

KOMATSUGYO : GYOZA AYAM SUBSTITUSI SARI SAWI HIJAU SEBAGAI CAMILAN TINGGI SERAT UNTUK SEMUA KALANGAN

Noor Fauziyah Ahmad¹, Fitri Rahmawati²

^{1,2}Universitas Negeri Yogyakarta

E- mail : noorfauziyah.2021@student.uny.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima:
10 September 2025
Diperbaiki:
15 Oktober 2025
Diterima:
17 Oktober 2025
Tersedia daring:
9 Desember 2025

Kata kunci

Gyoza, Sari sawi
hijau, Camilan tinggi
serat,

ABSTRAK

Rendahnya asupan serat masyarakat Indonesia menjadi salah satu faktor risiko meningkatnya kasus kanker usus besar, terutama pada usia di bawah 40 tahun. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk gyoza dengan substitusi sari sawi hijau sebagai alternatif camilan tinggi serat yang dapat diterima oleh semua kalangan. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) menemukan resep produk KomatsuGyo; 2) Menentukan kemasan produk KomatsuGyo; 3) mengetahui daya terima masyarakat terhadap produk KomatsuGyo; 4) menentukan harga jual dan BEP produk KomatsuGyo. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D) dengan menggunakan model 4D terdiri dari 4 tahap yaitu Define, Design, Develop dan Disseminate. Pembuatan KomatsuGyo dengan melalui tahapan uji coba resep produk acuan, uji coba resep produk pengembangan, uji validasi produk oleh expert, uji tingkat kesukaan produk dengan panelis skala terbatas, serta didiseminasi melalui pameran. Analisis data diperoleh dari uji sensoris dengan 80 orang panelis lalu diuji menggunakan uji paired t-test untuk mengetahui adanya tingkat perbedaan daya terima antara produk acuan dan produk pengembangan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah: 1) resep produk KomatsuGyo yang tepat dengan substitusi sari sawi hijau 60%; 2) kemasan produk menggunakan plastik vacuum sealer ukuran 20x25 cm; 3) daya terima masyarakat terhadap KomatsuGyo ditunjukkan dengan penilaian uji sensoris dan hasil analisis uji paired t-test. Nilai p-value dari aspek warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan secara berturut-turut bernilai $< \alpha = 0,05$ terdapat perbedaan signifikan sehingga penerimaan masyarakat terhadap KomatsuGyo yang lebih tinggi dibandingkan gyoza biasa, dan 4) harga jual KomatsuGyo Rp.33.000/kemasan dengan BEP unit sebanyak 48 unit.

Kutipan (Gaya IEEE): [1] N. F. Ahmad, F. Rahmawati (2025). Komatsugyo: Gyoza Ayam Substitusi Sari Sawi Hijau Sebagai Camilan Tinggi Serat Untuk Semua Kalangan. Prosiding Semnas PTBB, 20(1), 1227-1238.

PENDAHULUAN

Kesehatan sistem pencernaan merupakan aspek penting dalam menunjang kualitas hidup masyarakat. Salah satu masalah kesehatan yang perlu mendapatkan perhatian serius adalah kanker usus besar. Berdasarkan data dari Global Cancer Observatory (Globocan) tahun 2022, kanker usus besar menempati peringkat keempat terbanyak dari total kasus kanker di Indonesia berdasarkan jumlah kasus baru. Lebih mengkhawatirkan lagi, tren kasus ini menunjukkan peningkatan pada kelompok usia di bawah 40 tahun, yang salah satu penyebab utamanya adalah rendahnya asupan serat harian (Globocan, 2022).

Asupan serat masyarakat Indonesia tergolong sangat rendah. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, sebanyak 95,5% penduduk Indonesia belum memenuhi kebutuhan serat harian yang dianjurkan, yaitu sebesar 30 gram per hari (Kemenkes RI, 2018). Padahal, serat pangan memiliki peran vital dalam menjaga kesehatan tubuh. Serat terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu serat larut (soluble fiber) dan serat tidak larut (insoluble fiber), yang keduanya berperan penting dalam menurunkan kadar kolesterol, menjaga kestabilan gula darah, memperlambat pengosongan lambung, dan melancarkan buang air besar. Oleh karena itu, peningkatan konsumsi serat melalui makanan sehari hari merupakan langkah preventif yang sangat dianjurkan.

