

PENGARUH PROPORSI TEPUNG TERIGU DAN TEPUNG SINGKONG DENGAN PENAMBAHAN *GLYCEROL MONOSTEARATE* (GMS) TERHADAP KADAR PROKSIMAT MI KERING

Anastasya Pratiwi¹, Ulya Sarofa², Luqman Agung Wicaksono³

^{1,2,3}UPN “Veteran” Jawa Timur

E-mail: ¹19033010061@student.upnjatim.ac.id

²sarofaulya@yahoo.co.id

³luqmanagung.tp@upnjatim.ac.id

Abstract: *The utilization of local food ingredients is essential to reduce the import of wheat and its derivatives. Cassava flour can be used as a substitute ingredient for dried noodles due to its higher content of resistant starch, fiber, and vitamin C compared to wheat flour. Glycerol Monostearate (GMS) is added as a food additive to improve the texture of dried noodles, making them stronger and less prone to breaking. This study aims to examine the nutritional value and organoleptic characteristics of dried noodles made from a mixture of cassava flour with various concentrations of GMS, as well as to analyze the dietary fiber content in the best-performing treatment. The research employed a Completely Randomized Design (CRD) factorial with two factors: the ratio of wheat flour to cassava flour (80:20, 70:30, 60:40) and GMS addition levels (0.3%, 0.5%, 0.7%), resulting in nine treatments with two replications. The results showed a significant interaction between flour proportion and GMS level on physicochemical properties, including moisture content, protein, and carbohydrates. The best treatment was found at the 80:20 wheat to cassava flour ratio with 0.3% GMS addition, producing a dietary fiber content of 6.25%, which meets the high-fiber product criteria according to BPOM (2021).*

Keywords: *dried noodle, wheat flour, cassava flour, GMS, dietary fiber*

Abstrak: Pemanfaatan bahan pangan lokal sangat dibutuhkan untuk menekan jumlah impor gandum dan produk turunannya. Tepung singkong dapat digunakan sebagai bahan substitusi mi kering karena mengandung pati resisten, serat, dan vitamin C yang lebih tinggi dibanding tepung terigu. *Glycerol Monostearate* (GMS) ditambahkan sebagai bahan tambahan pangan untuk meningkatkan tekstur mi kering agar lebih kuat dan tidak mudah patah. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji nilai gizi serta karakteristik organoleptik mi kering yang dibuat dari campuran tepung singkong dengan variasi konsentrasi GMS, sekaligus menganalisis kadar serat pangan pada produk dengan perlakuan terbaik. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yakni perbandingan tepung terigu dan tepung singkong (80:20, 70:30, 60:40) dan konsentrasi penambahan GMS (0,3%, 0,5%, 0,7%), menghasilkan sembilan perlakuan dengan dua kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan interaksi signifikan antara proporsi tepung dan kadar GMS terhadap karakteristik fisikokimia meliputi kadar air, protein, dan karbohidrat. Perlakuan terbaik ditemukan pada komposisi tepung terigu:tepung singkong 80:20 dengan 0,3% GMS, yang menghasilkan kadar serat pangan sebesar 6,25%, memenuhi standar produk tinggi serat menurut BPOM (2011).

Kata kunci : mi kering, terigu, tepung singkong, GMS, serat pangan

PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara dengan tingkat konsumsi produk mi yang sangat tinggi sebagai sumber karbohidrat alternatif selain nasi. Pembuatan mi kering yang berbahan dasar pangan lokal menjadi sangat penting mengingat Indonesia masih mengimpor gandum setiap tahunnya (BPS, 2025). Salah satu sumber karbohidrat lokal yang potensial adalah umbi-umbian, khususnya singkong, yang panennya relatif stabil setiap tahun. Menurut data Kementerian Pertanian (2023), produksi singkong di Jawa Timur pada tahun 2022 mencapai 1.434.699 ton, yaitu sekitar 9,58% dari total produksi singkong nasional sebesar 14,98 juta ton. Pemanfaatan tepung singkong sebagai bahan alternatif sangat strategis dalam industri mi kering untuk menekan biaya produksi sekaligus meningkatkan nilai tambah produk lokal.

Tepung singkong sendiri merupakan bahan pangan fungsional yang masih memiliki nilai ekonomi rendah. Kandungan gizinya, seperti serat, pati resisten, dan vitamin C, lebih

tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. Selain itu, tepung singkong memiliki harga yang terjangkau, mudah diperoleh, dan tersedia sepanjang tahun. Kandungan kalori tepung singkong (357 kkal) juga lebih tinggi dibanding tepung terigu (340 kkal), sehingga dapat memenuhi Angka Kebutuhan Gizi (AKG) (USDA, 2019).

Penelitian sebelumnya mengenai substitusi tepung singkong terhadap tepung terigu telah dilakukan pada produk seperti kue (Ariani dkk., 2016) dan biskuit (Pade dan Akuba, 2018). Penggunaan tepung singkong dalam pembuatan mi juga pernah dilakukan bersama dengan tepung jagung (Indrianti dkk., 2015) serta kombinasi tepung terigu dan gluten (Sangroula dkk., 2024). Namun, hingga kini belum ada studi mengenai penambahan *Glycerol Monostearate* (GMS) pada mi kering yang menggunakan proporsi tepung terigu dan tepung singkong.

GMS berfungsi sebagai pengemulsi dan stabilizer dalam formulasi mi kering. Kelebihan penambahan GMS meliputi pengurangan waktu pemasakan, perbaikan tekstur, peningkatan daya serap air, pengurangan rasa lengket, serta memperpanjang umur simpan produk. Namun, penambahan GMS juga menyebabkan penurunan elongasi mi sehingga daya elastisitas mi menjadi lebih rendah (Ratchawet dkk., 2022). Batas maksimal penggunaan GMS adalah tidak lebih dari 3% dari total berat tepung (National Library of Medicine, 2024).

