



Analisis Standarisasi Material dan Optimasi Proses Produksi pada Pembuatan Keripik Pisang

Asri Amalia Muti¹, Feti Syarofah²

¹ Teknik Industri, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, 69162, Indonesia

² Teknik Industri, Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pasuruan, Pasuruan, 67171, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Received: November 21, 2025

Revised: December 25, 2025

Available online: January 6, 2025

KEYWORDS

Banana chips, Material standardization, Process optimization, Product defects, Food processing.

CORRESPONDENCE

Name: Asri Amalia Muti

E-mail: asri.amaliamuti@trunojoyo.ac.id

A B S T R A C T

This study aims to analyze the need for material standardization and to formulate process optimization strategies in the production of banana chips at UD. FAVORIET. Quality instability was identified during the period of August–September 2021, indicated by a total defect weight of 28.875 kg from a total production volume of 323 kg. The defects consisted of burnt chips (11.375 kg) and non-crispy or soft chips (17.5 kg). The analysis was conducted by evaluating the standards of raw materials (banana type, ripeness level, slicing thickness), process parameters (oil temperature, frying time, stirring method), and operator-related factors. The results show that high defect levels were caused by inconsistent material quality, variations in slice thickness, unstable frying temperature, and insufficient operator control. Optimization recommendations include standardizing slice thickness at ± 2 mm, selecting bananas with 70–80% ripeness, maintaining frying temperature at 150–160°C, setting frying duration between 10–12 minutes, and providing regular operator training. The implementation of these standards is expected to improve production stability and significantly reduce defect rates.

PENDAHULUAN

Keripik pisang merupakan salah satu produk pangan olahan yang banyak dikonsumsi dan memiliki potensi besar dalam industri makanan ringan di Indonesia. Produk ini umumnya diproduksi oleh pelaku UMKM karena prosesnya relatif sederhana, bahan baku mudah diperoleh, serta memiliki permintaan pasar yang stabil. Tantangan utama dalam industri pengolahan keripik pisang adalah menjaga konsistensi mutu, terutama dalam hal tekstur renyah, warna menarik, dan rasa yang seragam. Ketidakstabilan mutu dapat menurunkan daya saing dan memengaruhi tingkat kepuasan konsumen.

UD. FAVORIET sebagai produsen keripik pisang menghadapi masalah kualitas berupa cacat gosong dan cacat melempem selama periode Agustus–September 2021 [1]. Kondisi ini menunjukkan bahwa

proses produksi belum optimal dan bahan baku yang digunakan belum sepenuhnya distandarisasi. Permasalahan mutu produk umumnya disebabkan oleh variabilitas bahan baku, parameter proses penggorengan, serta kompetensi operator dalam memantau dan mengendalikan proses produksi.

Standarisasi material adalah proses menetapkan karakteristik bahan baku agar memenuhi kriteria kualitas tertentu [2]. Dalam pembuatan keripik pisang, faktor material yang penting meliputi jenis pisang, tingkat kematangan, dan ketebalan irisan [3]. Pisang dengan kadar air tinggi atau kematangan tidak seragam dapat menyebabkan tekstur lembek dan produk mudah gosong [4]. Kualitas keripik pisang dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan dalam keseluruhan rantai proses produksi [5]. Faktor material, yang mencakup jenis pisang, tingkat kematangan, serta ketebalan irisan, berperan langsung dalam menentukan tekstur, warna, dan karakteristik sensoris lainnya [6]. Variasi bahan baku

yang tidak terkendali dapat menyebabkan ketidakseragaman mutu antar-*batch* [7], sehingga perlu adanya standar material yang jelas untuk menjamin konsistensi produk [8].

Optimasi proses produksi adalah penyesuaian parameter proses agar produk akhir memenuhi spesifikasi kualitas yang diinginkan [9]. Untuk keripik pisang, parameter kritis meliputi suhu minyak, lama penggorengan, metode pengadukan, dan kapasitas *fryer* [10]. Suhu dan waktu penggorengan yang tepat dapat menurunkan cacat gosong dan meningkatkan kerenyahan produk [11].

Kontrol kualitas bertujuan menjaga stabilitas produk dan menurunkan jumlah cacat. Hal ini mencakup pemeriksaan bahan baku, pengawasan proses, dan evaluasi hasil produksi secara rutin [12]. Produk yang stabil secara kualitas meningkatkan kepuasan konsumen dan efisiensi produksi [13].