Untuk meningkatkan asupan serat, salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan bahan pangan lokal kaya serat dalam produk makanan yang disukai masyarakat. Salah satu makanan yang cukup populer dan digemari lintas usia adalah gyoza. Meskipun dikenal sebagai makanan khas Jepang, gyoza sebenarnya merupakan modifikasi dari jiaozi, makanan tradisional China. Gyoza umumnya berisi daging babi dan kubis, namun saat ini telah banyak dimodifikasi dengan isian maupun kulit berbahan alternatif. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan gyoza berbasis pangan lokal, seperti penambahan puree pakcoy pada kulit gyoza ayam (Maynar, 2024), serta penggunaan keong sawah dan puree kelor sebagai bahan isian (Permatasari & Adi, 2018).

Salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi dikembangkan dalam produk gyoza adalah sawi hijau (*Brassica rapa* var. *parachinensis*). Sawi hijau mudah dibudidayakan, harganya terjangkau, dan memiliki kandungan gizi tinggi seperti vitamin A, C, K, kalsium, serta serat. Dalam 100 gram sawi hijau terkandung sekitar 1,2 gram serat (Direktorat Gizi Masyarakat, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Kandungan serat dan fitokimia di dalamnya berperan dalam memperlancar pencernaan, mengatasi sembelit, serta menurunkan risiko kanker usus besar. Meskipun demikian, sawi hijau memiliki kelemahan seperti umur simpan yang pendek dan rasa sedikit pahit bila tidak diolah dengan tepat.

Produk yang dihasilkan, yakni KomatsuGyo, diharapkan dapat mendukung peningkatan konsumsi serat masyarakat serta mendukung pemanfaatan bahan pangan lokal yang potensial. Dengan demikian, inovasi ini tidak hanya menawarkan nilai gizi yang lebih baik, tetapi juga berkontribusi dalam upaya pencegahan kanker

usus besar melalui pola konsumsi pangan yang lebih sehat. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan Gyoza dengan substitusi sari sawi hijau, dengan tujuan khusus: 1) Menemukan resep produk KomatsuGyo, 2) Menentukan penyajian dan kemasan produk KomatsuGyo, 3) Mengetahui Tingkat kesukaan Masyarakat terhadap produk KomatsuGyo, 4) Menentukan harga jual dan break-even point produk KomatsuGyo.

METODE

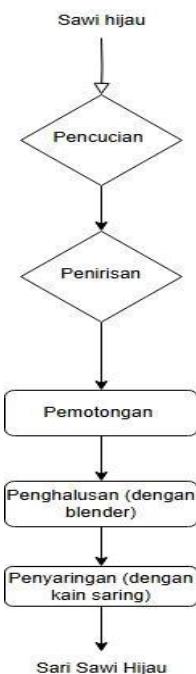
A. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sari sawi hijau. Sawi hijau (*Brassica rapa* var. *parachinensis*) digunakan sebagai bahan substitusi cair dalam adonan kulit gyoza. Sawi hijau dicuci bersih, dipotong, kemudian dihaluskan dan disaring untuk menghasilkan sari yang digunakan dalam menggantikan sebagian air pada formulasi adonan. Sari sawi hijau dipilih karena kaya akan serat, vitamin, dan antioksidan. Bahan lain yang digunakan antara lain tepung terigu protein sedang, daging ayam giling, lada bubuk, kecap asin, kaldu jamur, saus tiram, minyak wijen dan garam. Semua bahan diperoleh dari pasar tradisional dan toko bahan makanan terpercaya di wilayah Yogyakarta, dan dipastikan dalam kondisi segar serta layak konsumsi.

B. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pisau, talenan, rolling pin, ring cutter 8 cm, blender, spatula, baskom dan teflon.

C. Proses Pembuatan



Gambar 1. Proses pembuatan sari sawi hijau

Setelah pembuatan sari sawi hijau lalu disubstitusikan pada pembuatan kulit gyoza. Langkah pertama adalah membuat adonan kulit gyoza. Tepung terigu dan garam dicampur dengan sari sawi hijau secara bertahap sambil diuleni hingga adonan kalis. Setelah adonan kalis, adonan dibungkus kain lembap dan didiamkan selama kurang lebih 30 menit agar teksturnya lebih lentur saat digiling.