Pengembangan mi kering dari tepung terigu protein tinggi dan tepung singkong perlu dilakukan sebagai inovasi pangan yang lebih sehat dengan kandungan lemak dan natrium rendah, sekaligus memanfaatkan bahan pangan lokal, serta tetap memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Proporsi tepung terigu yang ideal dalam pembuatan mi adalah 80%, dengan tepung singkong sebanyak 20%. Hal ini disebabkan semakin besar porsi tepung singkong akan menyebabkan mi menjadi lebih lengket, karena tingginya kandungan amilopektin pada tepung singkong (71,03%) yang membentuk struktur kurang padat dan mudah ditembus air (Indrianti dkk., 2015). Penggunaan emulsifier GMS yang optimal berada pada rentang 0,3–0,7% (Wang dkk., 2018; Li dan Chen, 2020).

TINJAUAN PUSTAKA

Mi kering dibuat dari tepung terigu dengan atau tanpa bahan tambahan lain dan telah melalui proses pengeringan atau penggorengan, dengan setidaknya 60% komposisi bahan dasarnya berasal dari gandum. Namun, terdapat juga alternatif mi kering yang menggunakan tepung jagung dan tepung ubi jalar dengan batas kadar air maksimal sebesar 10% (BPOM, 2023). Bahan pangan lain seperti sukun, jagung, sorgum, singkong, dan biji nangka dapat dijadikan alternatif untuk pembuatan mi kering yang lebih sehat karena memiliki kandungan kalori lebih rendah (Biyumna, 2017; Hardoko, 2021).

Pembuatan mi kering dengan berbagai bentuk dapat dilakukan secara tradisional menggunakan tangan atau dengan bantuan mesin ekstruder. Proses ekstrusi menggabungkan beberapa operasi dasar yang prinsip kerjanya serupa pada berbagai tipe ekstruder. Selama proses ini, bahan makanan mengalami tahap-tahap seperti pemadatan, pencampuran, pemotongan, pengulenan, dan pemasakan pada suhu tinggi hingga berubah menjadi zat cair. Zat cair tersebut kemudian didorong melalui cetakan sempit untuk membentuk produk yang setengah matang atau matang sepenuhnya (Prabha dkk., 2021). Konsumsi mi kering per kapita di Indonesia mencapai 5,97 kg per tahun (Kementerian Pertanian, 2023). Data dari Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) 2020 menunjukkan bahwa 92% penduduk Indonesia, atau sekitar 284,7 juta orang, mengonsumsi mi instan (BPS, 2020). Menurut data Trade Map (2019), komposisi ekspor produk mi dan pasta dari Indonesia terdiri dari mi instan sebesar 88,49%, pasta 11,12%, vermicelli 0,27%, dan mi beras 0,11%.

Glycerol monostearate (GMS) berfungsi sebagai pengemulsi dan *stabilizer* dalam mi kering yang mampu memperbaiki tekstur, meningkatkan penyerapan air, mengurangi

lengket, memperpanjang umur simpan, dan meningkatkan elastisitas mi (Ratchawet dkk., 2022). Tepung singkong yang kaya akan amilopektin (80–83%) berperan penting dalam gelatinisasi, proses yang menyebabkan pati menyerap air, membengkak, dan membentuk tekstur kenyal pada mi (Pasca dkk., 2021; Indrianti dkk., 2015). Kombinasi pati dari tepung terigu dan singkong membentuk jaringan gel yang stabil dan kenyal, meskipun kandungan gluten dari tepung terigu berkurang akibat penambahan tepung singkong, sehingga diperlukan bahan tambahan seperti GMS untuk memperkuat struktur adonan (Ibrahim dkk., 2024).

GMS berinteraksi dengan pati dan protein melalui ikatan hidrogen dan gaya van der Waals, menstabilkan matriks pati-protein, memperbaiki distribusi air, dan mengurangi migrasi air selama pengeringan, sehingga meningkatkan elastisitas dan kekuatan mi (Susilawati dkk., 2024; Winarti dkk., 2017). Pengikatan GMS dengan amilosa membentuk kompleks yang memperkuat gelatinisasi dan menurunkan retrogradasi, menghasilkan mi dengan tekstur lebih baik dan umur simpan lebih lama (Sari dan Siqhny, 2022).

Gluten dalam tepung terigu memberikan elastisitas adonan, namun penambahan tepung singkong yang bebas gluten menyebabkan pelemahan jaringan ini. GMS membantu menjaga struktur gluten dan meningkatkan elastisitas produk akhir (Ibrahim dkk., 2024; Ratchawet dkk., 2023). Gelatinisasi tepung singkong terjadi pada suhu sekitar 69–70°C dan mempercepat pembentukan gel elastis karena kandungan amilopektinnya yang tinggi (Pasca dkk., 2021).

Serat pangan dalam tepung singkong meningkatkan kandungan nutrisi, daya serap air, dan volume mi, meski dapat memengaruhi tekstur dan waktu memasak (Putri dkk., 2022; Santoso dkk., 2024). Penambahan serat dari tepung alternatif seperti singkong juga meningkatkan nilai gizi dan memengaruhi tekstur serta rasa, sehingga perlu penyesuaian proporsi agar produk tetap diterima konsumen (Susanti dan Kurnia, 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, Laboratorium Analisa Pangan dan Laboratorium Uji Inderawi Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur pada Agustus 2024 - April 2025.

Bahan utama penelitian adalah tepung terigu merk Bogasari varian Cakra Kembar, tepung singkong dari Omah Tepung Organik, *Glycerol Monostearate* (GMS) dari Pangan Sehat Sidoarjo, isolat protein kedelai dari Para Agribusiness, telur ayam ras segar yang dijual di Pasar Sopenyono Surabaya, serta garam dan air yang dapat di beli di pasar tradisional atau swalayan terdekat. Alat utama yang digunakan antara lain *noodle maker*, *cabinet dryer*, oven listrik, timbangan digital, termometer, baskom, ayakan 80 mesh, kompor gas, panci, pengukus, beserta gelas dan tabung untuk analisis.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *True Experiment* dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktorial yang terdiri dari 9 kombinasi perlakuan dengan 2 kali ulangan. Faktor pertama adalah proporsi tepung terigu : tepung singkong yang terdiri atas 80:20 (T1), 70:30 (T2) dan 60:40 (T3). Faktor kedua adalah persentase penambahan *Glycerol Monostearate* (GMS) yang meliputi 0,3% (G1), 0,5% (G2) dan 0,7% (G3).

