap sortasi memiliki risiko kontaminasi biologis akibat pekerja yang tidak menggunakan APD seperti sarung tangan. Bahaya ini bersifat signifikan, namun tidak ditetapkan sebagai CCP karena masih terdapat proses pencucian dan pengukusan yang mampu menurunkan jumlah mikroorganisme. Pengendalian dilakukan melalui penyediaan APD, pelatihan personal hygiene, dan fasilitas cuci tangan. Tahapan ini berperan sebagai langkah pendukung untuk mencegah kontaminasi silang, meskipun tidak menjadi titik kendali kritis.

4.3.3 Analisa Tahap Penimbangan

Bahaya biologis dapat muncul akibat alat penimbangan yang tidak dibersihkan atau disterilkan dengan baik. Risiko ini tetap tidak ditetapkan sebagai CCP karena bahaya dapat diatasi pada proses pencucian dan pengukusan berikutnya. Pencegahan dilakukan dengan mensterilkan alat dan menjaga kondisi timbangan tetap tertutup ketika tidak dipakai. Tahapan ini penting untuk menjaga kebersihan peralatan, tetapi tidak memerlukan pengawasan ketat seperti CCP.

4.3.4 Analisa Tahap Pencucian

Tahap pencucian memiliki bahaya fisik berupa kemungkinan menempelnya lumut dari bak pencuci. Risiko ini tergolong tidak kritis karena proses pengukusan masih mampu menghilangkan bahaya tersebut. Oleh karena itu, pencucian tidak ditetapkan sebagai CCP. Pencegahan dilakukan melalui pembersihan rutin bak pencucian dan penggunaan air bersih yang memenuhi standar sanitasi. Tahap ini memperkuat pengendalian bahaya fisik namun tidak memerlukan batas kritis khusus.

4.3.5 Analisa Tahap Pengukusan

Pada proses pengukusan, bahaya fisik dapat terjadi jika peralatan tidak menggunakan penutup sehingga membuka peluang masuknya debu atau serangga. Tahap ini juga tidak ditetapkan sebagai CCP karena adanya inspeksi visual setelah pengukusan yang masih memungkinkan pengendalian bahaya. Pengendalian dilakukan dengan memastikan peralatan berpenutup bersih, inspeksi rutin, serta menjaga alat tetap tertutup selama proses berlangsung.

4.3.6 Analisa Tahap Pendinginan (Diangin-anginkan)

Tahap pendinginan (diangin-anginkan) merupakan CCP karena bahaya fisik dan biologis pada tahap ini tidak dapat dikendalikan oleh proses berikutnya. Risiko fisik muncul dari meja pendinginan yang tidak bersih, sedangkan risiko biologis timbul ketika suhu produk turun terlalu lambat sehingga memungkinkan pertumbuhan bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, dan *Salmonella*. Oleh sebab itu, meja pendinginan harus dipastikan bersih dan suhu pusat produk dijaga dalam kisaran 0–4°C. Pemantauan dilakukan melalui pengecekan visual kebersihan meja serta pengukuran suhu menggunakan thermometer probe terkalibrasi. Apabila meja ditemukan kotor atau suhu produk melebihi batas kritis, proses harus dihentikan sementara untuk dilakukan pembersihan, pendinginan dilanjutkan hingga mencapai suhu yang sesuai, dan produk dievaluasi kembali untuk memastikan keamanannya.

4.3.7 Analisa Tahap Pengupasan dan Pengambilan Daging

Tahap pengupasan dan pengambilan daging merupakan titik kendali kritis (CCP) karena pada tahap ini produk sudah dalam bentuk daging dan bersentuhan langsung dengan pekerja, sehingga sangat rentan terhadap kontaminasi biologis. Bahaya utama berasal dari penggunaan APD yang tidak lengkap, seperti sarung tangan, masker, dan penutup kepala, yang dapat menyebabkan kontaminasi dari tangan, rambut, atau droplet pekerja. Selain itu, kondisi suhu ruang produksi yang tidak stabil juga dapat memicu pertumbuhan bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, dan *Salmonella* apabila produk terlalu lama berada pada zona suhu bahaya. Oleh sebab itu, batas kritis pada tahap ini meliputi kepatuhan penggunaan APD secara lengkap dan pengendalian suhu pusat produk dalam kisaran 0–4°C. Pemantauan dilakukan melalui inspeksi visual APD setiap awal shift serta pengukuran suhu ruang dan suhu produk secara berkala. Jika ditemukan pekerja yang tidak menggunakan APD atau suhu melebihi batas kritis, proses harus dihentikan sementara, APD dilengkapi, suhu dikoreksi, dan produk dievaluasi untuk memastikan keamanan sebelum proses dapat dilanjutkan.