Sementara itu, faktor mesin dan utilitas berkontribusi terhadap kestabilan proses [14], termasuk suhu penggorengan [15], kapasitas pemanasan [16], efisiensi penirisan minyak [17], serta keandalan operasional mesin [18]. Mesin penggoreng yang tidak terstandarisasi sering mengalami fluktuasi suhu, downtime, atau kegagalan fungsi [19], yang pada akhirnya mengakibatkan kerusakan produk seperti warna terlalu gelap, tekstur keras tidak merata, atau kadar minyak berlebih [20]. Sayangnya, banyak industri kecil dan menengah (IKM) masih belum menerapkan pencatatan performa mesin seperti *downtime*, MTTR (*Mean Time To Repair*), dan MTBF (*Mean Time Between Failure*), sehingga tidak memiliki data yang memadai untuk melakukan evaluasi dan perbaikan yang berbasis bukti [21], [22], [23]. Banyak penelitian yang menyoroti bahwa meskipun pemantauan kondisi mesin (monitoring) penting, banyak IKM belum mengadopsi sistem pemantauan yang sangat teknis atau berbasis data secara *real-time* [21]. Hal ini bisa diinterpretasikan sebagai indikasi bahwa pencatatan kinerja mesin di IKM belum begitu maju — jika sistem pendukung keputusan baru dikembangkan, mungkin sebelumnya belum banyak metrik tercatat [14].

Di sisi lain, metode kerja atau prosedur operasional yang diterapkan oleh operator juga memainkan peran penting dalam menjaga mutu produk akhir [24]. Artinya, ketika operator mengikuti prosedur operasi yang jelas dan baku, kualitas produk cenderung lebih konsisten. Ini sangat relevan untuk usaha kecil-menengah (IKM/UMKM) karena menunjukkan bahwa SOP tidak hanya penting di pabrik besar, tapi juga usaha skala kecil [25]. Selain itu metode kerja yang terstandarisasi sangat membantu menjaga mutu produk snack/keripik [26]. Inkonsistensi dalam teknik pemotongan [27], pengaturan suhu [28] dan waktu penggorengan [29], maupun pemahaman operator

terhadap kapasitas mesin dapat menyebabkan keripik tidak matang merata atau memiliki tingkat kerenyahan yang bervarias [29], [30]. Mereka menemukan bahwa ketebalan irisan memengaruhi tekstur (hardness), suhu dan waktu penggorengan sangat berpengaruh terhadap kadar air dan warna [29]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa suhu minyak dan lama penggorengan secara signifikan memengaruhi sifat fisiko-kimia dan organoleptik keripik pisang (termasuk kadar air, warna, dan “ketebalan” irisan yang diuji) [30]. Selain itu penelitian sebelumnya menganalisis bagaimana variasi proses (misalnya suhu *vacuum frying*) berdampak pada sifat tekstur, keras/kerenyahan (*crispness*), dan variabilitas sensorik antar sampel. Kemudian dalam penelitian tersebut ditemukan bahwa ada koefisien variasi (*coefficient of variation*) tinggi untuk beberapa indikator seperti “*crispness*” (kerenyahan), yang menunjukkan ketidakteraturan kualitas antar potongan pisang [28].

Pelatihan operator, penyusunan SOP yang jelas, serta implementasi kontrol kualitas pada setiap tahap proses menjadi langkah penting untuk meningkatkan stabilitas mutu [31]. Berkaitan dengan penelitian yang lain dalam peningkatan stabilitas mutu dengan upaya pelatihan operator, penyusunan SOP, serta implementasi kontrol kualitas seperti penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa kurangnya pelatihan rutin untuk operator dan kekurangan SOP yang dipatuhi secara konsisten menyebabkan ketidak seragaman mutu produk [32]. Dalam studi pengendalian kualitas gula (*Six Sigma*), usulan untuk “pelatihan operator” dan “SOP yang konsisten” secara eksplisit dikaitkan dengan penurunan defect dan stabilitas proses [31].