3.1 Parameter yang diamati

1. Pengujian kadar air metode gravimetri (AOAC, 2012)
2. Pengujian kadar abu metode penetapan total abu (AOAC, 2012)
3. Pengujian kadar karbohidrat by difference (AOAC, 2005)
4. Pengujian kadar protein metode mikro Kjeldahl (AOAC, 2012)
5. Pengujian kadar lemak metode Soxhlet (AOAC, 2012)

6. Serat pangan untuk perlakuan terbaik (AOAC, 2003)

3.2 Prosedur Penelitian

3.2.1 Tahapan Penakaran Tepung

Tiga macam perlakuan berbeda tentang proporsi tepung terigu: tepung singkong yaitu T1 (80:20), T2 (70:30), dan T3 (60:40). Berikut merupakan rincian dari masing-masing perlakuan tersebut:

1. T1 (Tepung Terigu: Tepung Singkong = 80:20)

- 1) Timbang tepung terigu 80 gram.
- 2) Timbang tepung singkong 20 gram.
- 3) Campurkan tepung terigu dan tepung singkong sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga merata.

2. T2 (Tepung Terigu: Tepung Singkong = 70:30)

- 1) Timbang tepung terigu 70 gram.
- 2) Timbang tepung singkong 30 gram.
- 3) Campurkan tepung terigu dan tepung singkong sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga merata.

3. T3 (Tepung Terigu: Tepung Singkong = 60:40)

- 1) Timbang tepung terigu 60 gram.
- 2) Timbang tepung singkong 40 gram.
- 3) Campurkan tepung terigu dan tepung singkong sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga merata.

3.2.2 Tahapan Pembuatan Larutan *Glycerol Monostearate* (GMS)

Tiga macam perlakuan berbeda tentang pembuatan larutan *Glycerol Monostearate* (GMS), yaitu G1 (0,3%), G2 (0,5%), dan G3 (0,7%). Berikut merupakan rincian dari masing-masing perlakuan tersebut:

1. G1 (GMS 0,3%)

- 1) Timbang *Glycerol Monostearate* (GMS) sebanyak 0,3 gram/berat tepung.
- 2) Larutkan dalam air suling (aquades) sebanyak 30 ml dan aduk hingga merata.

2. G2 (GMS 0,5%)

- 1) Timbang *Glycerol Monostearate* (GMS) sebanyak 0,5 gram/berat tepung.
- 2) Larutkan dalam air suling (aquades) sebanyak 30 ml dan aduk hingga merata.

3. G3 (GMS 0,7%)

- 1) Timbang *Glycerol Monostearate* (GMS) sebanyak 0,7 gram/berat tepung.
- 2) Larutkan dalam air suling (aquades) sebanyak 30 ml dan aduk hingga merata.

3.2.3 Tahapan Pembuatan Mi Kering

1. Pencampuran tepung terigu dan tepung singkong (80:20, 70:30, 60:40) serta bahan kering lainnya yaitu garam 1% dan isolat protein kedelai 10% hingga merata.
2. Pembuatan adonan dengan penambahan larutan GMS (0,3%, 0,5%, 0,7%), air 60 ml, dan putih telur ayam ras segar 10%.
3. Adonan didiamkan dalam suhu ruang selama 30 menit.
4. Pengukusan mi kering pada suhu 100°C selama 15 menit.
5. Pencetakan mi kering menggunakan mesin *noodle maker*.
6. Pengeringan mi kering pada suhu 60°C selama 4 jam.
7. Penyimpanan mi kering dalam kemasan tersegel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisis Bahan Baku

Hasil analisis bahan baku meliputi karakteristik tepung terigu dan tepung singkong berupa analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar pati, kadar amilosa,

dan kadar amilopektin dibandingkan dengan literatur dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Tepung Terigu dan Tepung Singkong

No.	Parameter	Sampel			
		Tepung Terigu		Tepung Singkong	
		Hasil Uji	Penelitian Lain	Hasil Uji	Penelitian Lain
1.	Kadar air	13,43	13,47	9,11	9,91
2.	Kadar abu	0,51	0,59	2,61	2,06
3.	Kadar protein	10,14	10,84	1,60	1,70
4.	Kadar lemak	0,67	1,44	0,37	0,42
5.	Kadar karbohidrat	75,25	75,96	86,31	80,81
6.	Kadar pati	57,66	58,92	62,99	60,76
7.	Kadar amilosa	22,53	21,68	21,14	21,73
8.	Kadar amilopektin	35,13	35,50	41,86	54,65

Sumber: Akinsola dkk. (2025), EE dkk. (2020), Elisabeth dkk. (2022), Khodijah dkk. (2017), Kusnandar dkk. (2022), Mangan dkk. (2022), Mu'is dkk. (2023), Nilusha dkk. (2021), Rahmiati dkk. (2015), Triana dkk. (2016)

Tabel 4.1 membandingkan delapan parameter hasil uji dengan hasil penelitian sebelumnya. Kadar air tepung terigu dalam penelitian Mu'is dkk. (2023) berada pada 13,47%-14,00%, sesuai dengan hasil uji mi kering. Untuk tepung singkong, kadar air terdekat ditemukan pada singkong varietas Swarna (9,91%) menurut Nilusha dkk. (2021), mendekati hasil uji 9,11%.

Kadar abu tepung terigu berkisar antara 0,46%-0,63% (Pangestuti dan Darmawan, 2021), dengan sampel C pada 0,57% (Triana dkk., 2016) yang mendekati hasil uji 0,51%. Kadar abu tepung singkong dilaporkan 2,28% (Elisabeth dkk., 2022), lebih tinggi dari batas normal akibat perbedaan genotipe dan kandungan mineral (Wa Ode dkk., 2020). Kadar protein tepung terigu di Triana dkk. (2016) sebesar 10,84%, mendekati hasil uji 10,14%. Tepung singkong varietas Swarna mengandung protein 1,70% (Nilusha dkk., 2021), hampir sama dengan hasil uji (1,60%).

