

UPAYA PENINGKATAN KUALITAS KERIPIK BELUT DENGAN SISTEM *HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT* DAN *FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS*

Azzahra Prameswari¹, Ida Nursanti¹

¹Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp. (0271) 717417
Email: azzahraprames11@gmail.com

Abstrak

Industri pangan di Indonesia berkembang pesat dengan kualitas dan keamanan produk sebagai prioritas utama. Pengendalian kualitas produk penting untuk meningkatkan mutu, kepercayaan konsumen dan reputasi pasar. Usaha Kecil Menengah (UKM) Mawar Bu Poniyah merupakan suatu usaha pengolahan makanan ringan yang berfokus pada produksinya belum menerapkan sistem keamanan pangan pada proses pengolahannya. Sistem keamanan pangan diperlukan untuk mencapai hasil olahan keripik belut yang berkualitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bahaya fisik pada proses produksi keripik belut di UKM Mawar melalui pendekatan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP), serta mengevaluasi risiko kegagalan pada titik kritis menggunakan pendekatan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) guna menentukan upaya peningkatan kualitas produk. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa proses penggorengan hingga penirisan minyak, dan pengemasan teridentifikasi sebagai titik kritis dengan nilai RPN tertinggi 192 akibat potensi kontaminasi benda asing, dengan mode kegagalan utama pada penggorengan hingga penirisan minyak berupa kontaminasi fisik dan ketidaksesuaian tingkat kematangan, serta pada pengemasan berupa kemasan yang tidak tertutup rapat dan potensi kontaminasi yang membutuhkan pengawasan, terutama terkait kebersihan pekerja. Berdasarkan temuan tersebut, disusun instruksi kerja sebagai upaya pengendalian titik kritis dan panduan pelaksanaan pengawasan selama proses produksi.

Kata kunci: Pengendalian Kualitas, Peningkatan Mutu, HACCP, FMEA

Pendahuluan

Industri pangan adalah industri pengolahan hasil pertanian, perkebunan, peternakan dan perikanan menjadi produk olahan siap saji ataupun belum diolah yang memiliki nilai tambah sesuai permintaan dan selera konsumen (Syafitri et al., 2022). Industri pangan menjadi salah satu bidang ekonomi yang mengalami pertumbuhan pesat di Indonesia. Hasil olahan industri pangan dengan kualitas dan keamanan produk yang terjamin menjadi prioritas utama yang tidak dapat diabaikan (Marcelina et al., 2024). Aspek kebersihan dalam pengolahan produk pangan perlu menjadi perhatian, baik dari kebersihan tempat pengolahan maupun selama berlangsungnya proses pengolahan itu sendiri (Munawir et al., 2021). Seiring berjalannya waktu persaingan industri pangan semakin ketat dengan meningkatnya kesadaran konsumen akan kualitas dan upaya perlindungan pangan (Arjuna et al., 2023). Kualitas produk memainkan peran penting dalam mempengaruhi keputusan konsumen terhadap produk industri. Oleh sebab itu, pengembangan produk yang unggul dapat meminimalkan jumlah produk cacat dan meningkatkan mutu produk yang dihasilkan (Untoro dan Iftadi, 2020). Suatu industri pangan harus terus melakukan inovasi guna menghadapi persaingan yang meningkat dengan menghadirkan produk-produk inovatif, menarik dan pastinya memiliki keamanan yang terjamin untuk dapat memenuhi kebutuhan konsumen (Lestari et al., 2022). Usaha Kecil Menengah (UKM) memainkan peran yang signifikan dalam perekonomian Indonesia. Pengembangan dan pengelolaan industri kecil memiliki tujuan yang sangat penting untuk mewujudkan hasil pembangunan yang merata serta menjadi elemen utama dalam seluruh struktur industri di Indonesia (Devi dan Nafiati, 2022). Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia tentang Pangan, Nomor 18 Tahun 2012 dalam Pasal (1) Ayat 5, keamanan pangan adalah upaya untuk mencegah makanan tercemar oleh zat berbahaya agar aman dikonsumsi dan sesuai dengan nilai agama, kepercayaan serta budaya masyarakat.

UKM Mawar merupakan salah satu industri makanan dengan produk utama keripik belut yang telah bersertifikat izin Pangan Industri Rumah Tangga (PIRT). UKM tersebut memproduksi keripik belut sebanyak 500 kg per minggu dengan peralatan yang masih sederhana sehingga berpengaruh pada kualitas produksi. Selama satu bulan