Selanjutnya, adonan digiling tipis dan dipotong bulat menggunakan cetakan ukuran diameter 8 cm. Sementara itu, isian disiapkan dengan mencampur daging ayam cincang, sawi hijau yang telah dipotong halus, garam, lada, kecap asin, saus tiram, minyak wijen dan kaldu jamur kemudian diaduk hingga rata. Kulit gyoza kemudian diisi dengan satu sendok teh adonan isian, dilipat, dan direkatkan sambil dibuat lipatan khas gyoza di bagian tepinya.

Tahap akhir adalah proses pemasakan, yaitu dengan metode setengah goreng setengah kukus. Gyoza dimasak dalam wajan datar anti lengket yang telah diberi sedikit minyak hingga bagian bawahnya kecokelatan, kemudian ditambahkan sedikit air dan ditutup agar bagian atasnya matang dengan uap. Setelah air menguap dan gyoza matang sempurna, produk siap disajikan.

D. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah R&D (Research and Development). Model pengembangan yang dipilih adalah model 4D Define (Pendefinisian), Design (Perencanaan), Develop (Pengembangan), dan Disseminate (Penyebaran) yang telah banyak digunakan dalam literatur terkini (Indaryanti et al., 2025). Menurut Sugiyono (2020:418), R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk baru, serta menguji keefektifannya.

Pembuatan KomatsuGyo dengan melalui tahapan uji coba resep produk acuan, uji coba resep produk pengembangan, uji validasi produk oleh expert, uji tingkat kesukaan produk dengan panelis skala terbatas, serta disebarluaskan melalui pameran dan artikel ilmiah.

E. Analisis

Dalam upaya untuk menilai preferensi terhadap produk dalam studi ini, dua metode utama digunakan. Pertama, yaitu uji sensoris dari aspek warna, aroma, rasa, tekstur, kemasan dan keseluruhan (overall) yang dilakukan oleh 80 panelis tidak berpengalaman. Sistem penilaian yang diterapkan adalah antara 1 hingga 5, di mana 1 menunjukkan sangat tidak disukai dan 5 menunjukkan sangat disukai. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan informasi yang luas mengenai pengakuan masyarakat terhadap produk secara keseluruhan.

Kedua, data yang diperoleh dari uji sensoris lalu diuji menggunakan uji-t berpasangan, untuk membandingkan tingkat perbedaan daya terima antara produk acuan dan produk pengembangan. Dengan demikian, penerapan kedua metode ini secara saling melengkapi memungkinkan para peneliti untuk mendapatkan informasi yang tepat dan menyeluruh tentang tingkat penerimaan produk yang sedang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Define

Pada tahap ini peneliti mencari 3 resep dari berbagai sumber terpercaya yang dijadikan resep acuan, kemudia dari 3 resep acuan tersebut di praktikkan secara bersamaan. Setelah di praktikkan kemudian dilakukan uji sensoris dengan panelis dosen pembimbing, mahasiswa/panelis terlatih sebanyak 3 – 5 orang. Kemudian panelis tersebut mengisi borang yang mana hasilnya nanti akan didapatkan satu resep acuan terpilih yang lebih baik dari resep lainnya. Resep acuan tersebut kemudian akan dilakukan substitusi dengan sari sawi hijau. Berikut adalah tiga resep acuan yang digunakan pada tahap *define*:

Tabel 1. Resep acuan KomatsuGyo

No.	Bahan	R1	R2	R3
1.	Tepung terigu	16 sdm	125 gr	200 gr
2.	Tepung tapioka		8 gr	50 gr
3.	Tepung maizena	4 sdt		1 ½ sdm
4.	Garam	1 sdm	¼ sdt	1 ½ sdt
5.	Minyak sayur		8 ml	1 ½ sdm
6.	Air	15 sdm	70 ml	140 ml

Keterangan:

R1= Youtube Devina Hermawan,

2021 R2= Website Yummy

R3= IDN Times, 2024

Setelah dilakukan uji sensoris pada 3 produk acuan secara bersamaan dengan panelis sebanyak 3-5 orang didapatkan hasil uji sensoris. Dengan tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Sensoris Resep Tahap *Define*

Sifat sensoris	Nilai rerata		
	R1	R2	R3
Bentuk	4	4	4
Ukuran	4,25	4,25	4
Warna	4	4	4
Aroma	3,5	4	4,5
Rasa	3,5	3,5	3,75
Tekstur	3,5	3,25	3
Keseluruhan	4	3,25	3,5

Berdasarkan tabel tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa resep acuan gyoza pada R1 lebih disukai daripada resep acuan R2 dan R3. Sehingga penelitian ini akan menggunakan resep acuan 1 (R1) sebagai resep yang digunakan.