Kadar lemak tepung terigu menurut Triana dkk. (2016) adalah 1,44%, dan pada tipe 500 menurut Lakić-Karalić dkk. (2021) berkisar 0,95-1,69%. Hasil uji lemak tepung terigu (0,67%) lebih rendah, dipengaruhi oleh jenis gandum, metode penggilingan, serta oksidasi dan degradasi selama penyimpanan (Kusnandar dkk., 2022). Kadar lemak tepung singkong varietas Swarna adalah 0,42% (Nilusha dkk., 2021), mendekati hasil uji (0,37%).

Kadar karbohidrat tepung terigu sebesar 75,96% (Triana dkk., 2016) mendekati hasil uji (75,25%), sedangkan tepung singkong varietas Swarna mengandung 86,31% karbohidrat (Nilusha dkk., 2021), hampir sama dengan hasil uji (86,28%). Kadar pati tepung terigu mencapai 58,92% (Zunggaval, 2017) dan mendekati hasil uji (57,66%). Tepung singkong memiliki kandungan pati antara 59,63%-60,76% (Akinsola dkk., 2025), sesuai hasil uji (60,76%).

Kadar amilosa tepung terigu dalam penelitian oleh (EE dkk., 2020) memiliki rentang 21,68-23,93%, sesuai dengan hasil uji (22,53%). Kadar amilosa tepung singkong berkisar antara 13,13-23,33% (Rahmiati dkk., 2015), sesuai dengan hasil uji 21,14%.

Sedangkan kadar amilopektin tepung singkong 54,65-72,22% (Rahmiati dkk., 2015) berada di atas hasil uji 41,86%. Penurunan ini disebabkan oleh degradasi amilopektin saat pengeringan pada suhu tinggi atau perlakuan hidrotermal yang mengubah rantai menjadi lebih mirip amilosa (Wang dkk., 2023).

Kadar serat kasar tepung terigu sebesar 1,27% menurut Ningsih (2016), lebih rendah dibandingkan serat pada tepung *millet* (4,12%). Variasi ini dipengaruhi oleh jenis gandum, penggilingan, dan bagian gandum yang digunakan, karena serat kasar terutama berasal dari lapisan kulit ari (*bran*). Tepung singkong memiliki kadar serat kasar lebih tinggi, sekitar 3,5% (Engko dkk., 2021), yang berasal dari komponen polisakarida tidak larut dalam kulit singkong seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin.

4.2 Hasil Analisis Mi Kering

4.2.1 Kadar Air

Berdasarkan hasil sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi nyata ($p \leq 0,05$) antara proporsi tepung terigu dan tepung singkong dengan penambahan GMS konsentrasi berbeda terhadap kadar air. Kadar air mi kering pada perlakuan proporsi tepung terigu dan tepung singkong dengan GMS konsentrasi berbeda dapat dilihat melalui **Tabel 4.2**.

Nilai rata-rata kadar air pada produk mi kering memiliki rentang antara 8,26%-12,91%. Nilai kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan proporsi tepung terigu : tepung singkong (60:40) dan penambahan GMS 0,7% sebesar 12,91%. Sedangkan nilai kadar air terendah terdapat pada perlakuan proporsi tepung terigu : tepung singkong (80:20) dan penambahan GMS 0,3% sebesar 8,26%.

Penurunan kadar air pada mi kering terjadi dengan meningkatnya proporsi tepung terigu, karena tepung terigu mengandung protein dan gluten yang lebih tinggi dibanding tepung singkong. Gluten membentuk jaringan protein elastis yang efektif mengikat air dan memudahkan penguapan saat pengeringan, sedangkan tepung singkong yang tidak mengandung gluten cenderung mempertahankan air dalam bentuk bebas sehingga menghasilkan kadar air lebih tinggi pada produk akhir (Ibrahim dkk., 2024; Susilawati dkk., 2024).

Penambahan *Glycerol Monostearate* (GMS) meningkatkan kemampuan retensi air pada mi kering dengan cara melumasi dan membentuk lapisan pelindung di antara pati dan protein, sehingga air lebih stabil tertahan dalam struktur mi. GMS berinteraksi melalui pembentukan kompleks dengan amilosa dan amilopektin serta ikatan hidrofobik dengan protein gluten, yang meningkatkan penyerapan air dan mengurangi migrasi air bebas. Di samping itu, GMS juga berikatan dengan amilopektin pada tepung singkong, meningkatkan kapasitas penyerapan air sekaligus menjaga kestabilan kadar air dalam adonan campuran tepung terigu-singkong (Susilawati dkk., 2024; Ratchawet dkk., 2023).

Kadar air sangat penting dalam menentukan kualitas dan daya tahan simpan mi kering karena kadar air tinggi dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme. Formulasi dengan proporsi tepung terigu yang lebih tinggi dan penambahan GMS pada konsentrasi rendah mampu menghasilkan mi kering dengan kadar air lebih rendah, sehingga lebih stabil dan tahan lama. Oleh karena itu, optimasi proporsi tepung terigu dan konsentrasi GMS diperlukan untuk menghasilkan mi kering yang memiliki kadar air rendah namun tetap memiliki tekstur elastis yang baik, terutama untuk penggunaan tepung singkong dalam jumlah besar.

Tabel 4.2 Nilai Rata-Rata Kadar Air dan Kadar Karbohidrat Mi Kering

Perlakuan		Kadar Air (%)	Kadar Karbohidrat (%)
Proporsi Terigu : Singkong	GMS (%)		
80:20	0,3	8,26 ± 0,04 ^a	75,50 ± 0,06 ^g
	0,5	8,78 ± 0,03 ^b	75,02 ± 0,05 ^f
	0,7	9,12 ± 0,03 ^c	74,80 ± 0,02 ^e
70:30	0,3	10,42 ± 0,04 ^d	74,25 ± 0,05 ^d
	0,5	10,51 ± 0,02 ^e	74,18 ± 0,02 ^d
	0,7	11,28 ± 0,03 ^f	73,46 ± 0,08 ^c
60:40	0,3	12,05 ± 0,04 ^g	73,41 ± 0,05 ^c
	0,5	12,42 ± 0,04 ^h	73,03 ± 0,05 ^b
	0,7	12,91 ± 0,05 ⁱ	72,55 ± 0,03 ^a

*) angka yang didampingi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

4.2.2 Kadar Abu

Berdasarkan hasil sidik ragam, dapat diketahui tidak terdapat interaksi nyata ($p \geq 0,05$) pada kadar abu. antara proporsi tepung terigu dan tepung singkong dengan penambahan GMS konsentrasi berbeda terhadap kadar abu. Kadar abu mi kering pada perlakuan proporsi tepung terigu dan tepung singkong dapat dilihat melalui **Tabel 4.3**.