Belum adanya pendekatan terpadu dan aplikatif yang mengkaji secara komprehensif hubungan antara standarisasi material, optimasi parameter proses, kinerja mesin, dan metode kerja operator terhadap penurunan cacat mutu keripik pisang pada industri kecil-menengah. Maka pada tujuan berdasarkan *gap* penelitian sebelumnya adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor kritis yang mempengaruhi kualitas kripik dan merancang strategi perbaikan melalui standarisasi bahan baku, pengendalian parameter mesin yang lebih baik, serta peningkatan metode produksi. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional sekaligus menghasilkan keripik pisang dengan mutu yang lebih konsisten dan daya saing yang lebih tinggi di pasar.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis kuantitatif dan kualitatif operasional untuk mengevaluasi material dan proses yang memengaruhi kualitas keripik pisang di UD. FAVORIET. Data yang diperoleh digunakan untuk mengidentifikasi cacat produksi,

mengevaluasi standar bahan baku, serta merumuskan parameter proses yang optimal. Tahapan penelitian meliputi:

2.1 Pengumpulan Data Cacat

Data utama penelitian diperoleh dari catatan produksi harian selama periode Agustus–September 2021. Data mencakup jumlah total produksi, jumlah keripik cacat, serta jenis cacat (gosong dan melempem). Pengumpulan data dilakukan secara langsung melalui observasi di lapangan dan pencatatan harian oleh operator. Data ini digunakan sebagai indikator untuk menentukan tingkat cacat serta tren kualitas produk.

2.2 Analisis Material

Analisis material dilakukan untuk menilai kesesuaian bahan baku terhadap standar kualitas yang diinginkan. Aspek yang dianalisis meliputi:

- Jenis pisang: menentukan pengaruh varietas terhadap kerenyahan dan warna keripik [33];
- Tingkat kematangan: menilai kadar air dan tekstur buah yang akan memengaruhi hasil gorengan [34];
- Ukuran dan ketebalan irisan: ketidakkonsistensi irisan dapat menyebabkan gosong atau kelembekan [11];
- Warna dan tekstur buah mentah: memastikan kualitas awal sesuai standar [35].

Hasil analisis ini digunakan untuk menentukan standar material baku yang optimal.

2.3 Analisis Proses Penggorengan

Analisis proses bertujuan mengevaluasi stabilitas dan efisiensi proses produksi, khususnya penggorengan. Parameter yang dianalisis meliputi:

- Suhu minyak selama penggorengan dan fluktuasinya [34];
- Lama waktu penggorengan sesuai ketebalan irisan [11];
- Kapasitas fryer dan distribusi panasnya [5];
- Teknik pengadukan oleh operator untuk memastikan kematangan merata [33].

Data ini diperoleh melalui pengukuran langsung dengan termometer *digital*, *stopwatch*, dan observasi proses pengadukan.

2.4 Analisis Kualitas Output

Hasil produksi dievaluasi untuk menentukan tren cacat dan hubungan antara kualitas bahan baku, parameter proses, dan cacat produk. Analisis ini meliputi:

- Identifikasi jenis cacat yang dominan [11];
- Korelasi antara ketebalan irisan, suhu, dan waktu penggorengan dengan tingkat cacat [5];
- Penentuan faktor penyebab utama yang paling memengaruhi kualitas akhir [34].

2.5 Standarisasi Material

Berdasarkan hasil analisis material, proses, dan kualitas output, dilakukan perumusan standar bahan baku dan parameter proses produksi ideal berdasarkan *literature review* dari studi terdahulu. Langkah ini meliputi:

- Penentuan ketebalan irisan standar ± 2 mm [5];
- Pemilihan jenis dan tingkat kematangan pisang [33].

Standarisasi ini dirancang agar dapat menurunkan tingkat cacat secara signifikan, meningkatkan efisiensi operasional, dan menghasilkan produk keripik pisang yang lebih stabil dan kompetitif di pasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3. Hasil

3.1 Data Pengamatan

Data produksi harian dan jumlah cacat keripik pisang selama Agustus–September 2021 di UD. FAVORIET tercatat sebagai indikator kualitas. Total produksi selama periode tersebut mencapai 323 kg, dengan total cacat 28,875 kg. Cacat terbagi menjadi:

- Cacat gosong: 11,375 kg;
- Cacat melempem/tidak renyah: 17,5 kg.