Gambar 1. Hasil Resep Acuan 1



Gambar 2. Hasil Resep Acuan 2



Gambar 3. Hasil Resep Acuan 3

B. Tahap Design

Pada tahap ini, dilakukan proses evaluasi dan pemilihan produk acuan terpilih serta tiga produk pengembangan yang telah mengalami substitusi sari sawi hijau sebesar 20%, 40%, 60%. Produk pengembangan tersebut dibuat berdasarkan resep produk acuan terpilih pada tahap define. Kemudian, 3 resep pengembangan tersebut akan diperaktikkan secara bersamaan, setelah itu, dilakukan uji sensoris dengan panelis dosen pembimbing, mahasiswa/panelis terlatih sebanyak 3-5 orang. Berikut adalah tiga resep pengembangan yang digunakan pada tahap design.

Tabel 3. Resep pengembangan KomatsuGyo

No.	Nama Bahan	Resep Acuan	Formula		
			F1 (20%)	F2 (40%)	F3 (60%)
Resep Kulit					
1.	Tepung terigu	135 gr	135 gr	135 gr	135 gr
2.	Air Hangat	70 ml	70 ml	70 ml	70 ml
3.	Sawi hijau	-	14 gr	28 gr	42 gr
4.	Garam	¾ sdt	¾ sdt	¾ sdt	¾ sdt
Resep Isian					
1.	Daging ayam giling	300 gr	300 gr	300 gr	300 gr
2.	Sawi hijau	90 gr	90 gr	90 gr	90 gr
3.	Tepung tapioka	2 sdm	2 sdm	2 sdm	2 sdm
4.	Garam	½ sdt	½ sdt	½ sdt	½ sdt
5.	Lada bubuk	½ sdt	½ sdt	½ sdt	½ sdt
6.	Kecap asin	2 sdm	2 sdm	2 sdm	2 sdm
7.	Saus tiram	2 sdm	2 sdm	2 sdm	2 sdm
8.	Minyak wijen	1 sdm	1 sdm	1 sdm	1 sdm
9.	Kaldu jamur	½ sdt	½ sdt	½ sdt	½ sdt

Setelah dilakukan uji sensoris pada 3 produk pengembangan secara bersamaan dengan panelis sebanyak 3-5 orang didapatkan hasil uji sensoris. Dengan tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Sensoris Resep Tahap *Design*

Sifat Sensoris	Rerata			
	Acuan	F1	F2	F3
Bentuk	4	4,4	4,4	4,8
Ukuran	4,25	4,2	4,4	4,8
Warna	4	4,4	4	4,4
Aroma	3,5	4,4	4,2	5
Rasa	3,5	4,2	4,4	5
Tekstur	3,5	3,8	4	5
Keseluruhan	4	3,8	4,2	4,8
Rerata	3,8	4,1	4,2	4,8

Dari tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa formula resep KomatsuGyo yang terpilih adalah F3 dengan persentase 60%. Hal ini terlihat dari rerata sifat keseluruhan F3 yang paling tinggi yakni 4,8.



Gambar 4. Hasil Resep Pengembangan Tampak Depan



Gambar 5. Hasil Resep Pengembangan Tampak Atas



Gambar 6. Hasil Resep Pengembangan Tampak Tengah

C. Tahap Develop

Pada tahap ini dilakukan dengan melakukan validasi produk pengembangan terpilih kepada dua orang ahli sebanyak dua kali validasi, merancang penyajian dan kemasan yang digunakan, serta menentukan harga jual dan BEP. Dari tahap sebelumnya yakni tahap *design*, telah terpilih formula 3 (F3) untuk dilakukan perbaikan. Perbaikan pada validasi I yaitu dengan lebih menipiskan lagi kulit gyoza dan memperbaiki rasa agar lebih gurih.

Tabel 5. Hasil Uji Sensoris Tahap *Develop*

Sifat Sensoris	Nilai rerata	
	Acuan	F3 (60%)
Bentuk	4,5	5
Ukuran	5	5
Warna	5	5
Aroma	5	5
Rasa	5	4,5
Tekstur	4	4,5
Penyajian	4,5	4,5
Kemasan	4,5	4,5
Keseluruhan	4,5	4,5
Total	42	42,5

Hasil uji menunjukkan nilai total dari resep produk acuan dan resep pengembangan yang memiliki perbedaan cukup signifikan. Nilai total resep acuan sebesar 42, sedangkan nilai total resep pengembangan sebesar 42,5.

D. Tahap Disseminate

Pada tahap ini, pengujian dilakukan dengan cara penyebarluasan produk kepada panelis yang tidak berpengalaman sebanyak 80 orang dan diberikan borang untuk mengetahui Tingkat penerimaan di Masyarakat. Hasil uji panelis dengan uji *paired t-test* disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Tahap Disseminate

Sifat Sensoris	Produk Acuan	Produk Pengembangan	p-value
Warna	3,925 \pm 0,568698	4,5875 \pm 0,566887	< .001
Aroma	4,1 \pm 0,648269	4,5 \pm 0,503155	< .001
Rasa	4,1875 \pm 0,676808	4,5125 \pm 0,616108	0.001
Tekstur	4,15 \pm 0,676925	4,3625 \pm 0,66072	0.003
Keseluruhan	4,2 \pm 0,582444	4,4375 \pm 0,613018	< .001

Hasil *uji paired t-test* tersebut menunjukkan nilai *p-value* dari aspek warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan secara berturut-turut bernilai <0,001; <0,001; 0,001; 0,003; dan <0,001 dimana seluruhnya bernilai < $\alpha = 0,05$ (kurang dari *alpha*). Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan terhadap tingkat penerimaan masyarakat antara produk acuan dan produk pengembangan. Hal ini menunjukkan minat masyarakat terhadap KomatsuGyo yang lebih tinggi dibandingkan gyoza biasa.

Tahap disseminate ini dilakukan pada Pameran Inovasi Produk Boga 2025. Pameran diikuti oleh hampir seluruh mahasiswa Pendidikan Tata Boga Angkatan 2022. Panelis berjumlah 80 orang masyarakat umum yang merupakan pengunjung pada acara pameran ini.

Penyajian dan Kemasan Produk

Penyajian KomatsuGyo menggunakan appetizer plate berbentuk persegi panjang dihias dengan potongan cabai merah dan saus bangkok. Sedangkan untuk kemasan frozen KomatsuGyo menggunakan kemasan berupa plastik vacuum sealer dengan ukuran 20x25 cm sebagai kemasan primer, sebuah metode pengemasan modern yang terbukti efektif dalam memperpanjang umur simpan produk beku.

Vacuum packaging dapat menurunkan indikator oksidatif seperti nilai peroksida dan asam lemak bebas pada ikan yang disimpan beku selama 20–40 hari, dibandingkan dengan metode pembekuan biasa (Aberoumand & Baesi, 2020). Dengan demikian, penggunaan plastik vacuum sealer pada produk frozen KomatsuGyo tidak hanya praktis dan ringkas, tetapi juga memberikan manfaat signifikan seperti peningkatan umur simpan, perlindungan terhadap oksidasi, serta pengendalian pertumbuhan mikroba.



Gambar 7. Penyajian KomatsuGyo



Gambar 8. Kemasan KomatsuGyo

Harga Jual dan BEP

Penetapan harga jual produk melibatkan analisis menyeluruh terhadap berbagai komponen biaya, termasuk biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel per unit. Salah satu pendekatan yang umum digunakan adalah metode *cost-plus pricing*, di mana *mark-up* ditetapkan di atas harga pokok produksi untuk memperoleh keuntungan. Dengan memahami biaya perunit secara rinci, dapat menentukan harga jual yang tidak terlalu rendah namun juga tidak terlalu tinggi agar tetap kompetitif di pasar (Martini et al., 2022).

Penetapan harga jual produk KomatsuGyo, dilakukan dengan pendekatan metode *mark-up pricing*. Total biaya produksi untuk satu resep yang menghasilkan 35 buah gyoza adalah sebesar Rp63.500, sehingga biaya produksi per buahnya mencapai Rp1.814. Dengan margin keuntungan sebesar 35%, maka ditetapkan harga jual per buah sebesar Rp2.200. Produk dikemas dalam satuan 1 kemasan berisi 15 buah dengan harga jual sebesar Rp33.000 per kemasan, yang telah disesuaikan dengan pembulatan harga dan strategi

pemasaran. Analisis Break Even Point (BEP) menunjukkan bahwa jumlah minimal produk yang harus dijual untuk mencapai titik impas adalah 48 buah gyoza.