Tabel 4.2 Nilai Rata-Rata Kadar Abu Mi Kering

Proporsi Terigu: Singkong	Rata-Rata Kadar Abu (%)
80:20	2,74 ± 0,07 ^a
70:30	2,96 ± 0,07 ^b
60:40	3,23 ± 0,08 ^c

*) angka yang didampingi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

Variasi proporsi tepung terigu dan tepung singkong (80:20, 70:30, dan 60:40) memberikan perbedaan signifikan terhadap kadar abu mi kering, yang berkisar antara 2,74% hingga 3,23%. Faktor utama yang memengaruhi kadar abu pada tepung terigu adalah kandungan mineral yang berasal dari bagian kulit gandum, jenis gandum, proses penggilingan, serta kemungkinan kontaminasi dari lingkungan atau proses pengolahan (Sundari dkk., 2015; Wijaya, 2018 dalam Pangestuti dan Darmawan., 2021). Semakin banyak kulit gandum yang ikut tergiling, kadar abu cenderung meningkat. Selain itu, kadar abu juga dipengaruhi oleh kadar mineral yang terkandung pada bahan baku dan kondisi tanah tempat tanaman tumbuh (Rodriguez dkk., 2011 dalam Laeliocattleya dan Wijaya, 2018). Kadar abu tepung singkong dipengaruhi oleh kandungan mineral alami pada umbi, teknik pengolahan, serta kondisi tanah dan umur panen (Ariani dkk., 2017).

Tabel 4.3 Nilai Rata-Rata Kadar Abu Mi Kering Perlakuan Penambahan GMS

Penambahan GMS (%)	Rata-Rata Kadar Abu (%)
0,3	2,90 ± 0,22 ^a
0,5	2,97 ± 0,22 ^b
0,7	3,05 ± 0,23 ^c

*) angka yang didampingi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

Kadar abu tertinggi dihasilkan pada formulasi dengan perbandingan tepung terigu dan tepung singkong (60:40) dan penggunaan GMS sebesar 0,7%. Sedangkan kadar abu terendah terdapat pada tepung terigu : tepung singkong (80:20) dan penambahan GMS sebesar 0,3%. Fenomena ini dapat dijelaskan oleh kemampuan GMS dalam membentuk matriks struktur adonan yang memengaruhi retensi mineral selama proses pengolahan (Ratchawet dkk., 2022). Penelitian oleh Alawiyah (2019) juga menunjukkan bahwa penambahan GMS pada mi kering menunjukkan pengaruh signifikan pada kadar abu.

Kadar abu maksimum pada mi kering menurut SNI adalah 3%, namun beberapa perlakuan dalam penelitian ini melebihi batas tersebut akibat perbedaan kandungan mineral bahan baku lokal serta pengaruh proses pengolahan dan penambahan bahan tambahan (Rosalina dkk., 2018). Selain itu, proses pengeringan dengan suhu tinggi dan durasi lama dapat mengubah kadar abu karena penguapan mineral. Oleh karena itu, diperlukan optimasi formulasi dan pengendalian ketat proses produksi, terutama pengeringan, untuk memastikan kadar abu sesuai standar dan mutu produk tetap terjaga (Susilawati dkk., 2024).

4.2.3 Kadar Protein

Berdasarkan hasil sidik ragam, dapat diketahui tidak terdapat interaksi nyata ($p \geq 0,05$) antara proporsi tepung terigu dan tepung singkong dengan penambahan GMS konsentrasi berbeda terhadap kadar protein. Kadar protein mi kering pada perlakuan proporsi tepung terigu dan tepung singkong dengan GMS konsentrasi berbeda dapat dilihat melalui **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Nilai Rata-Rata Kadar Protein Mi Kering

Proporsi Terigu: Singkong	Rata-Rata Kadar Protein (%)
80:20	12,52 $\pm$ 0,34 ^c
70:30	11,58 $\pm$ 0,14 ^b
60:40	10,69 $\pm$ 0,37 ^a

*) angka yang didampingi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa kadar protein mi kering berkisar antara 10,69% hingga 12,52%, dengan kadar tertinggi pada proporsi tepung terigu:singkong 80:20 dan penambahan GMS, serta terendah pada komposisi 60:40. Kandungan protein sangat dipengaruhi oleh proporsi tepung singkong yang rendah protein (1–2%) dibandingkan tepung terigu (11–13%) (Ibrahim dkk., 2024), sehingga peningkatan tepung singkong menurunkan kadar protein total. Variasi varietas, teknik pengolahan, dan tingkat kemurnian tepung singkong juga memengaruhi kadar protein, di mana proses pemurnian dapat meningkatkan kualitas protein. Selain bahan baku, proses pemanasan, pengeringan, dan pencampuran dapat mengurangi protein karena denaturasi dan kehilangan protein larut (Susilawati dkk., 2024). Interaksi protein gluten dengan pati singkong juga memengaruhi struktur dan nilai gizi mi, sehingga optimasi formulasi dan pengendalian proses diperlukan untuk mendapatkan kadar protein yang optimal (Hidayah dkk., 2024).