4.3.8 Analisa Tahap Penerimaan Bahan Kemasan dan Label

Tahap penerimaan bahan kemasan dan label ditetapkan sebagai titik kendali kritis (CCP) karena bahan kemasan akan langsung bersentuhan dengan produk, sehingga setiap bahaya pada tahap ini tidak dapat dieliminasi oleh proses berikutnya. Bahaya fisik dapat muncul apabila kemasan dalam kondisi rusak, berdebu, atau mengandung serpihan plastik yang berpotensi mencemari produk, sedangkan bahaya biologis dapat terjadi jika pekerja tidak menggunakan APD seperti sarung tangan saat melakukan penerimaan, sehingga memungkinkan terjadinya kontaminasi dari tangan pekerja. Batas kritis pada tahap ini mencakup kondisi kemasan yang harus utuh dan bersih tanpa adanya *filth* serta penggunaan APD lengkap oleh pekerja. Pemantauan dilakukan melalui inspeksi visual pada setiap kedatangan kemasan dan pengecekan kepatuhan APD sebelum aktivitas berlangsung. Jika ditemukan kemasan yang rusak atau pekerja tidak menggunakan APD, proses penerimaan harus dihentikan, kemasan yang tidak layak dipisahkan untuk dikembalikan kepada pemasok, dan penerimaan hanya dilanjutkan setelah APD digunakan dengan benar.

4.3.9 Analisa Tahap Penyimpanan Bahan Kemasan dan Label

Tahap ini tidak termasuk CCP karena bahaya biologis akibat kelembapan ruang penyimpanan tidak berpengaruh langsung terhadap keamanan produk. Pengendalian dilakukan dengan menjaga kelembapan ruangan, menjaga kebersihan rak, serta melakukan inspeksi berkala untuk mencegah pertumbuhan jamur atau debu. Tahapan ini meminimalkan potensi kerusakan mutu kemasan namun tidak memerlukan batas kritis.

4.3.10 Analisa Tahap Sortasi dan Pengemasan

Tahap sortasi dan pengemasan merupakan titik kendali kritis (CCP) karena pada tahap ini produk berada pada tahap akhir dan tidak lagi melalui proses pemanasan, sehingga setiap bentuk kontaminasi tidak dapat dieliminasi oleh tahapan berikutnya. Bahaya biologis dapat terjadi apabila pekerja tidak mengenakan APD seperti sarung tangan, masker, dan penutup kepala, yang dapat menyebabkan kontaminasi dari tangan, rambut, atau droplet pekerja. Selain itu, terdapat pula bahaya fisik yang berasal dari kemasan pecah atau wadah yang

diperbaiki menggunakan plester, yang berpotensi menyebabkan serpihan atau bagian plester masuk ke dalam produk. Batas kritis pada tahap ini meliputi kepatuhan penggunaan APD lengkap oleh pekerja serta kondisi kemasan yang harus utuh, bersih, dan bebas dari *filth*. Pemantauan dilakukan melalui inspeksi visual dan checklist APD setiap awal *shift* serta pemeriksaan kondisi kemasan sebelum digunakan. Apabila ditemukan pekerja yang tidak menggunakan APD atau kemasan dalam kondisi rusak maupun diperbaiki dengan plester, proses harus dihentikan sementara, APD dilengkapi, kemasan yang tidak layak disingkirkan, dan bagian proses yang berpotensi terkontaminasi perlu diulang atau dipisahkan untuk evaluasi lebih lanjut.