Produk ini ditujukan untuk semua kalangan konsumen, mengingat cita rasa gyoza yang umum disukai dan nilai tambah dari penggunaan bahan tinggi serat seperti sawi hijau. Strategi pemasaran yang digunakan disesuaikan dengan segmentasi pasar, antara lain melalui media sosial (Instagram, Tiktok), promosi langsung di *event*. Strategi ini dipilih agar informasi mengenai produk dapat menjangkau konsumen dari berbagai usia dan latar belakang secara efektif.

Diskusi

Berdasarkan hasil uji paored t-test, gyoza dengan substitusi sari sawi hijau sebesar 60% menunjukkan p value $< 0,05$, artinya terdapat perbedaan signifikan antara produk acuan dan produk pengembangan.

Hal tersebut bisa disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, sari sawi hijau mengandung serat yang tinggi sehingga memberikan tekstur yang lebih kenyal dibandingkan gyoza biasa. Hal ini sesuai dengan teori tekstur pangan, bahwa serat pangan berperan dalam menahan air dan meningkatkan elastisitas adonan. Berdasarkan penelitian Maynar (2024), penggunaan puree pakcoy dalam pembuatan kulit gyoza mampu memperbaiki tampilan dan tekstur produk tanpa menurunkan daya terima konsumen. Kedua, dari aspek kemasan vacuum sealer dinilai efektif untuk memperpanjang umur simpan produk.

Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan pada panelis yang hanya dilakukan di satu wilayah yaitu Yogyakarta, sehingga hasil wilayah lain masih terbatas. Berdasarkan keterbatasan tersebut membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, KomatsuGyo dengan substitusi sari sawi hijau 60% terpilih menggunakan kemasan produk plastik vacuum sealer memiliki nilai p -value dari aspek warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan secara berturut-turut bernilai $< \alpha = 0,05$ (kurang dari alpha). Terdapat perbedaan signifikan terhadap tingkat penerimaan Masyarakat antara produk acuan dan produk pengembangan. Minat masyarakat terhadap produk KomatsuGyo yang lebih tinggi dibandingkan gyoza biasa. Penelitian menunjukkan bahwa KomatsuGyo cocok dijadikan camilan sehat tinggi serat bagi semua kalangan dengan harga jual Rp.33.000/bungkus dengan BEP sebanyak 48 buah.

PENGAKUAN

Penelitian ini didukung/didukung sebagian oleh PTBB Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

REFERENSI

- [1] A. Aberoumand and F. Baesi, "Effects of vacuum packaging in freezer on oxidative spoilage indexes of fish *Lethrinus atkinsoni*," *Food Science & Nutrition*, vol. 8, pp. 4145-4150, 2020. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1002/fsn3.1704>
- [2] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Laporan Nasional Riskesdas 2018* [PDF]. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Litbangkes, 2019. [Online]. Available: https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan%20Riske_sda%20202018%20Nasional.pdf
- [3] Direktorat Gizi Masyarakat, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Tabel Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia (TKPI)*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018.
- [4] IARC – Global Cancer Observatory, *World Fact Sheet: GLOBOCAN 2022 (Version 1.1)* [PDF]. International Agency for Research on Cancer, 2024. [Online]. Available: <https://gco.iarc.who.int/media/globocan/factsheets/populations/900-world-fact-sheet.pdf>
- [5] N. Chairunnisa, Analisis Break Even Point (BEP) dalam Perencanaan Laba pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) Sate Varia 2022, 2024.
- [6] R. B. Indaryanti, S. Harsono, S. Sutama, B. Murtiyasa, and B. Soemardjoko, "4D research and development model: Trends, challenges, and opportunities review," *Jurnal Kajian Ilmiah*, vol. 25, no. 1, <https://doi.org/10.31599/na7deq07> pp. 91–98, 2025. [Online]. Available:
- [7] R. Martini, M. Chaerunisa, S. Sarikadarwati, K. Arifin, and S. Sulaiman, "Rekomendasi penentuan harga pokok produksi berbasis activity based costing," *Journal of Economic, Management, Accounting and Technology*, vol. 5, no. 2, pp. 160–166, Aug. 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.32500/jematech.v5i2.2068>
- [8] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 26th ed. Bandung: Alfabeta, 2020.