Tabel 4.6 Nilai Rata-Rata Kadar Protein Mi Kering Perlakuan Penambahan GMS

Penambahan GMS (%)	Rata-Rata Kadar Protein (%)
0,3	$11,75 \pm 0,84^c$
0,5	$11,61 \pm 0,82^b$
0,7	$11,43 \pm 0,78^a$

*) angka yang didampingi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

Penambahan GMS pada konsentrasi berbeda memengaruhi kadar protein mi, dengan proporsi tepung terigu:singkong 80:20 dan GMS 0,3% menghasilkan kadar protein tertinggi (11,747%), sedangkan GMS 0,7% menurunkan kadar protein (11,429%). GMS berperan sebagai emulsifier yang membantu distribusi protein dan lemak dalam adonan, mendukung pembentukan jaringan gluten yang baik (Susilawati dkk., 2024). Namun, konsentrasi GMS yang terlalu rendah atau tinggi dapat menghambat pembentukan gluten, terutama jika terjadi penumpukan lemak berlebih yang mengurangi efektivitas jaringan protein (Ratchawet dkk., 2022).

4.2.4 Kadar Lemak

Berdasarkan hasil sidik ragam, dapat diketahui bahwa tidak terdapat interaksi nyata ($p \geq 0,05$) antara proporsi tepung terigu dan tepung singkong dengan penambahan GMS konsentrasi berbeda terhadap kadar lemak. Kadar lemak mi kering pada perlakuan proporsi tepung terigu dan tepung singkong dapat dilihat melalui **Tabel 4.7**.

Tabel 4.7 Nilai Rata-Rata Kadar Lemak Mi Kering

Proporsi Terigu: Singkong	Rata-Rata Kadar Lemak (%)
80:20	$0,92 \pm 0,11^c$
70:30	$0,77 \pm 0,04^b$
60:40	$0,62 \pm 0,18^a$

*) angka yang didampingi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

Proporsi tepung terigu dan tepung singkong berpengaruh signifikan terhadap kadar lemak mi kering, dengan kadar lemak tertinggi pada komposisi 80:20 (0,921%) dan terendah pada 60:40 (0,623%), menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung terigu, kadar lemak mi juga semakin tinggi. Lemak pada tepung terigu terutama berasal dari bagian germ dan endosperm gandum, meskipun kandungannya relatif rendah sekitar 1,3% (Yustika, 2019). Peningkatan tepung singkong, yang sangat rendah lemak, terutama varietas terfermentasi, menurunkan kadar lemak mi secara signifikan (Afrilia dkk., 2017). Selain itu, metode pengeringan dengan oven yang minim penggunaan minyak juga berkontribusi pada kadar lemak rendah pada mi kering, sesuai temuan Jacob dkk. (2018).

Tabel 4.8 Nilai Rata-Rata Kadar Lemak Mi Kering Perlakuan Penambahan GMS

Penambahan GMS (%)	Rata-Rata Kadar Lemak (%)
0,3	$0,72 \pm 0,14^a$
0,5	$0,77 \pm 0,13^b$
0,7	$0,82 \pm 0,13^c$

*) angka yang didampingi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

Penambahan GMS (*Glyceryl Monostearate*) pada konsentrasi 0,3% hingga 0,7% memengaruhi kadar lemak mi kering dengan nilai antara 0,723% hingga 0,818%. Sebagai emulsifier berbasis asam lemak, GMS berfungsi terutama untuk menstabilkan emulsi dan memperbaiki tekstur adonan, bukan menambah kandungan lemak secara keseluruhan (Susilawati dkk., 2024). Penelitian juga menunjukkan bahwa meskipun GMS dapat menahan lemak dalam struktur produk (Hidayah dkk., 2024).

4.2.5 Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi nyata ($p \leq 0,05$) antara proporsi tepung terigu dan tepung singkong dengan penambahan GMS konsentrasi berbeda terhadap kadar karbohidrat. Kadar karbohidrat mi kering pada perlakuan proporsi tepung terigu dan tepung singkong dapat dilihat melalui **Tabel 4.2**.

Proporsi tepung terigu dan tepung singkong berpengaruh signifikan terhadap kadar karbohidrat mi kering, di mana peningkatan proporsi tepung terigu (dari 60% ke 80%) menyebabkan kadar karbohidrat naik. Selain itu, proses pemanasan, pengeringan, dan pencampuran memengaruhi kadar karbohidrat akhir melalui perubahan struktur adonan, retensi air, dan gelatinisasi pati (Herlina, 2020).

Penambahan GMS (Gliserol Monostearat) juga memengaruhi kadar karbohidrat dengan meningkatkan kadar air yang terikat dalam adonan, sehingga kadar karbohidrat yang dihitung secara tidak langsung dapat menurun karena persentase bahan lain naik. Misalnya, kadar karbohidrat pada GMS 0,3% berkisar 74,792-75,500%, sedangkan pada 0,7% menjadi 72,546-73,414% (Winarti dkk., 2017; Akbar dkk., 2022). Interaksi antara tepung terigu, singkong, dan GMS sangat menentukan struktur adonan dan hasil akhir, sesuai dengan temuan bahwa karakteristik pati dan proses pengolahan sangat memengaruhi kadar karbohidrat pada produk mi kering (Rahmawati dkk., 2024).

4.2.6 Serat Pangan

Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah mi kering dengan proporsi tepung terigu : tepung singkong (80:20) dan penambahan GMS 0,3%. Analisis lanjutan yang dilakukan adalah kadar serat pangan. Hasil analisis kadar serat pangan perlakuan terbaik dapat dilihat pada **Tabel 4.9**.

Tabel 4.9 Hasil Analisis Serat Pangan

Perlakuan	Kadar Serat Pangan (%)
T1G1	6,25 ± 0,15

Perlakuan terbaik (T1G1) memiliki kadar serat pangan sebesar 6,25%, yang dipengaruhi oleh bahan baku tepung terigu dan tepung singkong. Tepung terigu murni mengandung serat pangan sekitar 3,49% (Suryani dkk., 2018), sedangkan tepung singkong memiliki kadar serat yang lebih tinggi, yaitu 13,72% (Soedirga dkk., 2018). Produk hasil perlakuan terbaik ini dikategorikan sebagai produk tinggi serat karena kadar seratnya melebihi 6%, sesuai dengan standar BPOM (2021) yang menetapkan klaim produk serat terbagi menjadi sumber serat minimal 3 gram per 100 gram dan tinggi serat minimal 6 gram per 100 gram.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan interaksi signifikan antara proporsi tepung dan kadar GMS terhadap karakteristik fisikokimia meliputi kadar air, protein, dan karbohidrat. Perlakuan terbaik ditemukan pada komposisi tepung terigu:tepung singkong 80:20 dengan 0,3% GMS, yang menghasilkan kadar serat pangan sebesar 6,25%, memenuhi standar

produk tinggi serat menurut BPOM (2011). Karakteristik sampel tersebut, antara lain: kadar air 8,26%, kadar abu 2,66%, kadar protein 12,70%, kadar lemak 0,87%, kadar karbohidrat 75,50%, dan kadar serat pangan 6,25%.