4.3.11 Analisa Tahap Penimbangan

Tahap penimbangan akhir tidak ditetapkan sebagai CCP karena produk sudah terlindungi oleh kemasan sehingga risiko kontaminasi lebih rendah. Pengendalian tetap dilakukan melalui sanitasi alat penimbangan sebelum digunakan. Tahap ini mendukung pengendalian mutu tanpa memerlukan batas kritis khusus.

4.3.12 Analisa Tahap Penyimpanan Dingin

Tahap penyimpanan dingin bukan CCP karena fungsinya mempertahankan mutu dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme melalui suhu rendah. Bahaya biologis akibat pekerja tidak menggunakan sarung tangan ditangani dengan penerapan APD wajib dan sanitasi berkala pada rak penyimpanan. Meskipun bukan CCP, tahap ini tetap berperan penting dalam menjaga keamanan dan kualitas produk siap edar.

4.4 Pembuktian Hipotesa

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP), ditemukan bahwa potensi kontaminasi pada produk daging rajungan masak dingin dapat berasal dari bahaya biologis, maupun fisik yang muncul pada beberapa tahapan proses produksi. Melalui analisis yang telah dilakukan, ditetapkan empat titik kendali kritis (CCP), yaitu pada tahapan pendinginan (diangin-anginkan), pengupasan dan pengambilan daging, penerimaan

bahan kemasan dan label, serta sortasi dan pengemasan. Keempat titik ini memiliki potensi bahaya yang tidak dapat dikendalikan oleh proses berikutnya sehingga memerlukan pengawasan ketat untuk menjamin keamanan pangan. Penetapan batas kritis serta tindakan koreksi pada setiap CCP, sebagaimana ditunjukkan pada tabel pemantauan, berfungsi untuk meminimalkan atau menghilangkan risiko kontaminasi sehingga produk akhir yang dihasilkan aman dikonsumsi, memenuhi standar mutu, dan melindungi kesehatan konsumen.

Penerapan prinsip-prinsip HACCP pada proses produksi daging rajungan masak dingin dilakukan secara sistematis untuk mengidentifikasi dan mengendalikan potensi bahaya yang dapat memengaruhi keamanan produk. Prinsip 1 digunakan untuk menganalisis bahaya dari tiap tahapan proses, yang mencakup penentuan sumber bahaya, jenis bahaya, peluang dan keparahan bahaya, tingkat signifikansi, serta langkah pencegahan di setiap tahap proses produksi daging rajungan masak dingin. Berdasarkan hasil analisis tersebut, Prinsip 2 diterapkan untuk menentukan Titik Kendali Kritis (CCP) dengan memanfaatkan *decision tree* sesuai pada pedoman Codex Alimentarius Commission tentang Sistem Analisis Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis (HACCP). Hasilnya, terdapat empat CCP pada proses produksi daging rajungan masak dingin, yaitu tahap pendinginan (diangin-anginkan), pengupasan dan pengambilan daging, penerimaan bahan kemasan dan label, serta sortasi dan pengemasan. Prinsip 3 HACCP digunakan untuk menetapkan batas kritis pada setiap Titik Kendali Kritis (CCP) dengan mengacu pada SNI 4224:2021 tentang persyaratan mutu dan keamanan rajungan. Batas kritis ini menjadi pedoman untuk memastikan bahwa proses produksi daging rajungan masak dingin tetap berada dalam parameter aman, sehingga produk akhir memenuhi standar mutu dan layak dikonsumsi. Prinsip 4 diterapkan melalui sistem pemantauan yang memastikan bahwa setiap batas kritis terus dipantau secara konsisten, baik melalui inspeksi visual maupun pengukuran suhu secara berkala. Apabila terjadi penyimpangan terhadap batas kritis, Prinsip 5 menjadi acuan untuk menentukan tindakan koreksi yang harus dilakukan, seperti penghentian proses, pembersihan ulang, penyesuaian suhu, atau evaluasi keamanan produk. Prinsip 6 digunakan untuk melakukan verifikasi guna memastikan seluruh tahapan HACCP

telah diterapkan secara efektif dan mampu menjamin keamanan produk. Terakhir, Prinsip 7 menekankan pentingnya dokumentasi dan pencatatan sebagai bukti penerapan HACCP serta sebagai referensi dalam menjamin mutu dan keamanan daging rajungan masak dingin secara berkelanjutan.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan ini dirumuskan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi proses produksi dan faktor-faktor yang memengaruhi mutu dan keamanan produk. Berikut adalah kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengolahan data yang telah dilakukan selama proses penelitian:

1. Berdasarkan hasil pengamatan proses produksi daging rajungan masak dingin di *Miniplant* BMC Paciran, dapat disimpulkan bahwa seluruh tahapan produksi memiliki potensi bahaya baik biologis maupun fisik. Melalui analisis bahaya yang dilakukan menggunakan metode HACCP, ditemukan bahwa sumber bahaya terutama berasal dari kebersihan peralatan, penggunaan APD yang tidak konsisten, kondisi sanitasi lingkungan produksi, ketidaksesuaian suhu, serta kontaminasi dari bahan kemasan. Bahaya yang teridentifikasi juga didukung oleh hasil uji laboratorium yang menunjukkan adanya risiko pada parameter mikrobiologi dan fisik. Temuan ini menunjukkan bahwa proses produksi perlu pengendalian ketat pada tahapan tertentu untuk mencegah bahaya yang dapat memengaruhi mutu dan keamanan pangan.
2. Pengendalian terhadap tahapan penting dilakukan dengan menetapkan Titik Kendali Kritis (CCP) berdasarkan pohon keputusan Codex. Dari seluruh proses yang diamati, diperoleh 8 CCP, yaitu pada tahapan pendinginan (2 CCP), pengupasan dan pengambilan daging (2 CCP), penerimaan bahan kemasan dan label (2 CCP), serta sortasi dan pengemasan (2 CCP). Tahapan tersebut ditetapkan sebagai CCP karena potensi bahayanya tidak dapat dikendalikan lagi oleh proses selanjutnya. Setiap CCP kemudian diberikan batas kritis yang merujuk pada standar SNI dan pedoman HACCP, seperti batas suhu 0–4 °C, batas mikrobiologi (*Staphylococcus aureus* ≤ 10³ kol/g; *Salmonella* dan *Listeria monocytogenes* negatif), serta bebas kontaminan fisik. Pengendalian ini memastikan bahwa proses produksi tetap berada

dalam kondisi aman dan risiko dapat ditekan sebelum berdampak pada produk akhir.

3. Berdasarkan hasil penilaian terhadap CCP, prosedur pemantauan, serta penerapan tindakan koreksi, dapat disimpulkan bahwa seluruh rencana HACCP dapat diterapkan secara efektif di *Miniplant* BMC Paciran karena telah disusun sesuai kondisi nyata fasilitas, kapasitas tenaga kerja, dan alur produksi. Usulan perbaikan yang direkomendasikan meliputi peningkatan konsistensi penggunaan APD, perbaikan sanitasi peralatan dan area kerja, penguatan sistem pemantauan suhu, perbaikan tata kelola bahan kemasan, serta peningkatan pelatihan higienitas bagi pekerja. Meskipun penerapan tindakan koreksi dan HACCP secara keseluruhan sangat meningkatkan peluang pemenuhan SNI 4224:2021, pemenuhan standar ini tetap memerlukan dukungan dari GMP, SSOP, dokumentasi yang konsisten, serta verifikasi laboratorium berkala. Dengan integrasi seluruh aspek tersebut, *miniplant* berpotensi memenuhi standar keamanan pangan secara menyeluruh.

5.2 Saran

Saran ini disusun untuk mendukung peningkatan mutu proses produksi, penguatan penerapan sistem HACCP, serta perbaikan aspek sanitasi dan pengendalian bahaya di *Miniplant* BMC Paciran. Berikut adalah beberapa saran yang dapat diberikan oleh peneliti berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan:

- a. Saran untuk *Miniplant* BMC Paciran
 1. *Miniplant* BMC Paciran disarankan untuk memperkuat pengawasan penerapan APD pada seluruh tahapan produksi. Pengawasan rutin, pemberian teguran, serta pelatihan berkala mengenai *hygiene* dan sanitasi dapat membantu meminimalkan potensi kontaminasi silang.
 2. *Miniplant* BMC Paciran disarankan untuk mengoptimalkan sistem pengendalian suhu dengan memastikan seluruh fasilitas pendinginan berfungsi baik, melakukan kalibrasi alat secara berkala dan

menambah fasilitas pendinginan atau blower bila diperlukan agar penurunan suhu berlangsung lebih cepat dan produk tetap berada dalam kisaran suhu aman.

3. Diperlukan perawatan rutin serta penggantian peralatan yang rusak atau berpotensi menjadi sumber kontaminasi, seperti meja kerja, bak pencuci, dan wadah pengolahan. Peralatan harus terstandar food grade dan mudah dibersihkan.
4. Disarankan agar area pengolahan, ruang penyimpanan, dan jalur produksi dibersihkan secara lebih terjadwal dan terdokumentasi. Penggunaan sanitiser yang sesuai standar food grade juga perlu diperhatikan.
5. Evaluasi berkala terhadap pemasok bahan baku dan kemasan perlu dilakukan guna memastikan bahan yang diterima memenuhi standar mutu dan tidak menjadi sumber bahaya fisik maupun biologis.

b. Saran untuk Pembaca

1. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada aspek pengujian laboratorium yang hanya dilakukan pada produk akhir daging rajungan masak dingin karena keterbatasan biaya dan fasilitas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan pengujian yang lebih komprehensif, mencakup bahan baku, bahan pendukung, serta peralatan yang berkontak langsung dengan produk agar potensi bahaya pada setiap tahapan proses dapat diidentifikasi secara lebih menyeluruh.
2. Penelitian ini merupakan analisis tentang sistem HACCP berdasarkan kondisi dan permasalahan yang ditemukan selama proses produksi. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk menguji efektivitas implementasi HACCP secara nyata di lapangan, mengingat penerapan sistem ini membutuhkan waktu, komitmen, dan biaya untuk memastikan bahwa setiap CCP dapat berjalan sesuai rencana serta benar-benar mampu meningkatkan keamanan dan mutu daging rajungan masak dingin.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Abrar, M.R. and Marlyana, N. (2025) 'Peningkatan Higiene dan Sanitasi Produk UMKM Melalui Implementasi GMP dan SSOP (Studi Kasus : UMKM The Real Kopi Tempur)', *JURNAL PADMA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 05(01).
- Ahzani, R.T., Tamsil, A. and Hasnidar, H. (2024) 'Pengendalian Mutu Produk Udang Beku (Frozen Shrimp) Melalui Penerapan HACCP Pada Unit Pengolahan Ikan (UPI)', *Journal of Indonesian Tropical Fisheries (JOINT-FISH)*, 7(1), pp. 2655–5883.
- Asriani, A., Yuniarti, T. and Indratama, A. (2023) 'Karakteristik Mutu, Kelayakan Dasar, dan Penerapan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Pada Pengolahan Udang Masak Beku di PT. XYZ', *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivita*, 5(2), pp. 149–165.
- Badan Standardisasi Nasional (2021) *SNI 4224:2021 Daging Rajungan Masak Dingin*. BSN. Available at: <https://akses-sni.bsn.go.id/viewsni/baca/9849>.
- Bar, E.S. (2015) 'A case study of obstacles and enablers for green innovation within the fish processing equipment industry', *Journal of Cleaner Production*, 90, pp. 234–243. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.055>.
- Bura, M.A.Y.D. *et al.* (2024) 'The Implementation of Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) in The Frozen Chicken Meat Distribution Chain in Sikka Regency', *Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan*, 14(2), pp. 204–212. Available at: <https://doi.org/10.30742/jv.v14i2.289>.
- Codex Alimentarius Commission (CAC) (1991) *Recommended International Code of Practice - General Principles of Food Hygiene, Food and Agriculture Organization of The United Nations World Health Organization*.
- Elansari, A. and Bekhit, A.E.D. (2015) 'Processing, Storage and Quality of Cook-Chill or Cook-Freeze Foods', in *Minimally Processed Foods*, pp. 125–150. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-10677-9_7.
- Faza, F.I.I., Wahyu, Y.I. and Ariadi, P.S. (2024) 'Pengendalian Produk Sterilisasi Komersial Tuna dalam Kemasan Kaleng dengan Menggunakan Penerapan

- Sistem Hazard Analysis Critical Control Point', *J. Sains dan Teknologi Pangan*, 9(6), pp. 7891–7902.
- Hadijah, H., Yusneri, A. and Budi, S. (2021) *Buku Pengayaan Pakan Benih Rajungan*. Edited by A. Jumain. Sah Media.
- Hidayat, H. (2023) *Hazard Analysis Critical Points Control (HACCP)*, *myrobin.id*.
- Irawan, D.W.P. and Indraswati, D. (2023) *Hazard Analysis & Critical Control Points (HAACP)*. Poltekkes Kemenkes Surabaya.
- Jacob, A.M., Nurjanah, N. and Lingga, L.A.B. (2012) 'Karakteristik Protein dan Asam Amino Daging Rajungan (*Portunus pelagicus*) Akibat Pengukusan', *JPHPI*, 15(2), pp. 156–163.
- Judijanto, L. *et al.* (2024) *Perikanan*. Edited by A.F. Rohman. Penerbit Qriset Indonesia.
- Khotimah, K. *et al.* (2025) *Analisis Data Kasus Keracunan Obat dan Makanan Tahun 2024*, *pusakom.pom.go.id*.
- Muhandri, T. and Kadarisman, D. (2012) *Sistem Jaminan Mutu Industri Pangan*. IPB Press.
- Ramadhanti, A.Z. and Fauziyyah, A. (2024) 'Analisis Keamanan Pangan Pada Produk Kerupuk Telur Asin UMKM "XYZ" Dengan Menggunakan Penerapan HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point)', *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Seri 02*, 1(2), pp. 1106–1119.
- Safitri, A.D., Yumni, D.E.Z. and Sanjaya, Y.A. (2023) 'Penerapan HACCP dan GMP Pada Proses Pengalengan Rajungan Pasteurisasi di PT XYZ', in *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan-VIII*, pp. 59–67.
- Sameo Recfon (2020) *Modul Keamanan Pangan Dan Hazard Analysis And Critical Control Point (HACCP)*. Sameo Recfon & Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Saputra, M.H., Khoriyah, N. and Fatmawati, W. (2022) 'Pengendalian Mutu Dengan Metode Haccp Pada Produk Madu Mongso "Zahra" (Studi Kasus Di Industri Rumah Tangga Rohmah Food Di Kudus)', in *Prosiding Seminar Nasional Konstelasi Ilmiah Mahasiswa UNISSULA 7 (KIMU 7)*.
- Sari, L., Nugroho, S.D. and Yuliati, N. (2023) 'Penerapan Hazard Analysis Critical

- Control Point pada Proses Produksi Udang Cooked Peeled Tail On Di PT. X', *Technomedia Journal*, 7(3), pp. 381–398. Available at: <https://doi.org/10.33050/tmj.v7i3.1916>.
- Soleh, M.I. (2023) *Bahaya Cemaran Fisik, Biologi, dan Kimia Pada Produk Pertanian*, bpmpt.tanamanpangan.pertanian.go.id.
- Suratmo, S. et al. (2016) *Pedoman HACCP : Program Manajemen Risiko Industri Pangan Berasam Rendah Dalam Kaleng*. Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Trijayanto, M.A. and Abdulrahim, M. (2023) 'Analisis Penerapan Haccp (Hazard Analysis Critical Control Point) Pada Proses Produksi Fillet Ikan Kakap Di Pt. Alam Jaya Untuk Menjaga Kualitas Produk', *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 3(1), pp. 839–851.
- Ulilalbab, A. et al. (2023) *Keamanan Pangan*, *Keamanan Pangan*. Edited by F. Fadhila. Sada Kurnia Pustaka.
- World Health Organizations (2024) *Foodborne Diseases Estimates*, who.int.
- Yollanda, H.D. (2023) 'Penerapan Sistem Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) pada Produk Asam–Asam Manyung di Kantin PT. Semen Indonesia (PERSERO) Tbk', *Media Gizi Kesmas*, 12(1), pp. 398–409. Available at: <https://doi.org/10.20473/mgk.v12i1.2023.398-409>.
- Yulianti, R. et al. (2022) *Keamanan dan Ketahanan Pangan*. Available at: www.globaleksekutifteknologi.co.id.