Tabel 1. Data Cacat Keripik Pisang (Agustus–September 2021)

Hari	Produksi (kg)	Cacat Gosong (kg)	Cacat Melempem (kg)
1	12	0.03	0
2	7	0.01	0
...
60	14	0.02	3
Total	323	11.375	17.5
\bar{X}	10.767	1.833	0.583

*** \bar{X} merupakan rata-rata (dalam satuan kg)

Dari Tabel 1 tersebut terlihat bahwa cacat melempem lebih dominan dibandingkan cacat gosong, menunjukkan perlunya perhatian khusus pada faktor proses penggorengan dan kualitas bahan baku.

3.2 Analisis Material

Analisis bahan baku menunjukkan beberapa faktor yang memengaruhi kualitas keripik pisang:

- Jenis Pisang:** Pisang Ambon menghasilkan keripik paling renyah dan warna lebih cerah dibandingkan jenis pisang lain;
- Tingkat Kematangan:** Pisang dengan kematangan 70–80% optimal untuk menghasilkan kerenyahan dan warna yang stabil. Pisang terlalu matang cenderung melempem.
- Ketebalan Irisan:** Variasi ketebalan menyebabkan ketidakmerataan penggorengan; irisan tebal terlalu

lama matang bagian dalam, irisan tipis mudah gosong.

Tabel 2. Pengaruh Jenis Pisang terhadap Kualitas Keripik Pisang pada UD. FAVORIET

No	Jenis Pisang	Tingkat Kerenyahan	Warna Produk	Cacat Melempem	Keterangan
1	Ambon	Sangat tinggi	Kuning keemasan cerah	Rendah	Pori merata, tekstur ringan
2	Kepok	Tinggi	Kuning tua	Sedang	Tekstur agak keras
3	Raja	Sedang	Kuning kecokelatan	Sedang	Kadar gula tinggi
4	Tanduk	Rendah	Cokelat muda	Tinggi	Struktur padat

Tabel 3. Pengaruh Tingkat Kematangan Pisang terhadap kualitas Penggorengan Kripik

No	Tingkat Kematangan	Kadar Air Relatif	Tingkat Kerenyahan	Warna Produk	Cacat Melempem
1	60–65% (Kurang matang)	Rendah	Rendah–Sedang	Pucat	Rendah
2	70–80% (Optimal)	Sedang	Tinggi	Keemasan stabil	Rendah
3	85–90% (Terlalu matang)	Tinggi	Rendah	Cokelat tua	Tinggi

Tabel 4. Pengaruh Ketebalan Irisan terhadap Keseragaman Penggorengan Kripik Pisang

No	Ketebalan Irisan (mm)	Keseragaman Matang	Kerenyahan	Risiko Gosong	Risiko Melempem
1	1,0–1,5	Tidak merata	Sedang	Tinggi	Rendah
2	±2,0 (Optimal)	Sangat merata	Tinggi	Rendah	Rendah
3	2,5–3,0	Kurang merata	Rendah	Rendah	Tinggi

Data analisis bahan baku menunjukkan bahwa penggunaan pisang Ambon (Tabel 2) dengan tingkat kematangan 70–80% (Tabel 3) dan ketebalan irisan ± 2 mm (Tabel 4) memberikan kualitas keripik pisang paling optimal, ditandai dengan tingkat kerenyahan tinggi, warna keemasan cerah, serta rendahnya cacat melempem dan gosong.

3.3 Analisis Proses Penggorengan

Parameter penggorengan yang dianalisis meliputi suhu, waktu, kapasitas *fryer*, dan metode pengadukan:

- Suhu minyak 150–160°C dan waktu penggorengan 10–12 menit memberikan kerenyahan optimal tanpa gosong (Tabel 2);
- Ketidakstabilan suhu menyebabkan fluktuasi kualitas, terutama pada hari produksi besar [4];
- Teknik pengadukan oleh operator memengaruhi penyebaran panas dan kematangan merata [3].

Tabel 5. Data Pengaruh Suhu Minyak, Waktu Penggorengan, dan Teknik Pengadukan terhadap Kualitas Keripik Pisang di UD. FAVORIET

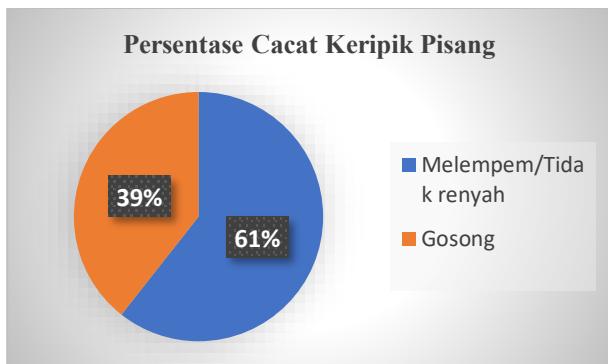
No	Suhu Minyak (°C)	Waktu (menit)	Teknik Pengadukan Operator	Persebaran Panas	Tingkat Kerenyahan	Warna Produk	Cacat Gosong	Cacat Melempem
1	140	8	Tidak diaduk	Tidak merata	Rendah	Pucat	Tidak	Tinggi

2	145	9	Diaduk awal saja	Kurang merata	Sedang	Kuning muda	Tidak	Sedang
3	150	10	Diaduk berkala (2-3 kali)	Merata	Tinggi	Kuning keemasan	Tidak	Rendah
4	155	11	Diaduk terkontrol (setiap 2-3 menit)	Sangat merata	Sangat tinggi	Keemasan merata	Tidak	Sangat rendah
5	160	12	Diaduk berkala (2-3 kali)	Merata	Tinggi	Keemasan tua	Tidak	Rendah
6	165	13	Diaduk tidak teratur	Kurang merata	Tinggi	Cokelat	Mulai muncul	Rendah
7	170	14	Diaduk berlebihan (>5 kali)	Merata	Menurun	Cokelat gelap	Tinggi	Tidak

Hasil pengamatan dari Tabel 5 menunjukkan bahwa selain suhu minyak dan waktu penggorengan, teknik pengadukan operator secara signifikan memengaruhi persebaran panas dan keseragaman kematangan keripik pisang. Kombinasi suhu 150–160°C, waktu 10–12 menit, dan pengadukan terkontrol setiap 2–3 menit menghasilkan kualitas produk paling optimal.

3.4 Analisis Kualitas Output

Dari total cacat 28,875 kg, dilakukan analisis proporsi cacat:



Gambar 1. Persentase Cacat Keripik Pisang

Berdasarkan Gambar 1, menunjukkan bahwa cacat melempem adalah faktor dominan (61%), sehingga prioritas pengendalian kualitas harus fokus pada pengaturan ketebalan irisan dan stabilitas proses penggorengan.

4. Pembahasan

Analisis bahan baku menunjukkan bahwa kualitas keripik pisang dipengaruhi secara signifikan oleh jenis pisang, tingkat kematangan, dan ketebalan irisan, yang selanjutnya harus dikendalikan secara sinergis dengan parameter proses penggorengan. Pisang Ambon terbukti menghasilkan keripik dengan tingkat kerenyahan lebih tinggi dan warna lebih cerah dibandingkan jenis pisang lainnya, sehingga lebih responsif terhadap proses

penggorengan pada kondisi optimal. Selain itu, tingkat kematangan pisang sebesar 70–80% merupakan kondisi paling ideal karena memberikan keseimbangan antara kadar air dan gula; pisang yang terlalu matang cenderung meningkatkan kadar air dan menyebabkan cacat melempem, sedangkan pisang kurang matang menghasilkan tekstur keras dan warna kurang menarik.

Variasi ketebalan irisan juga berpengaruh langsung terhadap keseragaman kematangan. Irisan yang terlalu tebal membutuhkan waktu lebih lama untuk mencapai kadar air rendah pada bagian dalam, sedangkan irisan yang terlalu tipis mudah mengalami gosong. Oleh karena itu, standarisasi ketebalan irisan ±2 mm menjadi faktor kunci untuk memastikan perpindahan panas yang merata selama penggorengan.

Ketika karakteristik bahan baku tersebut dikombinasikan dengan pengaturan suhu minyak 150–160°C dan waktu penggorengan 10–12 menit, serta didukung oleh kompetensi operator dalam pengendalian proses dan teknik pengadukan, proses produksi berada pada kondisi optimal. Kombinasi ini terbukti mampu menghasilkan keripik pisang dengan kerenyahan tinggi, warna keemasan stabil, serta meminimalkan terjadinya cacat melempem dan gosong.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas keripik pisang di UD. Favoriet dipengaruhi oleh faktor bahan baku dan parameter proses penggorengan. Dari total produksi 323 kg, terdapat cacat sebesar 28,875 kg, dengan cacat melempem sebagai jenis cacat dominan (61%). Analisis menunjukkan bahwa jenis pisang, tingkat kematangan 70–80%, serta ketebalan irisan yang seragam merupakan faktor penting dalam menghasilkan produk yang renyah dan berwarna stabil. Selain itu, kestabilan suhu penggorengan pada kisaran 150–160°C dan waktu penggorengan 10–12 menit sangat

berpengaruh terhadap munculnya cacat gosong maupun kelembaban.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa kualitas keripik pisang merupakan hasil interaksi simultan antara karakteristik bahan baku dan parameter proses yang dikendalikan oleh operator. Semakin baik standarisasi bahan baku dan pengendalian proses, semakin rendah tingkat cacat yang dihasilkan. Oleh karena itu, peningkatan kualitas produksi dapat dicapai melalui:

1. Standarisasi karakteristik pisang (jenis, kematangan, ukuran, dan ketebalan irisan);
2. Pengendalian suhu dan waktu penggorengan;
3. Pelatihan dan peningkatan keterampilan operator dalam pemahaman proses.

Pendekatan integratif ini memastikan bahwa ketiga variabel bekerja secara selaras untuk menghasilkan keripik pisang dengan tekstur renyah, warna seragam, dan tingkat cacat minimal.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada UD. Favoriet yang telah memberikan izin serta dukungan dalam pengambilan data dan pelaksanaan penelitian ini. Penghargaan juga disampaikan kepada para operator dan staf produksi yang telah memberikan informasi dan bantuan selama proses observasi. Penulis turut berterima kasih kepada dosen pembimbing dan rekan-rekan akademik atas masukan, arahan, dan dukungan yang sangat berarti dalam penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Muti, N. H. Ahmad, T. N. Sari, and S. Sigma, "Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Produk Keripik Pisang di Pasuruan Six Sigma In Quality Control Of Snack Products In," vol. 20, no. 1, pp. 32–42, 2023.
- [2] N. G. Karomah, H. Pramulanto, and P. S. Nugraha, "Pengaruh Kualitas Bahan Baku dan Proses Produksi terhadap Kualitas Produk pada PT. TUT Cikarang," *J. Manaj. Divers.*, vol. 3, no. 2, pp. 72–84, 2023.
- [3] M. Hasan, I. Salihi, S. Dunggio, J. Abdussamad, G. Gaffar, and S. Abdussamad, "Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Pembuatan Keripik Pisang," *J. Pengabdi. Pada Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 23–32, 2025.
- [4] E. W. Riptanti, C. Kusuma, and A. Agustono, "Pengendalian Kualitas Produk Banana Krezzz dengan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC) di Kampoeng Banana Krezzz," *JIA (Jurnal Ilm. Agribisnis) J. Agribisnis dan Ilmu*
- [5] Sos. Ekon. Pertan., vol. 10, no. 3, pp. 244–261, 2025.
- [6] G. C. Wardhana, "Analisis pengendalian mutu proses produksi keripik pisang pada umkm keripik bu cahyo," 2022.
- [7] A. A. Muti, N. H. Ahmad, and T. N. Sari, "Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Produk Keripik Pisang di Pasuruan," *SAINTI Maj. Ilm. Teknol. Ind.*, vol. 20, no. 1, pp. 32–42, 2023.
- [8] B. H. Tambunan, J. P. Simanjuntak, S. Siallagan, B. Purba, D. Yuda, and A. Fadli, "Sampah Jadi 'Cuan' Produksi Bbm Dari Sampah Plastik." S. N. Syifa, S. A. Nastiti, B. D. Apriliyanti, R. D. Ramadhani, and D. Damayanthi, "Penerapan Manajemen Kualitas Pangan dalam Mengurangi Cacat Produk Tahu Bakso di Bakso Miwiti," *JIMU J. Ilm. Multidisipliner*, vol. 3, no. 03, pp. 1358–1370, 2025.
- [9] A. W. Putranto, A. D. Priyanto, T. Estiasih, W. Widayarsi, and H. Munarko, "Optimasi optimasi waktu pre-heating dan waktu pulsed electric field terhadap total mikroba dan sifat fisik susu," *J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.*, vol. 10, no. 1, pp. 39–48, 2022.
- [10] I. K. Mahardika, S. Baktiarso, U. Z. Ainiyah, N. M. Putri, E. T. Wulansari, and U. Qonitatin, "Pengaruh Suhu dan Waktu Penggorengan Terhadap Kualitas Keripik Pisang Saas Lumajang," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 9, no. 2, pp. 221–233, 2023.
- [11] D. S. Zandroto, S. Zebua, D. I. Zebua, and M. S. D. Mendorfa, "Pengendalian Kualitas sebagai Upaya Peningkatan Daya Saing Produk Keripik Pisang UMKM Desa We'a-We'a Kecamatan Sogaeadu Kabupaten Nias," *Manag. Perspect. J. Penelit. Manaj.*, vol. 2, no. 3, pp. 172–184, 2025.
- [12] W. Iznillillah, D. Kardaya, and H. Haris, "Pengawasan Mutu Proses Produksi Keripik Moring di UMKM Banjarwangi-Bogor," *J. Ilm. Pangan Halal*, vol. 4, no. 2, pp. 7–16, 2022.
- [13] A. Ramadhani, N. K. Kusmayati, and A. K. Sari, "Dampak Kualitas Produk Dan Efisiensi Produksi Terhadap Daya Saing Produk Konveksi A21 Cloth Dipasar Lokal Krian," *RIGGS J. Artif. Intell. Digit. Bus.*, vol. 4, no. 2, pp. 368–374, 2025.
- [14] D. H. Nugroho and A. I. A. Pramito, *Sistem Utilitas*. Penerbit Widina, 2025.
- [15] N. Nurbaiti, U. Izdihar, A. R. Saraswati, and R. Perdana, "Analisis Penerapan HACCP pada Produksi Keripik Pisang Muli dengan Penggorengan Vakum di UMKM Bandar Lampung," *JIA (Jurnal Ilm. Agribisnis) J. Agribisnis dan Ilmu Sos. Ekon. Pertan.*, vol. 10, no. 2, pp. 111–118, 2025.
- [16] R. Hustiany, F. Purba, F. Nuradina, and S. Turana, "Pengaruh lama dan suhu pemanasan serta pengecilan ukuran terhadap mutu puree pisang talas (*Musa paradisiaca* var *sapientum* L)," *Agrointek J. Teknol. Ind. Pertan.*, vol. 17, no. 4, pp. 884–895, 2023.
- [17] M. Andriani, M. Zulfri, and S. Suheri, "Peningkatan Efisiensi Produksi Dan Pemasaran

- Keripik Ubi Melalui Inovasi Penirisan Minyak Di Kelompok Ikm Langsa Baro,” *J. Masy. Berdikari dan Berkarya*, vol. 1, no. 2, pp. 148–159, 2023.
- [18] N. D. A. Asmoro and W. Widiasih, “Analisis Keandalan Mesin untuk Meningkatkan Kinerja pada Mesin Extruder di PT. Rapindo Plastama,” *J. Ind. View*, vol. 4, no. 2, pp. 11–22, 2022.
- [19] M. Umar, “Analisis Perbedaan Lama Downtime Setelah Penerapan Total Productive Maintenance Pada Mesin Di Pabrik Pengolahan Makanan (Studi Kasus: Perusahaan Pt. xy),” 2024, *Universitas Islam Indonesia*.
- [20] R. H. B. Setiarto, *Teknik Menggoreng Makanan yang Baik Untuk Kesehatan*. guepedia, 2021.
- [21] D. K. Safitri, “Sistem Pendukung Keputusan Pemeliharaan Mesin Untuk Industri Kecil dan Menengah Menggunakan Progressive Web Application Dengan Vue. Js,” 2020, *Universitas Hasanuddin*.
- [22] F. Sumasto *et al.*, “Enhancing overall equipment effectiveness in Indonesian automotive SMEs: a TPM approach,” *J. Eur. des Syst. Autom.*, vol. 57, no. 2, pp. 383–396, 2024.
- [23] C. A. Andini, “Strategi Pemeliharaan Preventif Mesin Produksi: Studi Kualitatif di Industri Kecil dan Menengah,” *Geoteknik*, vol. 1, no. 1, pp. 6–11, 2024.
- [24] J. Juhaeti, “Pengaruh Penerapan Standar Operasional Prosedur Dan Quality Control Terhadap Kualitas Produk PT. IK Precision Indonesia Cikarang Jawa Barat,” *J. Ilm. M-Progress*, vol. 14, no. 1, pp. 84–97, 2024.
- [25] V. K. Yuwono, M. Soediro, and I. Grasielda, “Pengaruh Penerapan SOP terhadap Efektivitas Kinerja Internal dan Dampaknya terhadap Kualitas Produk UMKM Kuliner di Surabaya,” *J. Manaj. Perhotelan*, vol. 11, no. 1, pp. 59–66, 2025.
- [26] N. P. L. Ernawatiningsih and F. Kasman, “Upaya Pembuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) Pelayanan dan Produksi untuk Meningkatkan Kualitas dan Konsistensi di Usaha The Snackrisis,” in *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat (SENEMA)*, 2024, pp. 1048–1055.
- [27] R. Wijayanti, I. W. Budiastri, and R. Hasbullah, “Kajian rekayasa proses penggorengan hampa dan kelayakan usaha produksi keripik pisang,” *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 25, no. 2, 2011.
- [28] X. Chen *et al.*, “Study on Quality Change and Processing Suitability Evaluation of the Low-Temperature Vacuum Frying of Bananas,” 2023. doi: 10.3390/foods12091822.
- [29] S. A. Wani, V. Sharma, and P. Kumar, “Effect of processing parameters on quality attributes of fried banana chips,” *Int. Food Res. J.*, vol. 24, no. 4, p. 1407, 2017.
- [30] R. Wijayanti, I. Budiastri, and R. Hasbullah, “Kajian Rekayasa Proses Penggorengan Hampa Dan Kelayakan Usaha Produksi Keripik Pisang,” *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 25, no. 2, pp. 133–140, 2011.
- [31] D. S. Ramadhani and B. D. Ifalda, “Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Gula dengan Pendekatan Six Sigma pada PT. Sinergi Gula Nusantara,” *J. Manaj. dan Teknol. Rekayasa*, vol. 4, no. 1, pp. 17–26, 2025.
- [32] E. M. Sitorus and E. Mela, “Pengendalian Mutu Statistik Susu Ultra High Temperature (UHT) di PT XYZ”.
- [33] T. P. Labibah, “Perbaikan Kualitas Produk Melalui Proses Produksi pada Usaha Makanan Ringan Keripik Pisang ‘DANGKRIK’ di Dusun Kulubanyu, Mojokerto,” *J. Stud. Inov.*, vol. 2, no. 1, pp. 40–46, 2022.
- [34] I. Rahmadi *et al.*, “Nilai mutu keripik buah hasil penggorengan vakum,” *J. Stand.*, vol. 23, no. 3, p. 303, 2021.
- [35] D. Diyahwati and M. Wiharto, “Kualitas sale pisang goreng pada berbagai tingkat kematangan buah pisang raja siem (musa acuminata) dan potensinya dalam pendidikan lingkungan hidup,” *J. Pendidik. Teknol. Pertan.*, vol. 10, no. 2, pp. 285–294, 2024.
- [36] H. Y. Chrysostomus, T. N. I. Koni, and T. A. Y. Foenay, “Pengaruh Berbagai Aditif terhadap Kandungan Serat Kasar dan Mineral Silase Kulit Pisang Kepok,” *J. Ilmu Peternak. dan Vet. Trop. (Journal Trop. Anim. Vet. Sci.)*, vol. 10, no. 2, p. 91, 2020, doi: 10.46549/jipvet.v10i2.100.
- [37] D. R. Windarian, “Uji mutu keripik pisang vakum berbahan baku beberapa jenis pisang yang berbeda dengan teknik penggorengan hampa (vacuum frying) / Dony Rangga Windarian,” *Repos. Univ. NEGERI MALANG*, 2017,[Online].Available: <http://repository.um.ac.id/id/eprint/48444>