Perlu beberapa penelitian lanjutan agar kadar abu pada mi kering pada semua sampel dapat diturunkan hingga di bawah 3% sesuai standar SNI 8217:2015 tentang Mi Kering dan uji umur simpan mi kering proporsi tepung terigu dan tepung singkong dengan penambahan GMS.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilia, N.; Isnaini, R.; dan Zada Agna, T. (2017). Karakteristik Kimia Mi Kering dengan Perbandingan Tepung Terigu dan Singkong Terfermentasi. *Research Repository ITERA*.
- Akbar.; Winarti, S.; dan Rosida. (2023). Pengaruh Proporsi Tepung Sagu (*Metroxylon spp.*) dan Tepung Gembili (*Discorea esculentra*) dengan Penambahan Gliserol Monostearat Terhadap Karakteristik Mi Basah. 7(3): 778-787.
- Akinsola, A. O.; Sunmonu, B. A.; Akinola, F. D.; Adeyanju, O.; Taiwo-Oshin, M. A. dan Gbadegesin, I. A. (2025). *Functional Properties and Chemical Composition of Yellow and White Cassava Flours*. 8(4); ; DOI:10.31579/2637-8914/301.
- Alawiyah, F. A. (2019). Perbandingan Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) dengan Pati Ganyong sebagai Bahan Dasar Mi Kering yang Diperkaya dengan Gliserol Monostearat. *Skripsi*. Universitas Pasundan.
- Ariani (2016)
- AOAC. 2003. *Official Methods of Analysis*. AOAC International. Washington, D.C.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis (18th Edition)*. AOAC International. Washington, D.C.
- AOAC. (2012). *Official Methods of Analysis of AOAC International* (G. W. Latimer, Ed.; 19th Edition). AOAC International. Washington, D.C.
- Ariani, L. N.; Estiasih, T., dan Martati, E. (2017). Karakteristik Sifat Fisiko Kimia Ubi Kayu Berbasis Kadar Sianida. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 18(2): 119-128.
- Biyumna, U. L.; Windrati, W. S. dan Diniyah, N. (2017). Karakteristik Mie Kering Terbuat dari Tepung Sukun (*Artocarpus itilis*) dan Penambahan Telur. 11(1): 23-34.
- BPOM. (2021). *Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 26 Tahun 2021 tentang Informasi Nilai Gizi pada Label Pangan Olahan*. Jakarta.
- BPOM. (2023). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2023 tentang Kategori Pangan*. Jakarta.
- BPS. (2020). *Survei Sosial Ekonomi Nasional 2020 Maret (KOR)*. <https://silastik.bps.go.id/v3/index.php/mikrodata/detail/c2NMQ1NXelhIUzM4NEcwS0R4bGZtZz09>.
- BPS. (2025). *Impor Biji Gandum dan Meslin menurut Negara Asal Utama, 2017-2024*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjAxNiMx/impor-biji-gandum-dan-meslinmenurut-negara-asal-utama--2017-2023.html>.

- BSN. (1996). *Standar Nasional Indonesia Nomor 01-2997-1996 tentang Tepung Singkong*. Jakarta.
- BSN. (2015). *Standar Nasional Indonesia Nomor 8217-2015 tentang Mi Kering*. Jakarta.
- EE, K. Y.; Eng, M. K. dan Lee, M. L. (2020). Physicochemical, thermal and rheological properties of commercial wheat flours and corresponding starches. *Food Science and Technology*. 4(1): 51-59.
- Elisabeth, D. A. A.; Utomo, J. S.; Byju, G. dan Ginting, E. (2022). Cassava flour production by small scale processors, its quality and economic feasibility. *Food Sci. Technol.* 42(1-9).
- Engko, S. P.; Pranata, F. S., dan Swasti, Y. R. (2021). Kualitas Cookies dengan Kombinasi Tepung Singkong (Manihot utilissima), Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau (Phaseolus radiatus L.). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 20(1): 15-26.
- Hardoko, Tasia, C., dan Mastuti, T. S. (2021). Pembuatan Mi Singkong : Karakterisasi Mi Singkong Hasil Penambahan Jenis Protein dan Rasio Tepung Singkong Terhadap Tapioka. *FaST-Jurnal Sains dan Teknologi*. 5(1): 58-72.
- Herlina, H.; Belgis, M. dan Wirantika, L. (2020). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Fruit Leather Kenitu (Chrysophyllum cainito L.) dengan Penambahan CMC dan Keragenan. *Jurnal Agroteknologi*. 14(2): 103-114.
- Hidayah, N. I.; Kartini, T. D. K.; Asikin, H. dan Sirajuddin. (2024). Karakteristik Kimia Mi Kering dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning dan Tepung Ikan Gabus. *Media Gizi Pangan*. 31(1): 1-9.
- Ibrahim, M. I.; Fizriani, A., dan Mardiana. (2024). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Mi Kering dengan Substitusi Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) dan Tepung Daun Singkong (*Manihot utilissima*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 1(1): 45-55.
- Indrianti, N.; Surahman, D. N., dan Mayasti, N. K. I. (2015). Perbandingan Penggunaan Tepung Ubi Kayu dari Umur Panen yang Berbeda dan Penambahan Tepung Jagung dalam Pembuatan Mi Kering. *Jurnal Pangan*. 24(1): 63-74.
- Jacob, A. M.; Nurjanah; Pradana; dan Galih, W. (2018). Karakteristik asam amino dan jaringan daging ikan barakuda (*Sphyrna jello*). *Prosiding Seminar Nasional Ikan Ke 8*. Diakses dari <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/66884>.
- Kementerian Pertanian. (2023). *Analisis Kinerja Perdagangan Ubi Kayu (Volume 12 Nomor 2A)*. Jakarta.
- Khodijah, S.; Indriyani; dan Mursyid. (2017). Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu dengan Tepung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca Linn*) terhadap Sifat Fisikokimia dan Sifat Organoleptik Fetucini. Fakultas Pertanian, Universitas Jambi.
- Kusnandar, F.; Danniswara, H. dan Sutriyono, A. (2022). Pengaruh Komposisi Kimia dan Sifat Reologi Tepung Terigu terhadap Roti Manis. *Jurnal Mutu Pangan*. 9(2): 65-75.