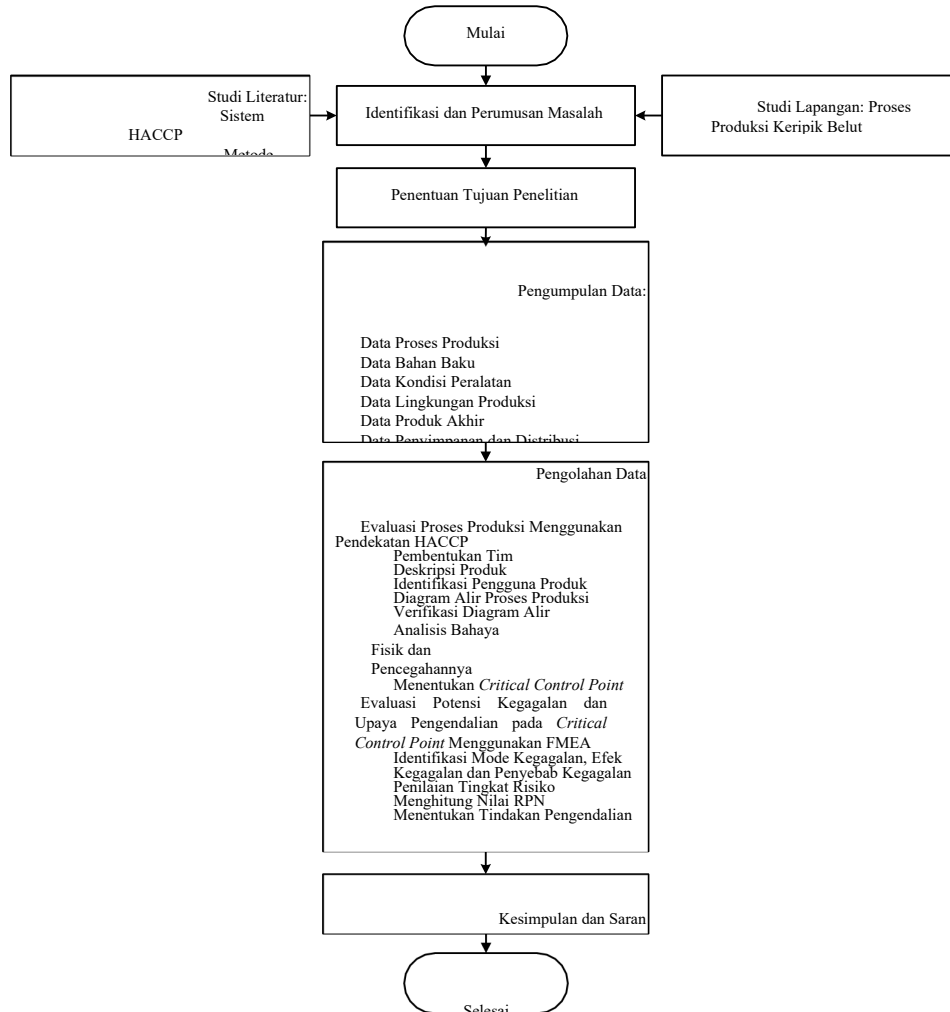
terdapat rata-rata tiga sampai empat komplain ketidakpuasan terhadap produk karena terkontaminasi rambut, serpihan kayu dan serangga yang dapat mempengaruhi penurunan kualitas produk. Jika dilihat dari kondisi fisik pada proses produksi yang dilakukan, karyawan yang melakukan proses produksi tidak menggunakan perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD) sehingga dapat berpengaruh pada tingkat kebersihan produk. Selain itu, penggunaan alat yang tidak bersih dalam produksi keripik belut dapat mengakibatkan produk yang dihasilkan terkontaminasi bakteri, jamur dan benda asing sehingga kebersihan baik peralatan dan fasilitas yang dimanfaatkan pada kegiatan produksi hingga pengemasan produk perlu ditingkatkan kebersihannya. Penggunaan alat pelindung diri sangat penting tidak hanya untuk melindungi tenaga kerja, tetapi juga sebagai upaya menjaga mutu dan keamanan produk yang dihasilkan. Dengan penggunaan APD yang tepat, potensi kontaminasi dapat diminimalkan sehingga kualitas produk tetap terjaga (Supriyanto, 2023). Apabila potensi bahaya dapat dikendalikan dan berada dalam batas standar keamanan, maka lingkungan kerja yang aman dapat terwujud (Aini dan Suwandi, 2023).

Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi bahaya fisik dalam proses produksi keripik belut di UKM Mawar melalui pendekatan *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP), serta mengevaluasi risiko kegagalan pada titik kritis menggunakan pendekatan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA). Langkah ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam upaya peningkatan kualitas dan keamanan produk. Dengan demikian, UKM Mawar dapat menyelesaikan masalah keamanan pangan yang sering dihadapi oleh industri pengolahan makanan, terutama dalam memenuhi persyaratan standar dan regulasi keamanan pangan. Penelitian yang membahas tentang HACCP sudah banyak diteliti sebelumnya, sehingga perbedaan penelitian ini terletak pada objek yang dikaji, yaitu UKM Mawar dengan fokus produk hewani berupa keripik belut. Selain itu, penelitian ini menggabungkan metode HACCP dan FMEA untuk mengidentifikasi titik kritis dan mode kegagalan dalam proses produksinya.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko serta pengendalian mutu pada proses produksi keripik belut di UKM Mawar adalah HACCP dan FMEA. Metode HACCP digunakan untuk mendeteksi bahaya pada setiap tahap produksi serta menetapkan *Critical Control Point* (CCP) sebagai titik kendali utama dalam menjaga mutu dan keamanan produk. Setelah CCP ditetapkan, metode FMEA diterapkan untuk menganalisis risiko kegagalan pada titik kritis tersebut. Pelaksanaan rencana sistem HACCP dibuat dengan mengidentifikasi bahaya serta menentukan titik-titik kendali dalam proses produksi diadopsi dari penelitian yang dilakukan oleh Farahita (2024) dan Kumalasari (2022). Sedangkan untuk tahapan analisis dilakukan dengan metode FMEA menggunakan tahapan yang ada pada penelitian Paisal dan Cahyana (2020) dan Hardianto dan Nuriyanto (2023).

Pada penelitian ini, analisis identifikasi bahaya hanya difokuskan pada bahaya fisik yang dapat terjadi. Sehingga, data yang diperlukan antara lain tahapan proses produksi, bahan baku yang digunakan, kondisi peralatan yang digunakan, lingkungan produksi dan data penyimpanan produk sebelum didistribusikan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara. Wawancara dilakukan kepada operator produksi dan pemilik UKM Mawar. Langkah penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Flowchart Langkah Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menganalisis proses produksi keripik belut dengan menggunakan metode HACCP dan FMEA. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya fisik yang mungkin muncul selama proses produksi serta menentukan titik kritis yang memerlukan pengendalian secara optimal. Melalui pendekatan FMEA, dilakukan evaluasi risiko kegagalan pada setiap titik kendali kritis untuk mengurangi kemungkinan bahaya yang dapat mempengaruhi mutu dan keamanan produk akhir. Perbedaan hasil titik kritis antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penentuan titik kritis sangat dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku dan metode pengolahan. Pada produk dengan proses penggorengan, risiko terbesar terdapat pada tahap penggorengan hingga penirisan minyak dan pengemasan. Sedangkan pada produk kering lebih berisiko pada tahap penanganan bahan.

Hasil Evaluasi Proses Produksi Menggunakan Pendekatan HACCP

Pendekatan HACCP digunakan dalam mengevaluasi proses produksi, bertujuan untuk mengkaji sejauh mana identifikasi dan pengendalian potensi bahaya serta menentukan titik kritis yang perlu dikendalikan guna menjamin keamanan dan mutu produk pangan. Identifikasi potensi bahaya merupakan tahap awal manajemen risiko untuk mengenali kejadian yang dapat menghambat kelancaran proses produksi (Qisthani et al., 2023).

1) Tim HACCP

Pembentukan tim HACCP merupakan tahap awal yang penting. Pembentukan tim dilakukan secara sederhana sesuai dengan kapasitas UKM dibentuk dengan melibatkan pemilik usaha, tenaga produksi dan tenaga kebersihan yang bertugas mengawasi proses produksi serta menjaga kebersihan. Pembentukan tim diharapkan dapat menyesuaikan tugas yang diberikan untuk menghasilkan produk berkualitas. Usulan pembentukan tim HACCP di UKM Mawar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Pembentukan Tim HACCP

Kedudukan	Peran di UKM	Peran di Tim HACCP
Owner	Pemilik UKM	Ketua Tim
Produksi	Kepala Produksi	Anggota, pengawas proses produksi
QC	Pengendalian Mutu	Anggota, pengawas kebersihan pangan
Gudang	Staff Penyimpanan	Anggota, pengawas logistik

2) Deskripsi Produk

Hasil olahan pangan yang diproduksi UKM Mawar yaitu keripik belut, suatu produk olahan pangan berbahan dasar belut segar yang digoreng hingga kering dan renyah. Terdapat tiga jenis keripik belut yaitu keripik belut tepung tebal, keripik belut tepung sedang dan keripik belut tepung tipis. Produk ini memiliki tekstur yang garing serta cita rasa gurih, keripik belut dikemas dalam plastik kedap udara untuk menjaga kerenyahannya dan memiliki masa simpan sekitar dua hingga tiga bulan selama kemasan tertutup rapat. Bahan baku yang digunakan antara lain belut segar, bumbu (seperti garam, micin, bawang putih dan ketumbar), tepung beras dan minyak goreng.

3) Hasil Identifikasi Pengguna Produk

Dengan mengetahui siapa saja yang menjadi target konsumen, produsen dapat menyesuaikan karakteristik produk, mulai dari rasa, kemasan hingga strategi pemasaran (Prayitno dan Tjiptaningdyah, 2018). Keripik belut ditujukan bagi masyarakat luas dari berbagai kalangan usia, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Produk ini kerap dijadikan sebagai camilan sehari-hari maupun oleh-oleh khas daerah.

4) Diagram Alir Proses Produksi Keripik Belut

Penyusunan diagram alir proses bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai tahapan dalam kegiatan produksi produk. Diagram alir proses produksi keripik belut di UKM Mawar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Alir Proses Produksi Keripik Belut

5) Verifikasi Diagram Alir

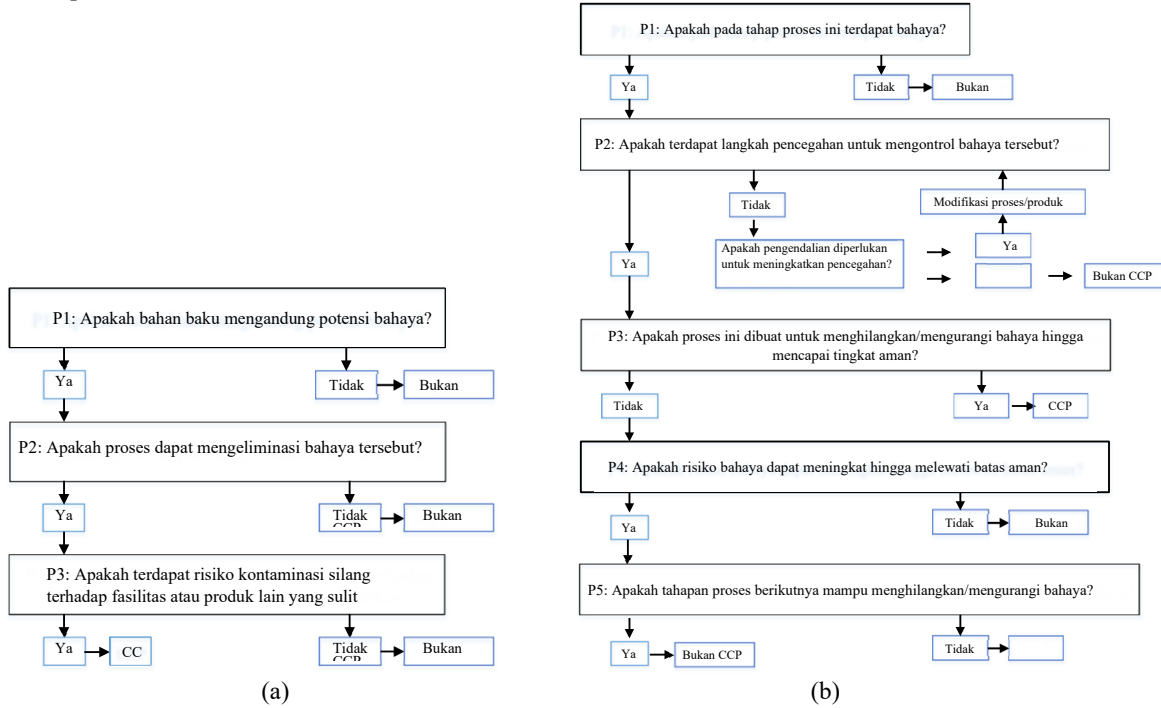
Diagram alir yang dibuat sama dengan proses produksi yang nyata. Apabila terjadi modifikasi pada proses produksi, maka pembuatan diagram alir yang baru menjadi hal yang wajib dilakukan untuk mencerminkan perubahan tersebut secara tepat (Škerjanec et al., 2022). Verifikasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap tahap telah sesuai dengan proses produksi pada UKM Mawar. Hasil verifikasi diagram alir pada analisis HACCP produksi keripik belut menunjukkan bahwa alur proses yang digambarkan sudah sesuai dengan kondisi nyata di UKM.

6) Analisis Bahaya Fisik dan Pencegahannya

Analisis bahaya dengan melakukan identifikasi terhadap potensi bahaya fisik yang mungkin terjadi selama proses produksi keripik belut. Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui sumber bahaya fisik dan langkah pencegahan yang dapat diterapkan guna menjaga kualitas dan keamanan produk. Hasil analisa bahaya fisik pada tahap proses dan bahan baku dapat dilihat pada Tabel 2.

7) Analisis *Critical Control Point* (CCP) atau Titik Kendali Kritis

Titik kendali kritis merupakan tahapan dalam proses produksi yang memiliki potensi besar terhadap munculnya bahaya, sehingga memerlukan pengendalian yang ketat (Aslani et al., 2024). Menentukan titik kendali kritis dengan menggunakan pertanyaan pada *decision tree* bertujuan memudahkan identifikasi bahan baku dan tahapan proses yang memerlukan pengendalian selama proses produksi. *Decision tree* penetapan CCP bahan baku dan tahapan proses dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 *Decision Tree*: (a) Penetapan CCP Bahan Baku; (b) CCP Tahapan Proses
Diadopsi dari: Kumalasari (2022)

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *decision tree* bahan baku tidak ditetapkan sebagai CCP karena potensi bahaya yang dapat dikendalikan atau dihilangkan melalui proses pengolahan. Tahap penggorengan dan penirisan minyak, serta tahap pengemasan pada proses produksi keripik belut ditetapkan sebagai titik kritis. Pada tahap penggorengan dan penirisan minyak terdapat risiko kontaminasi fisik, seperti adanya serpihan alat, kontaminasi benda asing dari lingkungan sehingga memenuhi kriteria CCP. Sementara itu, pada tahap pengemasan risiko kemasan yang tidak rapat dapat merusak mutu produk juga termasuk dalam kategori CCP. Tahapan lain tidak ditentukan sebagai CCP karena potensi bahaya yang muncul masih bisa dikendalikan pada tahap selanjutnya dan dianggap bukan bahaya yang dapat berdampak besar.

Tabel 2 Analisis Bahaya Fisik pada Tahap Proses dan Bahan Baku

Tahap Proses	Bahan Baku	Identifikasi Bahaya		Tindakan Pengendalian
		Jenis Bahaya	Penyebab Bahaya	
Pembersihan belut	Belut dan Air	Fisik: kotoran, debu, lalat	Alat pemotong terlihat berkarat, menaruh di tempat terbuka dikerubung lalat.	Ganti alat potong dengan yang baru dan buang yang sudah usang, gunakan nampan untuk menampung belut yang akan dibersihkan agar tidak tersebar di
		Fisik: tanah, kerikil	Proses pembersihan yang kurang bersih.	Pencucian dan sortasi menyeluruh sebelum pengolahan.
		Fisik: debu, air tidak jernih	Air dalam bak lebar dapat terkontaminasi kotoran.	Gunakan air mengalir yang bersih, tidak berwarna dan tidak berbau.
Pembuatan tepung bumbu	Tepung Beras, Bawang Putih, Ketumbar,	Fisik: kotoran, rambut	Saat proses pengolahan tidak mencuci tangan terlebih dahulu, tidak juga menggunakan sarung tangan, bumbu di ember	Menggunakan sarung tangan atau biasakan mencuci tangan sebelum dan sesudah melakukan suatu kegiatan, mengganti wadah penyimpanan dengan kualitas food grade,

Tahap Proses	Bahan Baku	Identifikasi Bahaya		Tindakan Pengendalian
		Jenis Bahaya	Penyebab Bahaya	
	Garam, Micin, Air		bekas cat, tepung bumbu kemasan rambut.	menggunakan hair net untuk mencegah jatuhnya rambut.
		Fisik: debu	Terkontaminasi karena tempat penyimpanan tidak tertutup.	Penyimpanan di tempat yang bersih dan kering, simpan di wadah tertutup.
		Fisik: kotoran, busuk	Penyimpanan yang lembab.	Penyimpanan di tempat yang kering dan melakukan pembersihan bawang sebelum digunakan.
		Fisik: debu	Terkontaminasi dari wadah penyimpanan.	Penyimpanan di tempat yang bersih dan kering, simpan di wadah tertutup.
		Fisik: debu	Terkontaminasi dari wadah penyimpanan.	Penyimpanan di tempat yang bersih dan kering, simpan di wadah tertutup.
		Fisik: debu	Terkontaminasi dari wadah penyimpanan (ember cat).	Penyimpanan di tempat yang kering dan kering, simpan di wadah tertutup.
		Fisik: debu, air tidak jernih	Air dalam bak lebar dapat terkontaminasi kotoran.	Gunakan air mengalir yang bersih, tidak berwarna dan tidak berbau.
Pelapisan tepung		Fisik: kotoran	Saat proses pelapisan tepung tidak mencuci tangan terlebih dahulu, tidak juga menggunakan sarung tangan.	Menggunakan sarung tangan atau biasakan mencuci tangan sebelum dan sesudah melakukan suatu kegiatan.
Proses penggorengan	Minyak Goreng	Fisik: terkontaminasi rambut, lalat, serpihan kayu	Benda asing dari luar yang masuk melalui pintu terbuka, serangga yang masuk ke area terbuka dan bisa jatuh ke minyak dan tempat penirisan minyak. Operator tidak menggunakan APD, kerusakan alat berbahan kayu.	Pemasangan penutup, jaga kebersihan area produksi, penggunaan APD, pemeliharaan dan perawatan alat. Gunakan penutup atau pelindung untuk mengurangi kemungkinan terkontaminasi.
		Fisik: warna tidak jernih	Belum disaring dengan baik, sisa penggorengan yang tersisa, terkontaminasi peralatan penggorengan yang rusak.	Penyaringan minyak secara berkala. Pemeliharaan peralatan penggorengan.
Penyimpanan Sementara		Fisik: terkontaminasi kotoran, debu	Plastik penyimpanan terbuka atau kurang tertutup, plastik yang tidak bersih, alas menggunakan koran.	Pemeriksaan apakah sudah tertutup dengan rapat, membersihkan plastik yang akan digunakan, mengganti kertas koran dengan kertas roti bersih.
Pengemasan		Fisik: terkontaminasi kotoran, tidak renyah	Pengemasan tidak tertutup rapat, plastik pengemasan kotor.	Pemeriksaan sebelum pengemasan siap digunakan, memastikan terkemas dengan baik tanpa sedikit celah.

Evaluasi Potensi Kegagalan dan Upaya Pengendalian Menggunakan FMEA

FMEA merupakan metode yang efektif untuk mengidentifikasi kemungkinan terjadinya kegagalan dalam proses produksi produk, menganalisis dampak yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut terhadap mutu dan keamanan produk, serta menilai tingkat keparahan risikonya agar dapat dilakukan upaya pencegahan secara tepat (Mahabagawati et al., 2025). Evaluasi ini melengkapi pendekatan HACCP dengan fokus pada analisis risiko dan penentuan prioritas dalam pelaksanaan tindakan perbaikan.

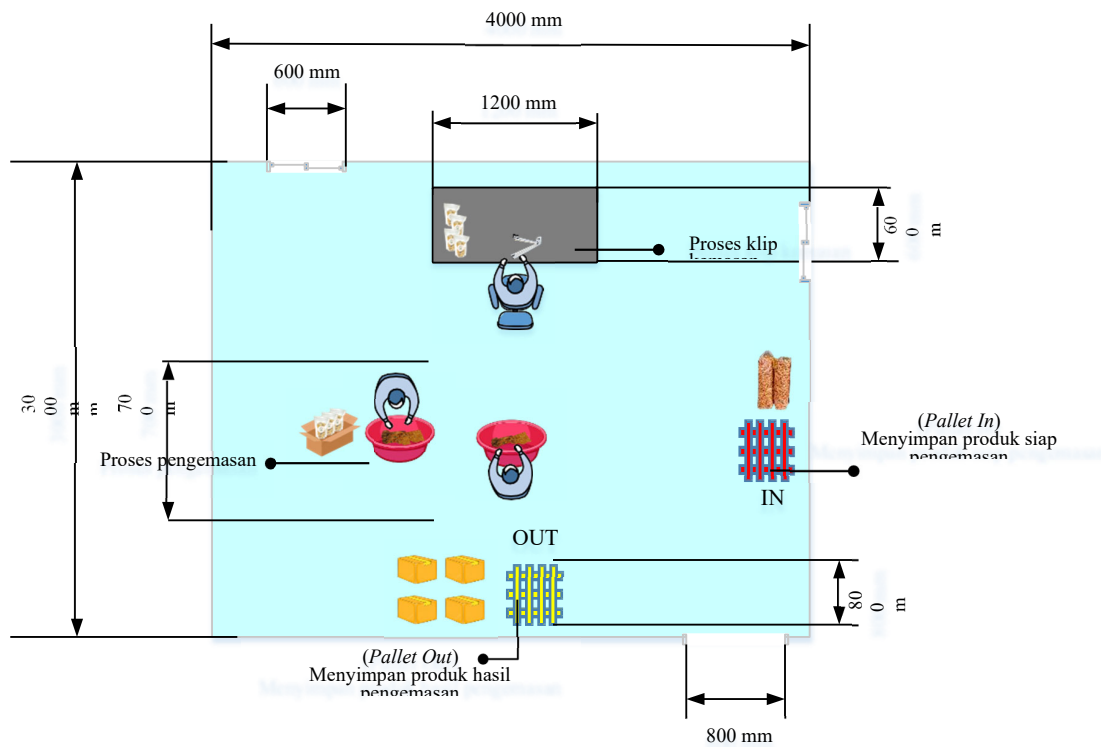
1) Identifikasi Potensi Kegagalan, Akibat dan Penyebabnya

Identifikasi potensi kegagalan dilakukan pada proses produksi yang telah ditentukan sebagai titik kritis berdasarkan analisis HACCP, yaitu pada tahap penggorengan dan penirisan minyak, serta tahap pengemasan. Kedua tahap ini memiliki risiko tinggi terhadap kontaminasi fisik yang dapat mempengaruhi kualitas dan keamanan produk. Potensi kegagalan yang ditemukan meliputi masuknya benda asing seperti rambut, serangga atau serpihan bahan baku akibat kondisi lingkungan dari praktik produksi yang kurang optimal. Hasil analisis FMEA pada titik kendali kritis, yaitu penggorengan dan penirisan minyak, serta pengemasan dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Berdasarkan hasil analisis FMEA, tahap penggorengan dan penirisan minyak menunjukkan adanya beberapa potensi kegagalan, seperti keripik gosong, tingkat kematangan tidak merata, serta risiko kontaminasi fisik dari lalat, rambut dan serpihan kayu. Dari berbagai kegagalan tersebut, nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi pada produk terkontaminasi serpihan kayu. Hal ini menunjukkan risiko cukup serius dan memerlukan pengendalian untuk mengurangi kegagalan. Pengendalian dapat dibuat dalam bentuk instruksi kerja tahapan penggorengan dan penirisan minyak. Sedangkan, hasil analisis FMEA pada tahapan pengemasan juga menunjukkan nilai RPN tinggi pada semua efek kegagalan, terutama pada kontaminasi serpihan kayu. Hal ini disebabkan oleh besarnya dampak terhadap mutu produk dan rendahnya kemungkinan kegagalan terdeteksi sebelum produk diterima konsumen. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengendalian yang lebih optimal, seperti dibuatnya instruksi kerja tahapan pengemasan. Untuk mengurangi produk dapat terkontaminasi pada tahap pengemasan, disarankan agar proses pengemasan dilakukan di ruang khusus yang bersih dan tertutup, terpisah dari area produksi lainnya. Usulan ruang pengemasan dapat dilihat pada Gambar 5. Untuk pengendalian terjadinya semua mode kegagalan pada tahap penggorengan dan pengemasan dibuat usulan instruksi kerja yang dapat dilihat pada Tabel 5.



Gambar 4 Saringan Tambah *Stainless Steel*



Gambar 5 Usulan Ruang Pengemasan


Tabel 3 Analisis FMEA pada Tahapan Penggorengan dan Penirisan Minyak Produksi Keripik Belut

Proses	Penggorengan dan Penirisan Minyak				
Potensi Kegagalan Mode	Keripik gosong	Matang tidak merata	Produk terkontaminasi lalat	Produk terkontaminasi rambut	Produk terkontaminasi serpihan kayu
Efek Kegagalan Potensial	Dapat merusak beberapa nutrisi terkandung dalam belut, ditolak oleh konsumen.	Mudah tengik, Sebagian tidak renyah atau terlalu keras.	Produk tidak aman dikonsumsi, menimbulkan keluhan konsumen.	Produk tidak aman dikonsumsi, menimbulkan keluhan konsumen.	Produk tidak aman dikonsumsi, menimbulkan keluhan konsumen.
Severity	8	8	9	9	6
Penyebab Kegagalan Potensial	Waktu penggorengan terlalu lama. Suhu terlalu tinggi. Tidak diawasi dengan baik	Pengadukan saat penggorengan tidak merata. Kapasitas penggorengan terlalu banyak.	Produk dibiarkan terbuka terlalu lama. Lingkungan produksi tidak dilakukan pembersihan secara berkala.	Pekerja tidak menggunakan penutup kepala. Tidak ada pengawasan kebersihan.	Alat peniris tampah berbahan kayu sudah usang atau rusak (mengelupas). Tidak ada pengecekan alat sebelum digunakan.
Occurrence	3	3	3	3	4
Proses Kontrol Pencegahan Saat Ini	Belum ada proses pencegahan	Belum ada proses pencegahan	Belum ada proses pencegahan	Belum ada proses pencegahan	Belum ada proses pencegahan
Proses Kontrol Deteksi Saat Ini	Pemeriksaan visual saat pengemasan	Pemeriksaan visual tekstur dan warna	Pemeriksaan visual belum efektif	Pemeriksaan visual belum efektif	Pemeriksaan visual belum efektif
Detection	4	4	6	7	8
RPN	96	96	162	189	192
Tindakan Rekomendasi	Pelatihan SOP penggorengan dan proses pengawasan. Instruksi kerja penggorengan dapat dilihat pada Tabel 5.	Pelatihan SOP penggorengan dan proses pengawasan. Instruksi kerja penggorengan dapat dilihat pada Tabel 5.	Menggunakan penutup untuk mencegah kontaminasi, pembersihan lingkungan produksi. Instruksi kerja penggorengan dapat dilihat pada Tabel 5.	Penggunaan APD dan pengecekan akhir produk. Instruksi kerja penggorengan dapat dilihat pada Tabel 5.	Ganti saringan tampah bambu dengan saringan tampah <i>stainless steel</i> , pengecekan alat sebelum dan setelah pakai dan dilakukan pemeliharaan alat.
Tanggung jawab & Penyelesaian	Penanggung jawab produksi	Penanggung jawab produksi	Penanggung jawab produksi	Penanggung jawab produksi	Penanggung jawab produksi

Tabel 4 Analisis FMEA pada Tahapan Pengemasan Produksi Keripik Belut

Proses	Pengemasan				
Potensi Kegagalan Mode	Kemasan tidak tertutup rapat	Kemasan rusak (robek)	Produk terkontaminasi rambut	Produk terkontaminasi serangga	Produk terkontaminasi serpihan kayu
Efek Kegagalan Potensial	Produk tidak renyah, cepat tengik, ketidakpuasan konsumen.	Produk tidak renyah, cepat tengik, ketidakpuasan konsumen.	Produk dianggap tidak higienis, komplain konsumen.	Produk tidak layak dikonsumsi, hilangnya kepercayaan pelanggan.	Penurunan kualitas dan keamanan, ketidakpuasan konsumen.
Severity	9	9	9	9	6
Penyebab Kegagalan Potensial	Operator tidak memastikan ulang kerapatan kemasan.	Tidak ada pemeriksaan kemasan sebelum digunakan.	Pekerja tidak menggunakan APD. Tidak ada pemeriksaan sebelum kemasan ditutup.	Kebersihan area produksi kurang terjaga. Proses pengemasan dilakukan di area terbuka.	Alat peniris tampah berbahan kayu sudah usang atau rusak (mengelupas). Tidak ada pengecekan alat sebelum digunakan.
Occurrence	4	3	3	3	4
Proses Kontrol Pencegahan Saat Ini	Belum ada proses pencegahan	Belum ada proses pencegahan	Belum ada proses pencegahan	Belum ada proses pencegahan	Belum ada proses pencegahan
Proses Kontrol Deteksi Saat Ini	Pemeriksaan visual belum efektif	Pemeriksaan visual belum efektif	Pemeriksaan visual belum efektif	Pemeriksaan visual belum efektif	Pemeriksaan visual belum efektif
Detection	5	5	6	7	8
RPN	180	135	162	189	192
Tindakan Rekomendasi	Pemeriksaan hand sealing. Selalu memastikan kerapatan kemasan. Instruksi kerja pengemasan dapat dilihat pada Tabel 6.	Memastikan produk kemasan sebelum dan sesudah pengemasan. Instruksi kerja pengemasan dapat dilihat pada Tabel 6.	Terapkan aturan penggunaan APD. Tingkatkan pencahayaan untuk mendeteksi kontaminan kecil. Instruksi kerja pengemasan dapat dilihat pada Tabel 6.	Menjaga kebersihan area produksi dan sekitarnya. Instruksi kerja pengemasan dapat dilihat pada Tabel 6.	Tingkatkan pencahayaan untuk mendeteksi kontaminan kecil. Instruksi kerja pengemasan dapat dilihat pada Tabel 6.
Tanggung jawab & Penyelesaian	Penanggung jawab kebersihan pengemasan	Penanggung jawab kebersihan pengemasan	Penanggung jawab kebersihan pengemasan	Penanggung jawab kebersihan pengemasan	Penanggung jawab kebersihan pengemasan

Tabel 5 Instruksi Kerja Tahapan Penggorengan dan Penirisan Minyak

	Tanggal:	
	1 Halaman	
	Penggorengan dan Penirisan Minyak	

Ruang Lingkup

Prosedur ini mencakup kegiatan penggorengan dan penirisan minyak, dimulai dari penyiapan alat dan bahan, pelaksanaan penggorengan hingga proses penirisan dan pendinginan produk sebelum masuk ke tahap selanjutnya.

Peralatan

- Kompor gas
- Termometer minyak
- Saringan tampah *stainless steel*
- Wajan *stainless steel*
- Serokan berlubang


Bahan

- Belut siap goreng
- Minyak goreng

Instruksi Kerja

1. Persiapan Sebelum Penggorengan
 - Kebersihan Area Kerja dan Peralatan
Memastikan area kerja dan peralatan bersih dan bebas dari kotoran, untuk mencegah terjadinya kontaminasi.
 - Pemeriksaan Bahan Baku
Periksa belut dan bahan baku lainnya untuk memastikan tidak ada kontaminasi (lalat, rambut, serpihan kayu). Buang bahan yang sudah tidak layak digunakan.
 - Penggunaan Alat Pelindung Diri
Memastikan semua pekerja menggunakan APD yang sesuai, seperti penutup kepala, masker dan sarung tangan untuk mencegah kontaminasi.
2. Proses Penggorengan
 - Pengaturan Suhu Minyak
Panaskan minyak hingga mencapai suhu (sekitar 170-180°C). Gunakan termometer untuk memantau suhu.
 - Penggorengan dalam jumlah kecil
Menggoreng belut dalam jumlah kecil untuk memastikan suhu minyak tetap stabil dan produk matang merata.
 - Pengadukan secara berkala
Mengaduk keripik secara berkala selama proses penggorengan untuk memastikan warna dan kematangan yang merata.
3. Pengawasan selama Penggorengan
 - Pemeriksaan Visual
Melakukan pemeriksaan visual secara berkala untuk memastikan keripik tidak gosong dan warna merata.
4. Penanganan setelah Penggorengan
 - Penirisan Minyak
Angkat keripik dan tiriskan minyak dengan menggunakan saringan untuk mengurangi minyak berlebih.
 - Penyimpanan yang aman
Menyimpan keripik dalam wadah yang bersih dan tertutup untuk mencegah kontaminasi dari serangga dan debu.
5. Pembersihan setelah proses Penggorengan
 - Pembersihan Area Kerja
Menjaga kebersihan dengan membersihkan area kerja dan semua peralatan yang digunakan. Pastikan tidak ada sisa bahan baku yang tertinggal.

Tabel 6 Instruksi Kerja Tahapan Pengemasan

	Tanggal:	
	1 Halaman	
	Pengemasan Keripik Belut	

Ruang Lingkup

Proses pengemasan bertujuan untuk melindungi produk dari kerusakan fisik, memperpanjang masa simpan produk, memberikan identitas produk dan memudahkan distribusi penjualan produk.

Peralatan

- Timbangan digital
- *Hand sealer*
- Wadah penampung sementara
- Alat cetak label
- Alat pembersih (lap, tisu)

Bahan

- Keripik belut
- Plastik kemasan
- Label kadaluwarsa

Instruksi Kerja

1. Persiapan Sebelum Pengemasan
 - Pembersihan Area Pengemasan
Membersihkan area pengemasan dari debu, kotoran dan sumber kontaminasi untuk mencegah produk terkontaminasi.
 - Pemeriksaan Plastik Kemasan
Memeriksa bahan kemasan untuk memastikan tidak ada cacat seperti robek, sobek atau kotor.
 - Penggunaan Alat Pelindung Diri
Operator menggunakan penutup kepala, masker dan sarung tangan.
2. Proses Pengemasan
 - Pengisian Produk Dalam Kemasan
Memasukkan produk secara hati-hati untuk menghindari kerusakan produk dan kemasan.
 - Pemeriksaan Isi Kemasan
Memastikan produk dalam kemasan bebas dari rambut, serangga dan serpihan kayu sebelum ditutup.
 - Penutupan Kemasan
Menutup kemasan dengan rapat menggunakan alat pengemas untuk menghindari kemasan tidak tertutup rapat.
 - Pemeriksaan Kerapatan Tutup Kemasan
Memeriksa hasil penutupan kemasan untuk memastikan kemasan rapat dan tidak bocor.
3. Pengawasan Selama Pengemasan
 - Inspeksi Visual Berkala
Melakukan pemeriksaan visual secara berkala terhadap kemasan selama proses pengemasan untuk mendeteksi kemasan rusak atau tidak rapat. Terapkan *double check* dua orang melakukan pemeriksaan secara bergantian.
 - Pemeriksaan Kebersihan
Memastikan area pengemasan tetap bersih dan bebas serangga melalui pemantauan secara berkala untuk mencegah terkontaminasi.
4. Penanganan Setelah Pengemasan
 - Penyimpanan Produk Kemasan
Menyimpan produk kemasan di area yang bersih, tertutup dan terlindungi dari serangga dan debu untuk menjaga produk terkontaminasi setelah pengemasan.
 - Pemeriksaan Akhir Kemasan
Melakukan pemeriksaan akhir pada kemasan untuk memastikan tidak ada kerusakan atau kontaminasi.
5. Pembersihan Setelah Proses Pengemasan
 - Pembersihan Area dan Peralatan
Membersihkan area pengemasan serta peralatan yang digunakan setelah selesai proses pengemasan untuk mencegah kontaminasi proses berikutnya.

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan upaya peningkatan kualitas produk keripik belut melalui pendekatan HACCP dan FMEA, dengan fokus pada identifikasi dan pengendalian bahaya fisik yang dapat mempengaruhi mutu produk akhir. Hasil evaluasi menunjukkan adanya titik kritis pada tahap penggorengan dan pengemasan, terutama berkaitan dengan penggunaan alat pelindung diri dan kebersihan pekerja. Berdasarkan temuan tersebut penggunaan alat peniris minyak juga dapat ditingkatkan, agar tidak lagi menggunakan wadah plastik beralas koran, perbaikan melalui penggantian peralatan dengan bahan yang sesuai standar *food grade*, pemeliharaan alat secara berkala serta penerapan penggunaan alat pelindung diri secara konsisten guna meningkatkan keamanan dan mutu produk. Pemilik UKM perlu menetapkan SOP baru pada tahap penggorengan hingga penirisan minyak dan pengemasan sebagai prioritas untuk menurunkan risiko kontaminasi fisik. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa pendekatan sistematis untuk peningkatan kualitas dan keamanan produk, khususnya di sektor UKM. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya berfokus pada bahaya fisik. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian selanjutnya memperluas kajian terhadap bahaya kimia dan mikrobiologis agar pengendalian risiko dapat dilakukan secara lebih menyeluruh. Penerapan sistem HACCP dapat dimulai secara bertahap melalui pelatihan bagi pelaku usaha, disertai penerapan sistem pemantauan sederhana dan dokumentasi yang konsisten. Langkah ini dapat menjadi fondasi menuju sistem HACCP yang lebih terstruktur dan siap dikembangkan secara menyeluruh. Dengan demikian, diharapkan UKM mampu mengoptimalkan proses produksinya untuk memenuhi standar keamanan pangan yang lebih baik di masa mendatang.

Daftar Pustaka

- Aini, A. dan Suwandi, W. (2023) 'Hubungan antara Pengetahuan dengan Kepatuhan Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD)', *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 13(2), pp. 363–368. Available at: <https://doi.org/10.32583/pskm.v13i2.812>.
- Arjuna, P., Ngatirah, Hastuti, S., & Parta, I. B. B. (2023) 'Penerapan Good Manufacturing Practice (GMP) dan Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP) pada Pengolahan Produk UMKM Rendang', *BIOFOODTECH : Journal of Bioenergy and Food Technology*, 2(01), pp. 42–52. Available at: <https://doi.org/10.55180/biofoodtech.v2i01.464>.
- Aslani, R., Mazaheri, Y., Jafari, M., Sadighara, P., Molaee-aghaee, E., Ozcakmak, S. & Reshadat, Z. (2024) 'Implementation of hazard analysis and critical control point (HACCP) in yogurt production', *Journal of Dairy Research*, 91(1), pp. 125–135. Available at: <https://doi.org/10.1017/S0022029924000232>.
- Farahita, Y. (2024) 'Analisis Dampak Penerapan Hazard Analysis And Critical Control Point Terhadap Jaminan Mutu Dan Keamanan Produk Perikanan (Studi Literatur)', IX(4), pp. 11113–11120.
- Kumalasari, I.D. (2022) 'Analisis Penerapan Hazard Analysis Critical Control Point (Haccp) Pada Proses Produksi Oriflakes Di Pt Serelia Prima Nutrisia, Yogyakarta', *Agroindustrial Technology Journal*, 6(2), pp. 175–187. Available at: <https://doi.org/10.21111/atj.v6i2.8471>.
- Lestari, E.A., Pujianto, T. & Kastaman, R. (2022) 'Penyusunan Standar Prosedur Operasi Produksi Berdasarkan CPPB-IRT dan WISE Pada Industri Rumah Tangga Aneka Snack 3E', *Jurnal Teknik Industri*, 12(2), pp. 161–172. Available at: <https://doi.org/10.25105/jti.v12i2.15642>
- Mahabagawati, I.K., Sari, D.N., Hadi, C., Muyassar, Z.A., Romadhon, Y.A., Fauziyah, N.F. dan Yunus. (2025). *Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Sistem Digitalisasi Dalam Jaringan Farmasi Menggunakan Pendekatan Mutu Di Rumah Sakit Orthopedi Prof. Dr. dr. Soeharso*. Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa, 1(8), pp.1069–1082. Available at: <https://ejournal.amirulbangunbangsapublishing.com/index.php/jpnmb/index>
- Munawir, H., Astuti, F.T., Setiawan, E. & Sufa, M.F. (2021) 'Mitigation of Halal Risk in The Production Process of Processing Beef Using The FMEA Method in UMKM Dendeng Sapi Asri', *Jurnal Warta LPM*, 24(4), pp. 779–787.
- Paisal, A. dan Cahyana, J. (2020) 'Analisis Penyebab Cacat Menggunakan Metode Failure Mode Effect and Analysis (FMEA) Pada Produk Dark Compound Dengan Pendekatan Metode Kaizen Untuk Memperbaiki Sistem Produksi Studi Kasus PT. XYZ', *SNIT-Politeknik Negeri Balikpapan*, pp. 328–336.
- Prayitno, S.A. dan Tjiptaningdyah, R. (2018) 'Penerapan tahapan hazard analysis and critical control point (Haccp)', *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 11(2), pp. 79–92. Available at: <https://doi.org/10.31289/agrica.v11i2.1808.g1681>.
- Qisthani, N.N., Hidayatuloh, S. dan Kasanah, Y.U. (2023) 'Analysis of Beef Halal Critical Points with

- Halal Logistics Approach and Risk Management’, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 22(1), pp. 40–48. Available at: <https://doi.org/10.23917/jiti.v22i1.20617>.
- Rizky Dwi Hardianto and Nuriyanto (2023) ‘Analisis Penyebab Reject Produk Paving Block Dengan Pendekatan Metode Fmea Dan Fta’, *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(12), pp. 4635–4648. Available at: <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v2i12.6394>.
- Sastika Devi, A. dan Nafiati, L. (2022) ‘Menuju UKM Sehat Melalui Sosialisasi Pengelolaan Keuangan dan Pelatihan Pembukuan Sederhana di Dusun Kranon’, *Literasi Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Inovasi*, 2(1), pp. 61–68. Available at: <https://doi.org/10.58466/literasi.v2i1.1314>.
- Sinaga, Y.M.R., Perdhana, F.F., Pawestri, S., Handito, D., Pertiwi, M.G.P., Yasa, I.W.S., Utama, Q.D., Rasyda, R.Z., Anggraini, I.M.D., Unsunnidhal, L., Fuadi, M., Saputra, O., Antesty, S., Amaliah, W. & Wardatullatifah, I.S. (2024) ‘Peningkatan Pengetahuan Sanitasi Industri Pangan pada UMKM Pangan Lokal di Dusun Rangsot Timur, Kabupaten Lombok Utara’, *Jurnal Pengabdian Magister IPA*, 7(2), pp. 712–720.
- Škerjanec, M., Steinman, F. dan Rak, G. (2022) ‘Integrated flood management based on Hazard Analysis Critical Control Point approach’, *Journal of Flood Risk Management*, 15(1), pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/10.1111/jfr3.12769>.
- Supriyanto, D. (2023) ‘Sosialisasi Alat Pelindung Diri Untuk Menjaga Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Kepada Pekerja Lapangan’, *Ekalaya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia*, 2(1), pp. 92–99. Available at: <https://doi.org/10.57254/eka.v2i1.21>.
- Syafitri, Y., Irwandi, Sulaimawan, D., Astika, R. & Susianto, D. (2022) ‘Penguatan Kapasitas SDM/UMKM Pengembangan Industri Pangan Lokal Tahun 2021 pada Dinas Ketahanan Pangan, Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung’, *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(1), pp. 183–190. Available at: <https://doi.org/10.54082/jamsi.198>.
- Untoro, O.B. dan Iftadi, I. (2020) ‘Six Sigma as a Method for Controlling and Improving the Quality of Bed Series Products’, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 19(2), pp. 131–141. Available at: <https://doi.org/10.23917/jiti.v19i2.11623>.