Procedia of Engineering and Life Science Vol. 10 No.1 2026
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

`

Empowering Traditional Fried Food Micro-Enterprises through Training on the Application of Food Additives in Versatile Crispy Batter Formulation in Sidoarjo Regency

Pemberdayaan UMKM Gorengan Tradisional melalui Pelatihan Aplikasi Bahan Tambahan Pangan pada Formulasi Tepung Krispi Serbaguna di Kabupaten Sidoarjo

Achmad Baihaqi1 [1], Rahmah Utami Budiandari[2], Beny Sutanto[3]

[1, 2,] Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Email Penulis Korespondensi: baihaqihaq98@gmail.com , rahmautami@umsida.ac.id

Abstract. *General Background Traditional food micro-enterprises in developing regions face significant challenges regarding food safety and product quality standards. Specific Background This study addresses the empowerment of traditional fried food micro-enterprises across eighteen sub-districts in Sidoarjo Regency through technical training on versatile crispy batter formulations. Knowledge Gap Despite high market demand, local food vendors frequently lack technical knowledge regarding food additives and oil degradation risks associated with repeated heating. Aims This internship activity aims to educate micro-enterprise actors on incorporating Carboxy Methyl Cellulose (CMC) and Sodium Acid Pyrophosphate (SAPP) to improve product quality and safety. Results Cooking demonstrations revealed that CMC successfully formed a protective coating that reduced oil absorption, while SAPP optimized the Maillard reaction to produce a light texture and golden-brown color. Novelty This work introduces an applied formulation intervention combining hydrocolloids and leavening agents tailored specifically for traditional street-food micro-enterprises. Implications Implementing these technical formulations enhances local food standards, improves consumer safety, and elevates the economic competitiveness of micro-enterprises.*

Keywords *Carboxy Methyl Cellulose, Sodium Acid Pyrophosphate, Fried Food, Msmes, Sidoarjo*

Abstrak Latar Belakang Umum Usaha mikro makanan tradisional di wilayah berkembang menghadapi tantangan signifikan terkait keamanan pangan dan standar kualitas produk. Latar Belakang Khusus Penelitian ini membahas pemberdayaan usaha mikro makanan goreng tradisional di delapan belas kecamatan di Kabupaten Sidoarjo melalui pelatihan teknis mengenai formulasi adonan renyah serbaguna. Kesenjangan Pengetahuan Meskipun permintaan pasar tinggi, pedagang makanan lokal sering kali kurang memiliki pengetahuan teknis mengenai bahan tambahan pangan dan risiko degradasi minyak yang terkait dengan pemanasan berulang. Tujuan Kegiatan magang ini bertujuan untuk mendidik para pelaku usaha mikro dalam mengintegrasikan Karboksimetilselulosa (CMC) dan Natrium Asam Pirofosfat (SAPP) guna meningkatkan kualitas dan keamanan produk. Hasil Demonstrasi memasak menunjukkan bahwa CMC berhasil membentuk lapisan pelindung yang mengurangi penyerapan minyak, sementara SAPP mengoptimalkan reaksi Maillard untuk menghasilkan tekstur yang ringan dan warna cokelat keemasan. Kebaruan: Penelitian ini memperkenalkan intervensi formulasi terapan yang menggabungkan hidrokoloid dan bahan pengembang, yang dirancang khusus untuk usaha mikro makanan jalanan tradisional. Implikasi: Penerapan formulasi teknis ini meningkatkan standar pangan lokal, meningkatkan keamanan konsumen, dan meningkatkan daya saing ekonomi usaha mikro.

Kata Kunci: Karboksimetil Selulosa, Natrium Asam Pirofosfat, Makanan Goreng, UMKM, Sidoarjo

PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan sektor yang menyerap tenaga kerja terbesar di Indonesia hingga 97%. UMKM merupakan bagian terpenting dari perekonomian negara karena UMKM lebih baik dalam menghasilkan tenaga kerja produktif melalui investasi dan perubahan teknologi, UMKM juga lebih fleksibel yang menjadi keunggulan dibandingkan perusahaan besar [1]. Oleh karena itu, UMKM sangat berpengaruh dalam meningkatkan taraf hidup masyarakat dan merupakan sektor yang harus diperhatikan [2].

Kabupaten Sidoarjo merupakan salah satu pusat pertumbuhan UMKM pengolahan pangan yang masif di Jawa Timur, dengan jumlah usaha mikro mencapai 21.552 unit di Kecamatan Sidoarjo saja pada tahun 2024 [3]. Namun, makanan yang

diproduksi oleh industri rumah tangga kurang memperhatikan keamanan makanan yang diproduksi, sehingga banyak kasus keracunan makanan yang disebabkan oleh makanan yang diproduksi oleh industri rumah tangga [4].Misalnya penggunaan peralatan yang tidak hygiene dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi pada produk yang mereka hasilkan, sehingga produk yang dihasilkan menyebabkan terjadinya keracunan makanan [5].

Seiring dengan meningkatnya kesejahteraan masyarakat, tuntutan konsumen terhadap mutu produk makanan juga semakin tinggi, yang mencakup aspek *food security*, *food safety*, *food nutrition*, *food palatability*, dan *food functionality* [6]. Guna memenuhi tuntutan tersebut, diperlukan intervensi teknologi pengolahan pada produk UMKM, salah satunya melalui manajemen suhu dan lama waktu penggorengan. Peningkatan suhu penggorengan terbukti dapat mempercepat penguapan kadar air dalam bahan sehingga menghasilkan karakteristik produk yang lebih renyah dan lebih disukai oleh konsumen [7]. Selain optimasi suhu pada rentang 170°C–180°C, penggunaan Bahan Tambahan Pangan (BTP) juga berperan krusial dalam memperbaiki kualitas sensoris melalui kombinasi komponen hidrokoloid dan agen pengembang [8].

Salah satu turunan selulosa yang memiliki aplikasi sangat luas dalam bidang farmasi, makanan, dan industri adalah *Carboxymethyl Cellulose* (CMC). Dalam sistem pangan, CMC dapat digunakan secara multifungsi sebagai agen penstabil (*stabilizer*), pengental (*thickener*), perekat (*adhesive*), dan pengemulsi (*emulsifier*) [9]. Kemampuan fungsional ini berasal dari sifat fisiko kimianya yang mampu mengikat air secara efektif, sehingga dapat menjaga stabilitas tekstur dan memodifikasi viskositas produk olahan, Contoh aplikasinya adalah pada pemrosesan selai, es krim, minuman, saus dan sirup. Pemanfaatannya yang sangat luas, mudah digunakan serta harganya yang murah, menjadikan CMC sebagai salah satu zat yang diminati [10]. Saat ini, pengembangan CMC juga mulai memanfaatkan sumber selulosa alternatif, seperti limbah tandan kosong kelapa sawit, yang terbukti mampu menghasilkan karakteristik teknis yang setara dengan CMC standar industri untuk diaplikasikan dalam pengolahan pangan.

Di samping penggunaan hidrokoloid, penambahan komponen pengembang seperti *Sodium Acid Pyrophosphate* (SAPP) berperan krusial dalam menentukan struktur akhir produk. SAPP merupakan jenis asam pengembang (*leavening acid*) yang bereaksi dengan natrium bikarbonat (baking soda) untuk melepaskan gas karbondioksida (CO^2) secara bertahap selama proses pengolahan [11]. Mekanisme pelepasan gas yang terkontrol ini sangat penting untuk menciptakan struktur pori yang seragam, sehingga menghasilkan volume produk yang baik dan tekstur yang renyah (*crispy*). Sinergi antara penggunaan SAPP dan pengaturan suhu penggorengan yang ideal pada rentang 170°C–180°C akan memaksimalkan pengembangan adonan sekaligus meminimalisir penyerapan minyak berlebih [8].

Berdasarkan urgensi mengenai standarisasi mutu dan keamanan pangan pada sektor UMKM di Kabupaten Sidoarjo, serta landasan teori mengenai optimasi proses pengolahan menggunakan BTP, maka dilakukan kegiatan Praktik Kerja Lapang di Dinas Koperasi dan Usaha Mikro Kabupaten Sidoarjo. Kegiatan ini difokuskan pada pendampingan teknis melalui program 'UMKM Naik Kelas' untuk memberikan edukasi mengenai higiene produksi serta implementasi formulasi CMC dan SAPP guna meningkatkan karakteristik sensoris serta daya saing produk olahan pangan lokal.

METODE

Kegiatan ini diawali dengan tahap pengamatan mandiri terhadap kondisi produk gorengan UMKM di sekitar wilayah Kabupaten Sidoarjo. Melalui observasi partisipatif sebagai konsumen, ditemukan indikasi permasalahan teknis pada produk gorengan jalanan, terutama terkait tingginya penyerapan minyak dan tekstur yang cepat layu. Hasil pengamatan awal ini kemudian dijadikan dasar untuk melakukan intervensi teknis melalui kegiatan sosialisasi yang difasilitasi oleh Dinas Koperasi dan Usaha Mikro Kabupaten Sidoarjo selama periode September hingga Desember 2025.

Implementasi Solusi dilakukan secara sistematis di 18 kecamatan di seluruh Kabupaten Sidoarjo. Dalam kegiatan tersebut, dilakukan pendampingan teknis Bersama Istighfarin Nisfil Laili untuk memberikan edukasi mengenai penyempurnaan formulasi adonan (*batter*) [8]. Pelatihan difokuskan pada penggunaan Bahan Tambahan Pangan (BTP) berupa *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) dan *Sodium Acid Pyrophosphate* (SAPP) untuk memperbaiki karakteristik fisik produk. Secara teknis, penggunaan BTP ini ditujukan untuk membentuk lapisan pelindung (*film-forming*) guna mengurangi daya serap minyak hingga lebih dari 50% pada permukaan produk [12]. Mekanisme ini bekerja dengan cara menutup pori-pori adonan sehingga menghambat penetrasi minyak ke bagian dalam produk saat proses pendinginan berlangsung [13].

Sebagai tahap akhir, dilakukan evaluasi untuk mengukur efektivitas intervensi tersebut di lapangan. Secara teoritis, uji hedonik merupakan uji organoleptik yang dilakukan untuk mengetahui respon panelis terhadap suka dan tidak suka terhadap produk yang diuji [14]. Tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik, misalnya sangat suka, suka, agak suka, agak tidak suka, tidak suka, sangat tidak suka dan lain-lain [15]. Mengadaptasi prinsip tersebut, penulis mengamati respon spontan dan umpan balik lisan dari para peserta sosialisasi setelah mencicipi produk hasil formulasi baru. Data kualitatif berupa Kesan subjektif panelis mengenai rasa dan tekstu rmenjadi indicator utama dalam menilai Tingkat penerimaan teknologi pangan

ini oleh pelaku usaha mikro di Kabupaten Sidoarjo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi yang dilaksanakan di 18 kecamatan Kabupaten Sidoarjo menggunakan formulasi tepung gorengan (*batter*) hasil optimasi. Formulasi ini terdiri dari campuran bahan utama berupa tepung terigu, tepung beras, dan tepung tapioka, yang disempurnakan dengan penambahan bahan fungsional sesuai dengan komposisi pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Resep Tepung Serbaguna (Sumber: Farin Anwar, 2025)

Bahan	Jumlah (gr)	Harga per kg (Rp)	Biaya (Rp)
Terigu	200	14.000	2.800
Maizena	50	15.000	750
Baking powder	5	35.000	175
Baking soda	5	35.000	175
CMC	2	40.000	80
SAPP	3	40.000	120
Susu bubuk	30	40.000	1.200
Garam	5	5.000	25
Gula pasir	20	15.000	300
Total	320	-	5.325
Harga per kg (untuk 3 kg adonan)	-	-	16.641

Implementasi formulasi tersebut di lapangan menunjukkan perubahan fisik yang signifikan dibandingkan metode konvensional yang biasa digunakan pelaku usaha. Secara visual, produk menunjukkan penurunan daya serap minyak yang terlihat dari permukaan produk yang lebih kering. Hal ini dikarenakan prinsip dasar produk gorengan yang diinginkan dari penambahan hidrokoloid adalah mekanisme *coating*, di mana penambahan bahan ini akan menghasilkan produk tersalut sehingga interaksi antara bahan gorengan dengan minyak dapat diminimalisasi [16]. Hal ini sejalan dengan teori bahwa CMC membentuk lapisan film pelindung yang mampu menghambat penetrasi minyak hingga 57,03% [12]. Selain itu, penggunaan kombinasi beberapa jenis hidrokoloid (seperti CMC dan SAPP) dapat memberikan tingkat sinergisme dalam menghasilkan produk dengan mutu optimal [16].

Penerapan BTP (Bahan Tambahan Pangan) untuk menekan penyerapan minyak menjadi langkah yang sangat penting, mengingat kondisi kualitas minyak goreng yang sering digunakan oleh pelaku UMKM di lapangan. Berdasarkan hasil pengamatan mandiri selama kegiatan di 18 kecamatan, mayoritas pelaku usaha masih mengandalkan minyak goreng curah yang kualitasnya rentan menurun akibat proses pemanasan yang dilakukan secara berulang [17]. Secara ilmiah, penggunaan minyak dalam jangka waktu lama akan memicu proses oksidasi lemak yang ditandai dengan tingginya angka peroksida. Hal ini menjadi indikator adanya kerusakan pada rantai asam lemak sekaligus penurunan standar mutu minyak tersebut [17], [18].

Tidak hanya terbatas pada aspek kadar minyak, keberhasilan intervensi teknologi ini juga terlihat pada peningkatan karakteristik kerenyahan produk. Berdasarkan respon para pelaku UMKM, penggunaan kombinasi SAPP (*Sodium Acid Pyrophosphate*) dan natrium bikarbonat menghasilkan tekstur yang lebih ringan dan porositas yang stabil.Secara teknis, SAPP berfungsi sebagai asam pengembang (*leavening acid*) yang bereaksi secara terkontrol dengan natrium bikarbonat untuk melepaskan gas karbon dioksida selama proses penggorengan [11]. Pelepasan gas yang bertahap ini sangat krusial untuk menciptakan rongga udara kecil di dalam adonan (*batter*) yang memberikan sensasi renyah tanpa membuat produk menjadi keras atau bantat [8].

Kestabilan tekstur ini tetap terjaga meskipun produk telah berada pada suhu ruang dalam waktu yang cukup lama. Hal ini menunjukkan adanya sinergi antara CMC yang menjaga kelembapan internal dan SAPP yang memperkokoh struktur luar adonan. Selain tekstur, pembentukan warna kuning keemasan (*golden brown*) yang merata juga menjadi indikator keberhasilan proses penggorengan. Secara kimiawi, warna ini merupakan hasil dari reaksi Maillard, yaitu reaksi pencoklatan non-enzimatis antara gugus amino dari protein dan gugus karbonil dari gula pereduksi [19]. Reaksi ini dipicu oleh suhu tinggi yang stabil selama penggorengan, yang kemudian menghasilkan senyawa melanoidin yang memberikan warna serta aroma khas yang diinginkan konsumen [19], [20]. Kombinasi antara kerenyahan yang tahan lama dan kenampakan visual yang menarik ini secara signifikan meningkatkan nilai estetika serta daya terima produk gorengan UMKM di mata masyarakat [8].

Tingkat penerimaan (*acceptability*) yang tinggi dari para pelaku UMKM di 18 kecamatan Kabupaten Sidoarjo membuktikan bahwa inovasi formulasi BTP ini bersifat aplikatif dan mudah diimplementasikan pada skala usaha mikro.

Antusiasme peserta untuk mengadopsi takaran presisi CMC dan SAPP menunjukkan bahwa pelaku usaha sangat membutuhkan Solusi teknis yang sederhana namun berdampak besar pada mutu produk mereka. Data kualitatif berupa testimoni positif panelis mengonfirmasi bahwa produk hasil formulasi tidak hanya lebih sehat karena rendah serapan minyak, tetapi juga memiliki daya simpan kerenyahan yang lebih baik sehingga berpotensi mengurangi kerugian akibat produk yang cepat lembek (*soggy*). Keberhasilan adopsi teknologi ini diharapkan dapat mendorong standarisasi mutu produk gorengan di Tingkat lokal agar lebih kompetitif, aman dikonsumsi, dan mampu meningkatkan taraf ekonomi para pelaku UMKM di Sidoarjo [21].

Meskipun pengujian ini hanya berdasarkan pengamatan langsung di lapangan dan obrolan dengan para pelaku UMKM, hasil yang didapat di 18 kecamatan menunjukkan hasil yang sangat konsisten. Hal ini membuktikan bahwa formulasi tersebut memang sangat cocok dan mudah diterapkan untuk usaha kecil. Kedepannya, penelitian lebih lanjut di laboratorium mengenai masa simpan (*shelf-life*) produk akan sangat berguna agar standar takaran ini bisa dipatenkan atau dibagikan secara lebih luas ke seluruh pelakuu saha di Sidoarjo.

KESIMPULAN

Berdasarkan rangkaian kegiatan sosialisasi di 18 kecamatan Kabupaten Sidoarjo, dapat disimpulkan bahwa pemberian edukasi mengenai formulasi *batter* dengan penambahan CMC dan SAPP memberikan alternatif solusi yang aplikatif bagi pelaku UMKM. Hasil demonstrasi menunjukkan bahwa penggunaan CMC berpotensi besar dalam menekan penyerapan minyak pada produk gorengan. Selain itu, kombinasi SAPP dan natrium bikarbonat terbukti mampu menghasilkan tekstur produk yang lebih renyah dengan kenampakan warna yang menarik. Tingginya antusiasme serta respon positif dari pelaku usaha menunjukkan bahwa inovasi formulasi ini memiliki peluang besar untuk diadopsi guna meningkatkan standar mutu dan keamanan produk gorengan lokal di Sidoarjo.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada Bapak Beny Sutanto, S.AP selaku Pembimbing Lapangan di Dinas Koperasi dan Usaha Mikro Kabupaten Sidoarjo. Terimakasih pula kepada Ibu Rahmah Utami Budiandari, S.TP., M.P. selaku Dosen Pembimbing sekaligus Kaprodi Teknologi Pangan UMSIDA. Ucapan khusus disampaikan kepada Ibu Istighfarin Nisfil Laili (Bu Farin) sebagai narasumber teknis yang telah berbagi ilmu pengembangan produk warung selama kegiatan magang berlangsung.

REFERENSI

[1] Merdeka, “Menkop Teten Sebut Persaingan Usaha Di Sektor Umkm Tinggi Saat Pandemi,” Merdeka. [Online]. Available: https://www.merdeka.com/uang/menkop-teten-sebut-persaingan-usaha-di-sektor-umkm-tinggi-saat-pandemi.html. Accessed: May 14, 2026.

[2] R. D. Rannu and S. T. Waspodo, “Analisis Strategi Pengembangan UMKM Kabupaten Sidoarjo di Masa Pandemi Covid-19,” Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP), vol. 10, no. 2, 2022.

[3] Badan Pusat Statistik, Kabupaten Sidoarjo Dalam Angka 2025. Badan Pusat Statistik, 2025.

[4] M. R. Limon, “Food Safety Practices of Food Handlers at Home Engaged in Online Food Businesses During Covid-19 Pandemic in the Philippines,” Curr. Res. Food Sci., vol. 4, pp. 63–73, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.crfs.2021.01.001.

[5] N. W. Nursini, I. B. A. Yogeswara, P. W. Gunawan, and I. G. A. W. Kusumawati, “Penerapan Hygiene Sanitasi dan Keselamatan Kerja pada UMKM Setan Bali,” JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat), vol. 7, no. 2, 2023, doi: 10.30595/jppm.v7i2.11036.

[6] D. Risda, “Keamanan dan Ketahanan Pangan,” Dec. 2022.

[7] S. Rijal Ahmad, M. Nur Moulia, and S. Lorenza Varton, “Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Penggorengan Keripik Tempe terhadap Mutu dan Penerimaan Konsumen,” Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, vol. 8, no. 2, 2022.

[8] Dinas Koperasi dan Usaha Mikro and Istighfarin Nisfil Laili, “Strategi dan Pengembangan Produk Makanan Warung Rahasia Olahan Aman, Awet dan Menguntungkan,” Sidoarjo, Nov. 2025.

[9] Y. Trisnawita and E. Putri, "Sintesis dan Karakterisasi Karboksimetil Selulosa (CMC) dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebagai Pengganti CMC Industri," Jurnal Kimia Saintek dan Pendidikan, vol. 8, no. 1, pp. 41–48, Jun. 2024, doi: 10.51544/kimia.v8i1.4656.

[10] R. Hariani, A. Prayitno, and B. Bahruddin, "Pembuatan Carboxymethyl Cellulose (CMC) dari Pelepah Kelapa Sawit," Jurnal Sains dan Ilmu Terapan, vol. 3, no. 1, 2020, doi: 10.59061/jsit.v3i1.13.

[11] E. A. Asamoah, A. Le-Bail, A. Oge, D. Queveau, O. Rouaud, and P. Le-Bail, "Impact of Baking Powder and Leavening Acids on Batter and Pound Cake Properties," Foods, vol. 12, no. 5, 2023, doi: 10.3390/foods12050946.

[12] J. Shanthilal and S. Bhattacharya, "Frying of Rice Flour Dough Strands Containing Gum Arabic: Texture, Sensory Attributes and Microstructure of Products," J. Food Sci. Technol., vol. 54, no. 5, 2017, doi: 10.1007/s13197-017-2560-5.

[13] D. Xie, D. Guo, Z. Guo, X. Hu, S. Luo, and C. Liu, "Reduction of Oil Uptake of Fried Food by Coatings: A Review," Int. J. Food Sci. Technol., Jun. 2022, doi: 10.1111/ijfs.15266.

[14] J. Tambunan, "Karakteristik Organoleptik Abon Ikan Tuna (Thunnus sp.) dengan Penambahan Jantung Pisang," JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research, vol. 6, no. 1, 2022, doi: 10.21776/ub.jfmr.2022.006.01.2.

[15] R. M. Sari Putri and H. Mardesci, "Uji Hedonik Biskuit Cangkang Kerang Simping (Placuna placenta) dari Perairan Indragiri Hilir," Jurnal Teknologi Pertanian, vol. 7, no. 2, 2018, doi: 10.32520/jtp.v7i2.279.

[16] H. Herawati, "Potensi Hidrokoloid sebagai Bahan Tambahan pada Produk Pangan dan Nonpangan Bermutu," Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian, vol. 37, no. 1, pp. 17–25, 2018, doi: 10.21082/jp3.v37n1.2018.p17-25.

[17] M. M. Manurung, N. M. Suaniti, and K. G. Dharma Putra, "Perubahan Kualitas Minyak Goreng Akibat Lamanya Pemanasan," Jurnal Kimia, 2018, doi: 10.24843/jchem.2018.v12.i01.p11.

[18] H. Parida Hutapea, Y. S. Sembiring, and P. Ahmadi, "Uji Kualitas Minyak Goreng Curah yang Dijual di Pasar Tradisional Surakarta dengan Penentuan Kadar Air, Bilangan Asam dan Bilangan Peroksida," Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan, vol. 3, no. 1, 2021, doi: 10.33059/jq.v3i1.3311.

[19] R. Hustiany, Reaksi Maillard Pembentuk Citarasa dan Warna pada Produk Pangan, vol. 1, no. 1, 2016.

[20] M. Adna Ridhani and N. Aini, "Potensi Penambahan Berbagai Jenis Gula terhadap Sifat Sensori dan Fisikokimia Roti Manis: Review," Pasundan Food Technology Journal, vol. 8, no. 3, 2021, doi: 10.23969/pftj.v8i3.4106.

[21] N. Rizky, 3 Strategi Warung: Rajin, Rapi, Ramai, vol. 1. Sidoarjo: Dinas Koperasi dan Usaha Mikro Kabupaten Sidoarjo, 2025.