- Laeliocattleya, R. A. dan Wijaya, J. (2018). Pengaruh Variasi Komposisi Grist Gandum (*Triticum aestivum* L.) terhadap Kadar Air Dan Kadar Abu Terpung Terigu. *Jurnal Ilmu Pangan Hasil Pertanian*. 2(1): 34-39.
- Li, X. dan Chen, Y. (2020). Influence of emulsifiers on gluten properties and noodle quality. *Food Hydrocolloids*. 99: 105320.
- Mangan, D.; Draga, A.; Ivory, R.; Cornaggia, C.; Blundell, M.; Howitt, C.; McCleary, B., dan Ral, J. P. (2022). A novel enzymatic method discriminating wheat pre-harvest sprouting from Late Maturity alpha-amylase. *Journal of Cereal Science*. 105: 103480.
- Mu'is, A. G.; Ismiyah, E. dan Rizqi, A. W. (2023). Upaya Pengendalian Kualitas Kadar Moisture Terigu Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis dan Analisis Cost Of Poor Quality pada PT.XYZ. *G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan*. 7(4): 1740-1749.
- National Library of Medicine. (2024, Juni 26). *Glyceryl Monostearate*. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Glyceryl-Monostearate>.
- Nilusha, R. A. T.; Jayasinghe, J. M. J. K.; Perera, O. D. A. N.; Perera, P. I. P dan Jayasinghe C. V. L. (2021). Proximate Composition, Physicochemical, Functional, and Antioxidant Properties of Flours from Selected Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) Varieties. *International Journal of Food Science*. 2021: 1-3.
- Pade, S. W. dan Akuba, H. (2018). Pemanfaatan Tepung Ubi Kayu (*Manihot utilisima*) Sebagai Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Biskuit. *Journal of Agritech Science*. 2(1): 1-9.
- Pangestuti, E. K. dan Darmawan, P. (2021). Analisis Kadar Abu dalam Tepung Terigu dengan Metode Gravimetri. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*. 2(1): 16-21.
- Pasca, B. D.; Muhandri, T.; Hunaefi, D.; dan Nurtama, B. (2021). Karakteristik Tepung Singkong dan Pengaruhnya terhadap Sifat Fisikokimia. *Jurnal Mutu Pangan*. 8(2): 97-104.
- Prabha, K.; Ghosh, P.; S., Abdullah.; Joseph, R. M.; Krishnan, R.; Rana, S. S. dan Pradhan, R. C. (2021). Recent development, challenges, and prospects of extrusion technology. *Future Foods*. 3(2021): 1-15.
- Putri, A. L.; Wijaya, S., dan Nugroho, F. (2022). Substitusi tepung singkong dalam pembuatan mie dengan karakteristik fisik dan organoleptik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 15(1): 88-96.
- Rahmiati, T. M.; Purwanto, Y. A.; Budijanto, S. dan Khumaida, N. (2015). Sifat Fisikokimia Tepung dari 10 Genotipe Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Hasil Pemuliaan. *AGRITECH*. 36(4): 459-466.
- Ratchawet, A.; Taokhum, P., dan Chaijalern, Y. (2022). Developing natural film for seasoning packaging of instant noodles. *Materials Research Express*. 9(2022): 086401.
- Santoso, T.; Hadi, M., dan Rahman, A. (2024). Formulasi mie kaya serat dengan substitusi tepung ubi pregelatin pada tepung terigu. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 19(2): 102-110.

- Susanti, F. U. dan Kurnia, D. (2024). Analisis Kandungan Mie Tinggi Serat Substitusi Tepung Kulit Buah Naga dan Tepung Bekatul. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*. 3(5): 520-529.
- Susilawati; Indraningtyas, L.; Sartika, D.; dan Hanifah. (2024). Karakteristik Sensori dan Sifat Kimia Mi Kering dengan Penambahan Tepung Bonggol Pisang (*Musa paradisiaca* L.) dan Tepung Wortel (*Daucus carota* L.). *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*. 3(2): 343-354.
- Trade Map. (2019). *List of importing markets for a product exported by Indonesia Product: 1803 Pasta de cacao, incl. desgrasada*. Trade Map.
- Triani, R. N.; Andarwulan, N.; Adawiyah D. R.; Agustin, D., Kesenja, R. dan Gitapradiwi, D. (2016). Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Mi dengan Substitusi Tepung Kentang. 3(1): 35-44.
- Wa Ode, N; Darmawati, E. dan Mardja, S. S. (2020). Komposisi Fisikokimia Tepung Ubi Kayu dan Mocaf dari Tiga Genotipe Ubi Kayu Hasil Pemuliaan. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 8(3): 97-104.
- Wang, J.; Liu, H.; dan Zhang, Y. (2018). Effect of glycerol monostearate on the quality of wheat noodles. *Journal of Cereal Science*. 80: 100-106.
- Winarti, S.; Susiloningsing, E. K. B., dan Fasroh, F. Y. Z. (2017). Karakteristik Mie Kering dengan Substitusi Tepung Gembili dan Penambahan Plastisizer GMS (Gliserol Mono Stearat). *Jurnal Agrotek*. 11(2): 53-62.
- Yustika, N. (2019). Pemanfaatan Sari Daun Kelor (*Moringa oliefera* L.) dalam Bentuk Mie Herbal Rendah Gula. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret.