

Pengaruh Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus mulleri*) Termodifikasi terhadap Daya Serap Air, Kadar Protein dan Organoleptik Mi Kering

Effect of Added Modified Porang (Amorphophallus mulleri) Flour On Water Absorption Capacity, Protein Content, and Organoleptic Dry Noodles

Gusti Setiavani¹, Mona Nur Moulia², Budi Suarti³, Nurliana Harahap¹, dan
Linda Tri Wira Astuti¹

¹Jurusan Pertanian, Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, Jalan Binjai KM. 10
Po Box 18 Medan 20002

²Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Pembangunan Enjineri Indonesia,
Jalan Sinarmas Boulevard, Situ Gadung, Tangerang, Banten 15338

³Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU),
Jalan Kapten Muhktari Basri No. 3, Medan, 20238, Indonesia
E-mail: gustisetiavani38@gmail.com

Diterima: 18 Mei 2022

Revisi: 14 Desember 2023

Disetujui: 8 Januari 2024

ABSTRAK

Tepung Porang Termodifikasi (TPM) memiliki potensi yang besar dikembangkan sebagai salah satu pengganti terigu. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh substitusi tepung porang (*Amorphophallus muelleri*) termodifikasi terhadap protein, daya serap air, dan organoleptik mi kering. Menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan substitusi tepung terigu:TPM berturut turut; 90 persen:10 persen, 80 persen:20 persen, 70 persen:30 persen, 60 persen:40 persen, 50 persen:50 persen. Parameter pengamatan meliputi kadar protein, daya serap air, dan tingkat kesukaan panelis. Hasil penelitian menunjukkan substitusi tepung terigu:TPM berpengaruh nyata terhadap kandungan protein dan daya serap air mi kering. Kadar protein dan daya serap air tertinggi didapat dari sampel dengan substitusi tepung terigu:TPM 80 persen:20 persen dengan kadar protein dan daya serap air berturut turut yaitu $14,14 \pm 0,10$ persen, dan $145,33 \pm 2,08$ persen. Substitusi tepung terigu: TPM tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan panelis dari parameter warna, rasa, aroma, penampakan, tekstur dan penerimaan keseluruhan. Penambahan TPM menyebabkan perubahan warna mi menjadi kecokelatan dan rasa yang menyimpang yang tidak disukai panelis. TPM yang memiliki bau fermentasi yang khas memengaruhi aroma yang disukai panelis. Perlakuan substitusi tepung terigu:TPM 70 persen:30 persen memberikan nilai indeks efektivitas tertinggi. Substitusi TPM hingga 30 persen, mi kering masih disukai oleh panelis.

kata kunci: porang, *Amorphophallus muelleri*, modifikasi enzim, tepung terigu, mi kering

ABSTRACT

Modified Porang Flour (TPM) has significant potential to be developed as a substitute for wheat flour. This research aimed to assess the impact of the substitution of modified porang flour (Amorphophallus muelleri) on dry noodles' protein content, water absorption, and organoleptic characteristics. The study utilized a completely randomized design with consecutive wheat flour: TPM substitution treatments: 90 percent:10 percent, 80 percent:20 percent, 70 percent:30 percent, 60 percent:40 percent, and 50 percent:50 percent. The observed parameters included protein content, water absorption, and the preference level of the panelists. The research results indicated that substituting wheat flour with TPM significantly affected dry noodles' protein content and water absorption. The highest protein content and water absorption were obtained from samples with a wheat flour: TPM substitution of 80 percent:20 percent, with protein content and water absorption of 14.14 ± 0.10 percent and 145.33 ± 2.08 percent, respectively. Wheat flour: TPM substitution did not significantly affect the panelists' preference in terms of color, taste, aroma, appearance, texture, and overall acceptance. The addition of TPM caused a browning of the noodles' color and an undesirable deviation in taste, which the panelists did not favor. The distinctive fermented odor of MPF influenced the aroma preferred by the panelists. The wheat flour: TPM substitution treatment of 70 percent and 30 percent yielded the highest effectiveness index. Substituting TPM up to 30 percent still resulted in the noodles being preferred by the panelists.

keywords: porang, *Amorphophallus muelleri*, enzyme modification, wheat flour, dry noodles

I. PENDAHULUAN

Mi merupakan salah satu jenis makanan yang dibuat dari tepung terigu dan banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Jumlah rata-rata konsumsi per kapita mi instan selama seminggu di Indonesia pada tahun 2021 sebesar 192,769 bungkus dan pada tahun 2022 meningkat sebesar 205,432 bungkus (BPS, 2023). Mi kering didefinisikan sebagai produk yang dibuat dari tepung terigu dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan melalui proses pencampuran, pengadukan, pencetakan, pembuatan untaian, atau pengukusan dengan atau tanpa pemotongan berbentuk mi yang digoreng atau dikeringkan (BSN, 2015). Tepung terigu sebagai bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan mi kering berasal dari biji gandum yang digiling hingga menjadi bubuk putih halus. Hingga saat ini, kebutuhan biji gandum Indonesia masih didatangkan dari luar negeri. Kurun waktu 2001–2017, volume impor gandum Indonesia berkembang sebesar -1,45 persen per tahun dengan kecenderungan permintaan impor yang berfluktuasi (Wulandari, dkk., 2019). Pada tahun 2021, volume impor biji gandum Indonesia mencapai 10.287 ribu ton, jumlah ini meningkat sebesar 8,6 persen pada tahun 2022. Impor biji gandum pada tahun 2022 mencapai 11.172 ribu ton (BPS, 2023). Data ini menunjukkan ketergantungan Indonesia akan impor gandum masih cukup besar.

Upaya mengurangi ketergantungan tepung terigu perlu dilakukan melalui diversifikasi pangan. Program diversifikasi pangan ini tidak dapat langsung mengganti tepung terigu dengan tepung alternatif, namun dapat dimulai dari upaya mensubstitusi tepung terigu dengan tepung-tepungan berbasis sumber daya lokal. Sehingga perlahan komposisi tepung terigu pada pembuatan mi dapat dikurangi. Upaya mensubstitusi tepung terigu dalam pembuatan mi telah banyak dilakukan di antaranya menggunakan tepung talas (Nurhidayati, dkk., 2023); tepung labu kuning (Canti, dkk., 2022); tepung ubi jalar (Elwin, dkk., 2022); tepung rumput laut (Aditia, dkk., 2021); bonggol pisang (Yuliana, dkk., 2020); tepung sukun (Biyumna, dkk., 2017); tepung kimpul (Pratama dan Nisa, 2014). Sumber daya lokal yang digunakan pada penelitian-penelitian tersebut masih

menggunakan tepung-tepungan dalam bentuk alaminya.

Porang merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang dewasa ini telah ditanam secara luas. Porang memiliki potensi hasil yang tinggi, dan pemanfaatan yang luas pada industri makanan dan obat-obatan. Hal ini menjadikan porang sebagai “Raja Tanaman Umbi-umbian” (Banua, dkk., 2022). Bagian yang banyak dimanfaatkan dari tanaman porang yaitu umbinya. Umbi porang memiliki bentuk lonjong dan warna kulit luar cokelat kekuningan hingga cokelat oranye dengan warna serat umbi kuning tua (Setiavani, dkk., 2023). Umbi porang memiliki kandungan pati yang tinggi, sehingga berpotensi sebagai sumber pangan untuk substitusi terigu. Di samping pati, umbi porang juga kaya akan serat, *glucomannan*, dan senyawa-senyawa kimia lainnya (Faridah, dkk., 2012). Dalam bentuk alaminya, kandungan *glucomannan* yang tinggi menyebabkan tepung porang membutuhkan waktu yang lama dan energi yang tinggi ketika dimasak. Di samping itu, pasta yang dihasilkan juga terbentuk keras dan tidak bening. Tepung porang juga akan meningkatkan viskositas larutan saat diaplikasikan (Ermawati, dkk., 2019). Proses modifikasi secara enzimatik mampu mengubah sifat fungsional tepung sehingga memiliki kekuatan gel, kapasitas pengikatan air, kelarutan, dan daya pengembangan, serta perubahan pada profil pasta dan gelatinisasi (Oke dan Bolarinwa, 2012) sehingga cocok digunakan dalam pembuatan mi kering.

Penambahan bahan tambahan seperti pati termodifikasi ke tepung terigu telah banyak dilakukan untuk meningkatkan kualitas mi (Obadi, dkk., 2021), seperti tepung suweg termodifikasi (Putra, dkk., 2023); tepung singkong termodifikasi (Amrullah dan Marsahip, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Panjaitan, dkk. (2017) menggunakan tepung porang alami dalam pembuatan mi basah menemukan bahwa penambahan tepung porang lebih dari 15 persen tidak disukai konsumen dari segi warna, aroma, dan tekstur. Informasi penggunaan TPM pada pembuatan mi kering masih sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan TPM terhadap daya serap, protein dan organoleptik mi kering.

II. METODOLOGI

2.1. Material dan Prosedur

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan September 2022 di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Kampus Politeknik Enjineering Pertanian Indonesia, Jalan Sinarmas Boulevard, Tangerang, Banten. Pembuatan TPM dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Kampus Polbangtan Medan, Medan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu tepung terigu protein tinggi, TPM, telur, karboksilmetil selulosa (CMC), dan garam. Tepung terigu protein tinggi diperoleh dari PT. Bogasari, Bogor, telur dibeli dari pasar tradisional, karboksilmetil selulosa (CMC) merek Koepoe Koepoe (PT. Gunacipta Multirasa, Tangerang), dan akuades. Tepung porang termodifikasi (TPM) dibuat dari umbi porang yang telah mengalami fermentasi dengan menggunakan ragi tapai (merek NKL) selama 36 jam. Pembuatan TPM adalah sebagai berikut: porang yang berumur 20–24 bulan (periode kedua) berasal dari petani porang di Lubuk Pakam, Sumatra Utara dikupas kulitnya secara manual, dicuci, diiris tipis dengan ketebalan 2 milimeter, kemudian dicuci dengan 4,5 L air. Setelah ditiriskan, irisan umbi direndam dalam larutan garam 5 persen b/b yang dibuat dengan melarutkan 50 g garam (PT. Brataco Chemica, Bogor) dalam 1 L air selama 1 jam. Kemudian umbi dibilas dan dicampurkan ragi tapai sebanyak 9 g yang dilarutkan ke dalam 4,5 L air untuk menjalani *submerged fermentation* selama 36 Jam. Setelah ditiriskan, irisan umbi dikeringkan di bawah sinar matahari hingga kering patah (4–6 jam), kemudian digiling dengan menggunakan mesin penepung.

Tabel 1. Formulasi Pembuatan Mi Kering

No. Bahan	Perbandingan Tepung Terigu:TPM (%)				
	90:10	80:20	70:30	60:40	50:50
1. Tepung terigu (dari biji gandum)	900 g	800 g	700 g	600 g	500 g
2. TPM	100 g	200 g	300 g	400 g	500 g
3. Telur	2 butir	2 butir	2 butir	2 butir	2 butir
4. Karboksilmetil selulosa (CMC)	2 persen	2 persen	2 persen	2 persen	2 persen
5. garam	5 persen	5 persen	5 persen	5 persen	5 persen

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental rancangan acak lengkap (RAL). Percobaan melibatkan substitusi tepung terigu

dari biji gandum dengan TPM. Perlakuan perbandingan yang digunakan sebagai berikut: 90 persen:10 persen, 80 persen:20 persen, 70 persen:30 persen, 60 persen:40 persen, dan 50 persen:50 persen. Formulasi pembuatan mi kering disajikan pada Tabel 1. Semua perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

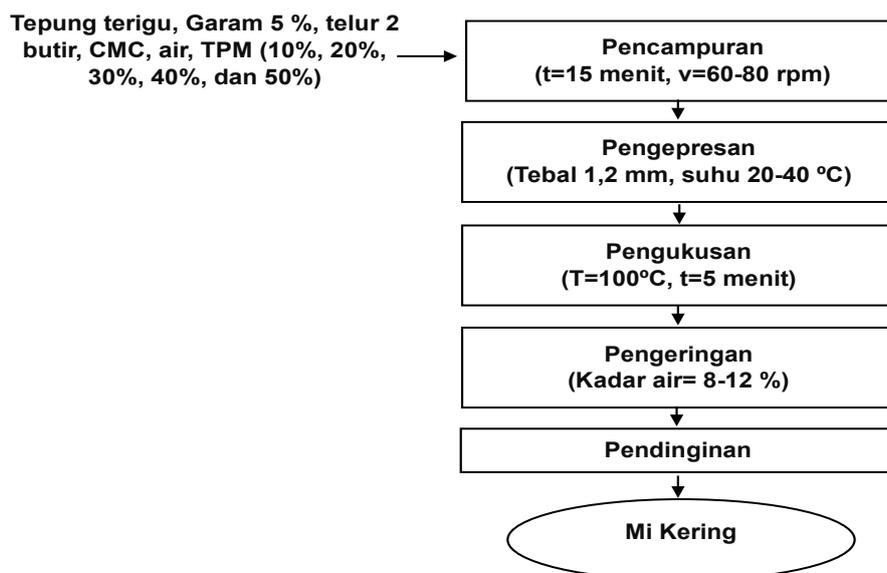
2.3. Pembuatan Mi

Prosedur pembuatan mi mengacu pada Hou (2001) dengan modifikasi (Gambar 1). Bahan sesuai kombinasi perlakuan dicampur dan diaduk selama 15 menit pada kecepatan 60–80 rpm hingga menjadi adonan yang kalis. Adonan yang telah tercampur selanjutnya diletakan pada selembur kain ukuran 45 cm x 45 cm dan diikat sehingga adonan tidak tumpah. Selanjutnya adonan dikukus selama 5–10 menit dengan api sedang. Adonan yang telah dikukus kemudian dimasukkan ke dalam mesin ekstruder ulir ganda hingga menghasilkan untaian mi dari cetakan. Selama pencetakan, suhu adonan dijaga pada kisaran suhu 20–40 °C. Selanjutnya, dikukus selama 5 menit pada suhu 100 °C. Pengeringan mi menggunakan *cabinet dryer* hingga kadar air 8–12 persen.

2.4. Parameter Pengamatan

Analisis komposisi kimia TPM mencakup analisis kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat. Kadar air TPM diukur dengan metode pengeringan oven AOAC (2012), kadar abu diukur dengan metode langsung AOAC (2012), kadar protein diukur dengan metode Kjeldahl AOAC (2012), dan total kadar karbohidrat dihitung dengan *difference method*.

Parameter pengamatan meliputi *cooking properties*, kadar protein, dan mutu organoleptik. *Cooking properties* meliputi daya serap air menurut metode AACCC 66–50 (AACCC, 2010) dengan beberapa modifikasi. Sekitar



Gambar 1. Diagram alir pembuatan mi kering

10 g mi dimasak dalam 500 mL air deionisasi mendidih selama 2,5 menit. Setelah itu, air dikumpulkan dan diencerkan menjadi 500 mL dengan air deionisasi, dan 100 mL dipindahkan ke dalam gelas kimia yang telah dikeringkan untuk menguapkan sebagian besar air dan dikeringkan dalam oven (105 °C) sampai massa konstan. Daya serap air dinyatakan dalam persen digunakan untuk mengevaluasi tingkat penyerapan air mi, yang dihitung sebagai rasio berat sebelum dan sesudah dimasak, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Daya Serap Air} = \frac{(M_2 - M_1)}{M_1} \times 100 \text{ persen}$$

Keterangan:

M_2 = berat mi matang (g)

M_1 = berat mi mentah (g).

Kadar protein diukur dengan metode Kjeldahl mengacu pada AOAC (2012) Nomor 978,04. Uji organoleptik dilakukan kepada 30 orang panelis (11 orang perempuan dan 19 orang laki-laki) semi terlatih dengan rentang usia 20–25 tahun untuk melihat tingkat kesukaan panelis terhadap warna, rasa, aroma, penampakan, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Dengan menggunakan skala pengukuran yaitu skala hedonik 1–5. Skala 5 merujuk pada sangat suka dan skala 1 merujuk pada sangat tidak suka (Liu, dkk., 2019).

2.5. Analisis Statistik

Data penelitian diolah dengan ANOVA dan uji lanjut Duncan's (DMRT). *Software* yang digunakan yaitu MS Excell, SMART STAT Ver. 3.5.10.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis awal terhadap komposisi kimia TPM disajikan pada Tabel 2. TPM pada penelitian ini memiliki kandungan air yang cukup rendah < 10 persen. Dengan kandungan air tersebut, TPM dapat disimpan pada jangka waktu yang lebih lama (Aini, dkk., 2016). Kandungan protein merupakan aspek kritis yang memengaruhi karakteristik tekstur mi (Hou, 2001). Kandungan protein TPM dalam penelitian ini mencapai 10,80 persen, melebihi kandungan protein tepung jagung terfermentasi yang berkisar antara 1,3 persen hingga 2,51 persen (Aini, dkk., 2016), namun lebih rendah dibandingkan kandungan protein tepung terigu yaitu sekitar 11,48–14,08 persen/bb (Kusnandar, dkk., 2022). Tepung dengan kandungan protein diatas 9,5 persen menghasilkan mi dengan kualitas yang

Tabel 2. Komposisi Kimia TPM

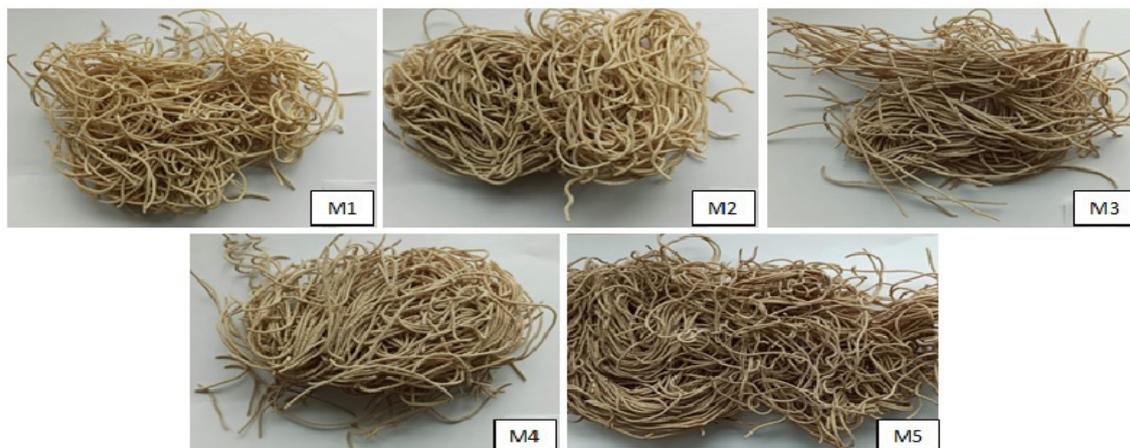
No.	Komposisi Kimia	Nilai
1.	Kadar Air (persen)	6,99
2.	Kadar Abu (persen)	2,40
3.	Kadar Protein (persen)	10,80
4.	Kadar Lemak (persen)	1,25
5.	Karbohidrat (persen)	78,56

memuaskan (Hou, 2001). Kadar abu juga akan memengaruhi kualitas mi. TPM memiliki kadar abu yang cukup tinggi (2,40 persen) namun masih lebih rendah dibandingkan kadar abu tepung terigu yaitu 3,18–3,69 persen (Triana, dkk., 2006). Kadar abu berperan dalam perubahan warna mi. Untuk menghasilkan mi dengan kualitas yang baik, diperlukan kadar abu berkisar 0,5-0,6 persen (Gulia, dkk., 2014).

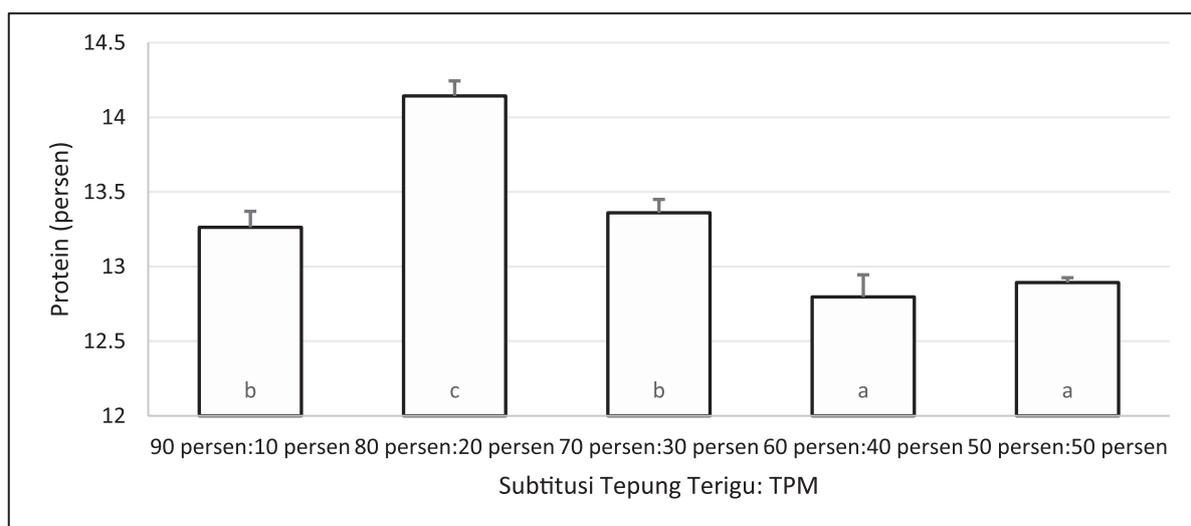
3.1. Tampilan Mi Kering Substitusi Tepung Terigu: TPM

Penampakan mi kering dengan berbagai perbandingan substitusi tepung terigu dengan TPM disajikan pada Gambar 2. Secara visual seiring dengan meningkatnya proporsi TPM,

warna mi cenderung lebih gelap. Menurut Ermawati, dkk. (2019) tepung porang banyak mengandung senyawa pengotor yang memengaruhi warna dan kecerahan tepung. Menurut Jang, dkk., (2023), penurunan kecerahan pada mi shirataki yang terbuat dari tepung porang dan tepung tapioka dipengaruhi oleh kandungan glukomannan pada mi tersebut. Glukomannan memiliki kemampuan menyerap air. Makin banyak air yang terperangkap dalam gel maka akan membuat gel makin kuat. Makin kuat ikatan antar gel akan membuat warna menjadi makin gelap. Intensitas kecerahan akan makin berkurang jika banyaknya ikatan air yang terperangkap dalam gel.



Gambar 2. Penampakan mi porang substitusi tepung terigu:TPM dengan berbagai perlakuan. M₁: 90 persen:10 persen, M₂: 80 persen:20 persen, M₃: 70 persen:30 persen, M₄: 60 persen:40 persen, M₅: 50 persen:50 persen. M menunjukkan perlakuan.



Gambar 3. Kadar protein mi kering substitusi tepung terigu:TPM 90 persen:10 persen, 80 persen:20 persen, 70 persen:30 persen, 60 persen:40 persen, dan 50 persen:50 persen. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Duncan pada taraf nyata 0,05.

Warna mi sangat ditentukan oleh warna tepung yang digunakan (Hou, 2001). Secara keseluruhan, makin tinggi persentase TPM yang digunakan, mi cenderung memiliki tekstur yang lembek, mudah putus dan kurang elastis. Hal ini diduga karena tepung porang sendiri memiliki karakteristik kurang elastis dan mudah sobek (Falah, dkk., 2021). Makin banyak TPM yang ditambahkan akan memengaruhi tekstur mi. Dari sisi aroma, makin banyak proporsi TPM yang digunakan makin kuat aroma fermentasi dan mi menjadi lebih harum (gurih).

3.2. Kadar Protein Mi

Kadar protein mi kering dari berbagai perlakuan substitusi tepung terigu:TPM sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3. Hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh yang sangat nyata substitusi tepung terigu:TPM terhadap kandungan protein mi kering ($p < 0,1$). Kandungan protein tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan substitusi tepung terigu:TPM 80 persen:20 persen yaitu $14,14 \pm 0,10$ persen. Secara umum, mi kering substitusi TPM menunjukkan kadar protein yang lebih tinggi daripada standar mutu mi kering yang berlaku di Indonesia. Kriteria minimal untuk kandungan protein dalam mi kering sesuai dengan SNI Nomor 8217-2015 (BSN, 2015) adalah 10 persen. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Mahirdini dan Afifah (2016), substitusi 60 persen tepung terigu + 40 persen tepung porang memiliki kadar protein lebih tinggi (4,57 persen) dibandingkan dengan substitusi 100 persen tepung terigu + 0 persen tepung porang (4,43 persen) dan dengan substitusi 30 persen tepung terigu + 70 persen tepung porang (4,43 persen).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan 20 persen TPM sebagai substitusi tepung terigu meningkatkan kandungan protein dalam mi kering. Namun, seiring dengan meningkatnya proporsi TPM, kandungan protein dalam mi menurun. Tepung terigu merupakan bahan utama pembuatan mi yang tinggi kandungan protein dalam bentuk gluten. Meskipun TPM juga mengandung protein yang tinggi namun protein pada TPM lebih rendah dibandingkan tepung terigu. Sehingga makin banyak proporsi TPM yang digunakan maka kandungan protein tepung akan makin menurun, berkorelasi dengan kandungan protein pada

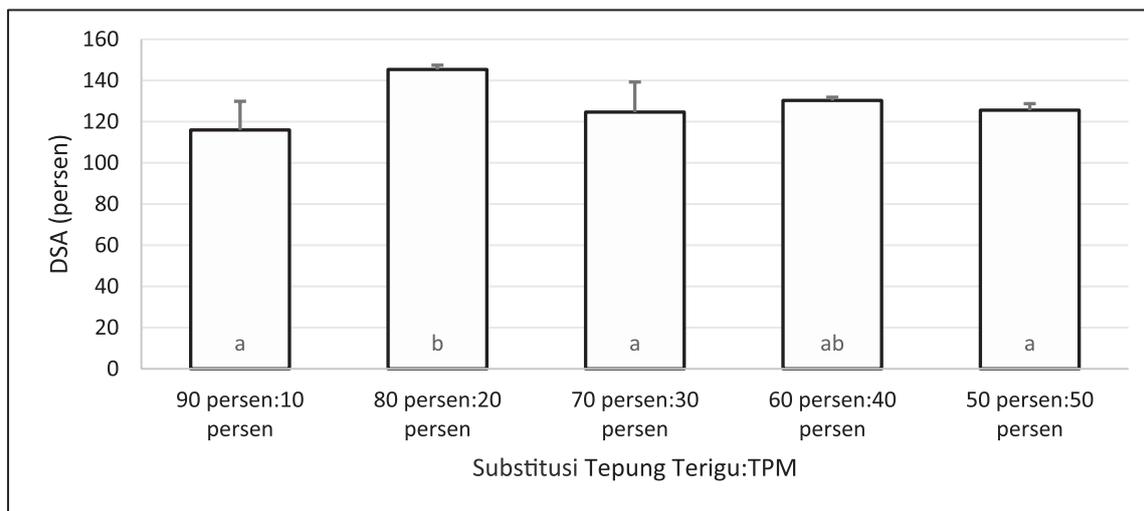
mi. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Biyumna, dkk. (2017); Pratama dan Nisa (2014); Nurcahyo, dkk. (2014) di mana kandungan protein mi kering akan menurun dengan bertambahnya proporsi tepung selain terigu pada campuran adonan pembuatan mi.

Kandungan protein mi kering substitusi TPM menunjukkan nilai yang cukup tinggi dibandingkan dengan mi yang terbuat dari tepung terigu. Hal ini diduga karena TPM memiliki kandungan protein yang tinggi, yakni sekitar 10,80 persen, sehingga ketika dicampur dengan tepung terigu, meningkatkan kandungan protein mi kering. Karakteristik tepung terigu adalah gumpalan yang terisi atau gel yang terisi. Granula tepung terigu tersebar dalam matriks yang terikat pada protein gluten. Dengan sifat polaritasnya, protein ini dapat berinteraksi dengan bahan lain yang memiliki sifat serupa, seperti ikatan ion atau ikatan hidrogen. Selain itu, melalui reaksi hidrofobik, mereka juga dapat mengikat air dan berinteraksi sebagai residu non-polar lainnya (Gaonkar, 1995). Selama proses pengolahan, pati akan menyerap banyak air bebas yang telah ditambahkan secara sengaja. Proses gelatinisasi terjadi ketika suhu turun sedikit (kurang dari 85°C), dan suhu yang rendah tidak menyebabkan proses Maillard yang berlebihan (Fitasari, 2009).

3.3. Daya Serap Air Mi

Kemampuan mi instan untuk menyerap air selama proses pemasakan dikenal sebagai daya serap air. Pengujian daya serap air dilakukan untuk mengetahui seberapa besar mi instan dapat menyerap air setelah proses pemasakan. Daya serap air mi kering dari berbagai substitusi tepung terigu berbeda-beda. TPM adalah 90 persen:10 persen, 80 persen:20 persen, 70 persen:30 persen, 60 persen:40 persen, dan 50 persen:50 persen, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.

Analisis statistik menunjukkan pengaruh yang sangat nyata perlakuan substitusi tepung terigu:TPM terhadap daya serap air mi kering ($p < 0,01$). Daya serap air tertinggi ditemukan pada perlakuan substitusi tepung terigu:TPM 80 persen:20 persen yaitu $145,33 \pm 2,08$ persen. Hasil analisis menunjukkan penambahan proporsi TPM meningkatkan daya serap air mi



Gambar 4. Daya serap air mi kering berbagai substitusi tepung terigu:TPM 90 persen:10 persen, 80 persen:20 persen, 70 persen:30 persen, 60 persen:40 persen, 50 persen:50 persen. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Duncan pada taraf nyata 0,05.

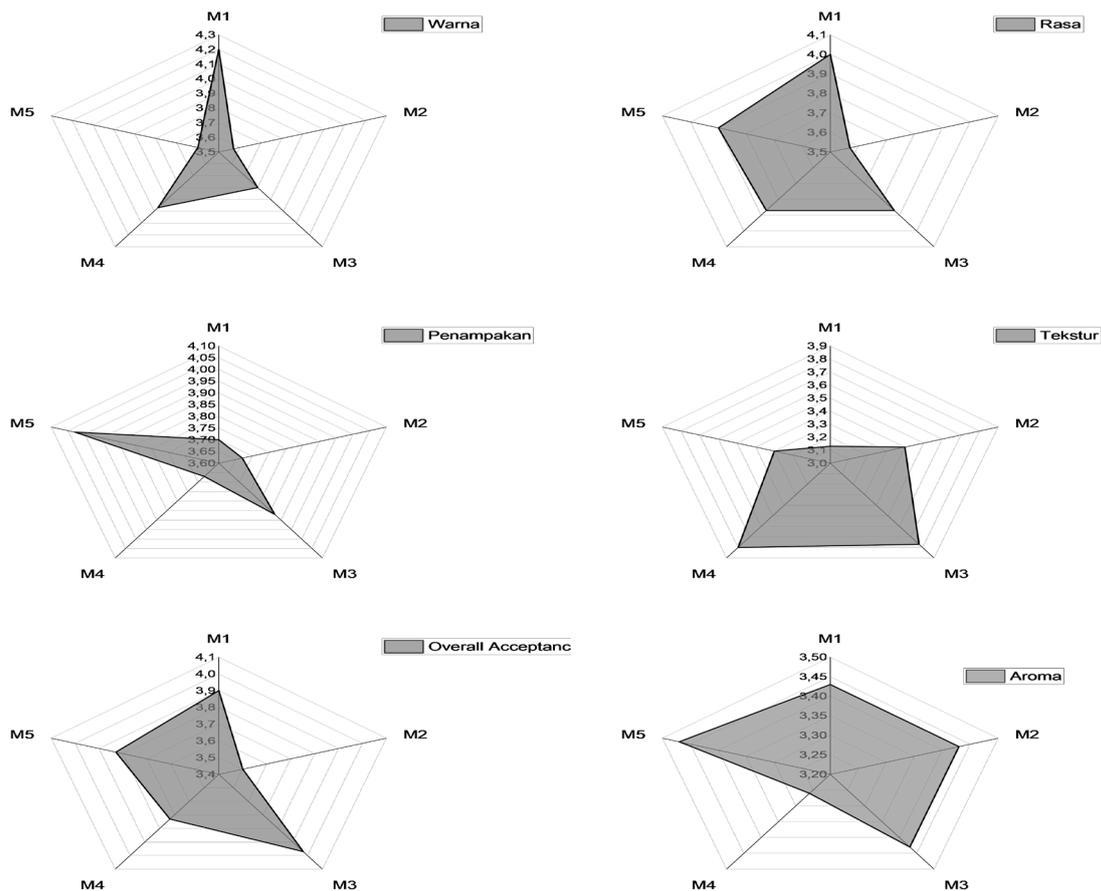
instan. Daya serap air sangat bergantung pada kandungan serat dan protein adonan. Serat dan protein merupakan bahan yang dapat menyerap air. Menurut Dewanto dan Purnomo (2009), tepung porang mengandung serat 5,29 persen dengan kadar protein 3,24 persen. Proses modifikasi enzim menurunkan kandungan serat pada tepung modifikasi (Ma'rufah, dkk., 2016). Mi dari tepung terigu mengandung protein dan serat yang rendah, penambahan tepung porang mampu meningkatkan kandungan serat yang berdampak pada daya serap air mi. Namun pada penelitian ini tidak dikaji kandungan serat pada mi porang. Hasil penelitian juga menunjukkan tidak ada beda nyata antara perlakuan perbandingan tepung terigu:TPM berturut turut 90 persen:10 persen, 70 persen:30 persen, 60 persen:40 persen dan 50:50 persen terhadap daya serap air mi.

Mi yang disubstitusi TPM memiliki kemampuan menyerap air yang baik merujuk pada kemampuan mi untuk mengembang. Mi dapat mengembang hingga dua kali lipat dari ukuran sebelumnya. Mi tanpa substitusi dengan bahan lain memiliki daya serap air sekitar 60 persen. Setelah disubstitusi dengan TPM, daya serap air menjadi 2 kali lipat. Menurut Wahdini, dkk. (2014), nilai daya serap air berkorelasi positif dengan jumlah air yang diserap oleh mi instan. Ini berarti bahwa makin tinggi nilai daya serap, makin mengembang mi. Peningkatan

daya serap mi diduga karena kandungan amilosa pada TPM. Tepung porang kuning memiliki kandungan amilosa sebesar 16,48 persen (Aryanti dan Abidin, 2015), sementara tepung terigu memiliki kandungan amilosa sebesar 25 persen. Jika dibandingkan dengan amilopektin, amilosa memiliki kapasitas untuk membentuk ikatan hidrogen yang lebih besar. Makin banyak kandungan amilosa, makin besar kapasitas pati untuk menyerap air dan mengembang. Sifat amilosa yang polar juga berpengaruh terhadap kemampuan untuk larut dalam air (Belitz, dkk., 2009). Di samping kandungan amilosa, kandungan glukomannan pada TPM juga diduga memegang peranan penting terhadap pengembangan mi. Porang mengandung glukomannan, serat larut air yang dapat menyerap dan menahan air hingga 200 kali (Jang, dkk., 2023).

3.4. Uji Organoleptik

Uji organoleptik menggunakan indra manusia untuk mengukur daya penerimaan pelanggan terhadap produk. Mi kering harus memiliki kualitas visual yang menarik, serta rasa dan tekstur yang tepat. Gambar 5 menunjukkan hasil dari analisis uji organoleptik terhadap warna, rasa, aroma, penampakan, tekstur, dan kesukaan. Uji organoleptik tidak menunjukkan beda nyata penerimaan konsumen terhadap parameter warna, rasa, aroma, penampakan, tekstur dan *overall acceptance*. Skor warna



Gambar 5. Tingkat penerimaan konsumen terhadap mi kering substitusi tepung terigu dan TPM dengan berbagai perlakuan. M₁: 90 persen:10 persen, M₂: 80 persen:20 persen, M₃: 70 persen:30 persen, M₄: 60 persen:40 persen, M₅: 50 persen:50 persen.

pada kisaran 3,6–4,20 (agak suka-suka). Skor rasa pada kisaran 3,57–4,00 (agak suka-suka). Skor aroma pada kisaran 3,27–3,47 (netral-agak suka). Skor penampakan berada pada kisaran 3,67–4,03 (agak suka-suka). Skor tekstur pada kisaran 3,13–3,80 (netral-agak suka). Dan skor *overall acceptance* berada pada kisaran 3,50–3,97 (netral-agak suka).

Kesukaan konsumen terhadap bahan pangan sangat tergantung pada warna, rasa, aroma. Rangsangan mulut, rasa, dan bau adalah tiga komponen utama yang menentukan cita rasa makanan (Winarno, 2004). Warna sangat memengaruhi persepsi awal konsumen. Sebelum menilai elemen lain, warna yang kusam atau tidak menarik akan menimbulkan kesan negatif. Mi dari substitusi tepung terigu dan TPM memiliki warna kuning hingga kecokelatan (Gambar 2). Makin besar proporsi TPM, warna mi menjadi lebih kecokelatan.

Panelis cenderung menyukai mi dengan substitusi tepung terigu:TPM 90 persen:10 persen, karena warna mi lebih kuning cerah dibandingkan perlakuan lainnya. Mi yang beredar di pasaran memiliki warna yang cerah dan lebih disukai oleh responden (Widatmoko dan Estiasih, 2015). Demikian juga dengan rasa. Rasa suatu makanan dapat berasal dari bahan pangan itu sendiri, tetapi setelah perlakuan dan pengolahan, bahan yang ditambahkan selama proses pengolahan memengaruhi rasanya (Ladamay, dkk., 2014). Penambahan TPM memengaruhi rasa mi menyebabkan mi menjadi kurang disukai. Konsumen lebih menyukai mi yang disubstitusi menggunakan 10 persen TPM. Rejeki, dkk. (2021) melaporkan bahwa penambahan tepung konjak membuat mi menjadi lebih kasar dan menimbulkan rasa yang kurang disukai oleh konsumen.

Salah satu faktor yang menentukan

kesukaan konsumen adalah aroma. Konsumen biasanya menyukai aroma yang konsisten dan tidak menyimpang dari aroma umum (Rejeki, dkk., 2021). Menurut Wang dan Johnson (2020), konjak glukomannan memiliki aroma amis ikan. Sehingga kurang disukai konsumen. Hasil pengkajian menunjukkan penambahan TPM hingga 50 persen masih disukai oleh konsumen. Perendaman dengan menggunakan mikroba pada proses pembuatan tepung modifikasi diduga telah merubah aroma dari tepung porang menjadi lebih baik (aroma fermentasi) yang disukai oleh konsumen. Konsumen menyukai mi yang ditambahkan TPM sebanyak 50 persen diduga karena TPM memperbaiki penampakan dari mi menjadi tidak putus dan kenyal. TPM mengandung glukomannan yang memiliki sifat cepat membentuk gel pada temperatur tinggi (Liu, dkk. 2021). Tekstur juga merupakan parameter penting yang sering dicari oleh konsumen dalam makanan. Tekstur dapat diukur subyektif menggunakan indra pengecap, pendengar, dan penglihatan. Panelis menyukai mi yang menggunakan 40 persen TPM. TPM mengandung glukomannan yang memiliki kemampuan membentuk gel yang baik, menyebabkan tekstur mi menjadi rebih kenyal dan kompak. Menurut Rejeki, dkk. (2021) penggunaan tepung konjak meningkatkan kesukaan panelis terhadap mi kering. Pada proporsi TPM yang lebih tinggi yaitu 50 persen, panelis agak menyukai mi. Secara keseluruhan panelis lebih menerima mi dengan substitusi tepung terigu:TPM 70 persen:30 persen.

Selanjutnya perlakuan terbaik ditentukan menggunakan metode indeks efektivitas. Untuk mendapatkan perlakuan yang optimal, nilai efektivitas (NE), nilai produk (NP), dan berat setiap parameter dihitung. Kemudian, nilai produk dari masing-masing parameter dijumlahkan (Mulyadi dkk. 2014). Penilaian parameter berdasarkan uji organoleptik. Rasa merupakan parameter yang memiliki bobot yang paling tinggi diikuti oleh tekstur, warna, aroma, penampakan, dan penerimaan keseluruhan. Perlakuan dengan indeks efektivitas tertinggi merupakan perlakuan terbaik. Substitusi tepung terigu dengan TPM 70 persen:30 persen adalah perlakuan mi terbaik. Nilai kesukaan perlakuan ini adalah 3,8 (agak menyukai), rasa 3,87 (agak menyukai), aroma 3,43 (agak menyukai),

penampilan 3,87 (agak menyukai), tekstur 3,77 (agak menyukai), dan keseluruhan penerimaan 3,97. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan TPM hingga 30 persen masih disukai oleh responden dari seluruh parameter organoleptik.

IV. KESIMPULAN

Mi kering substitusi tepung terigu dengan TPM memberikan tampilan warna yang lebih gelap, tekstur yang lebih lembek dan aroma fermentasi yang khas dengan makin banyaknya proporsi TPM. Daya serap mi kering secara nyata dipengaruhi oleh substitusi TPM dengan tepung terigu. Daya serap air mi kering meningkat dengan bertambahnya proporsi TPM. Substitusi TPM terhadap terigu dalam pembuatan mi dapat meningkatkan kandungan protein hanya sampai tingkat pencampuran TPM sebanyak 20 persen. Substitusi TPM tidak memengaruhi kesukaan panelis dalam hal warna, rasa, aroma, penampakan, tekstur, dan penerimaan. Perlakuan substitusi tepung terigu:TPM 70 persen:30 persen memberikan nilai indeks efektivitas tertinggi. Pada substitusi TPM hingga 30 persen, mi masih disukai oleh panelis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Pengembangan SDM Pertanian Kementerian Pertanian yang telah membiayai penelitian ini melalui bantuan dana penelitian strategis Kementerian Pertanian pada tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- AACC. 2012. *Approved methods of the AACC. Method 66-50* (10th ed.). St. Paul, MN: AACC International.
- Aditia, R. P., A. Munandar, D. Surilayani, S. Haryati, M.H. Sumantri, B.A. Meata, dan G. Pratama, 2021. Karakteristik Mi Kering dengan Substitusi Tepung Rumput Laut *Glacilana* sp. *Journal of Local Food Security*, 2(1): 83–90.
- Aini, N., G. Wijonarko, dan B. Sustrawan. 2016. Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Tepung Jagung yang Diproses melalui Fermentasi. *Agritech*, 36(2): 160-169.
- Amrullah, L., dan Marsahip. 2023. Pembuatan Mi Kering dari Tepung Singkong (*Manihot esculenta crantz*) Modified Cassava Flour Mocaf. *Jurnal Tampiasih*, 1(2); 1–6.
- AOAC. 2012 *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 19th Edition Editor Gorge WL.

- AOAC Marryland: International Press.
- Aryanti, N., dan K.Y. Abidin. 2015. Ekstraksi GlukomannandariPorangLokal(*Amorphophallus oncaphyllus* dan *Amorphophallus muerelli* blume). *Metana*, 11(1): 21–30.
- Banua, S., A. Hanewald, M. Bachle, M. Mezger, P.P. Srivastav, and T.A. Vilgis. 2022. Insights into the Structural, Thermal, Crystalline and Rheological Behavior of Various Hydrothermally Modified Elephant Foot Yam (*Amorphophallus paeoniifolius*) Starch. *Food Hydrocolloids*, 129. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.107672>.
- Belitz, H.D., W. Grosch, and Schieberle. 2009. *Food Chemsitry* 4th Revised and Extended ed. Berlin:Springer Verlag Heidelberg.
- Biyumna, U. L., W.S. Windrati, dan N. Diniyah. 2017. Karakteristik Mi Kering Terbuat dari Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) dan Penambahan Telur. *Jurnal Agroteknologi*, 11(1): 23–34.
- BPS. 2023. *Impor Biji Gandum dan Meslin Menurut Negara Asal Utama, 2017–2022*. Diakses pada November 29, 2023, <https://www.bps.go.id/>; <https://www.bps.go.id/>
- BSN. 2015. SNI Nomor 8217:2015 tentang Mi Kering. *Standar Nasional Indonesia*. BSN.
- Canti, M., M. Siswanto, dan D. Lestari. 2022. Evaluasi Kualitas Mi Kering dengan Tepung Labu Kuning dan Tepung Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) sebagai Substitusi Sebagian Tepung Terigu. *Agritech*, 42(1): 39–47.
- Dewanto, J. dan B. H. Purnomo. 2009. Pembuatan Konyaku dari Umbi Iles-iles (*Amorphophallus oncophyllus*). [Tugas Akhir]. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Elwin, S., W. I. Pratiwi, dan Masriani. 2022. Kajian Substitusi Sebagian Tepung Terigu dengan Tepung Ubi Jalar dalam Pembuatan Mi Kering untuk Mendukung Diversifikasi Pangan Lokal. *Jurnal Triton*, 13(1): 43–51. doi:DOI: <https://doi.org/10.47687/jt.v13i1.228>.
- Ermawati, Y., N. Harini, and S. Winarsih. 2019. The Characteristic of Porang Flour (*Amorphophallus muelleri* Blume) Purification Use Ethanol and The Application as Subtitution Agent on Chicken Sausage. *Food Technology and Halal Science Journal*, 1(1): 33–38. <https://doi.org/10.22219/fts.v1i1.7545>.
- Falah, Z. K., Suryati, dan N. Sylvia. 2021. Pemanfaatan Tepung Glukomannan dari Pati Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri* blume) sebagai Bahan Dasar Pembuatan Edible Film. *Chemical Engineering Journal Storage*, 1(3): 50–62.
- Faridah, A., S. B. Widjanarko, A. Sutrisno, dan B. Susilo. 2012. Optimasi Produksi Tepung Porang dari Chip Porang Secara Mekanis dengan Metode Permukaan Respons. *Jurnal Teknik Industri*, 13(2): 158–166.
- Fitasari, E. 2009. Pengaruh Tingkat Penambahan Tepung Terigu Terhadap Kadar Air, Kadar Lemak, Kadar Protein, Mikrostruktur, dan Mutu Organoleptik Keju Gouda Olahan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 4 (2): 17–29.
- Gaonkar, A. G. 1995. *Ingredient Interactions Effect on Food Quality*. New York: Marcel Dekker.
- Gulia, N., U. Dhaka, dan B.S. Khatkar. 2014. Instant Noodles: Processing, Quaiity, and Nutritional Aspects. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(10):1386–1399.
- Hou, C. 2001. Oriental Noodles. In *Advances in Food and Nutrition Research*. Portland USA: Wheat Marketing Center, Inc.
- Jang, H.N., T.R Kumayas dan A. Romulo. 2023. Physicochemical and Sensory Evaluation of Shirataki Noodles Prepared from Porang and Tapioca Fluors. *The 6th International Conference on Eco Engineering Development*. San Fransisco, CA.
- Kusnandar, F., H. Danniswara, dan A. Sutriyono. 2022. Pengaruh Komposisi Kimia dan Sifat Reologi Tepung Terigu terhadap Mutu Roti Manis. *Jurnal Mutu Pangan*, 9(2):67–75.
- Ladamay, N.A. dan S.Y. Sudarminto. 2014. Pemanfaatan Bahan Lokal dalam Pembuatan Foodbars. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2 (1): 67–78.
- Liu, R., V.A. Solah, Y. Wei, G. Wu, X. Wang, G. Crosbie, and H. Fenton. 2019. Sensory Evaluation of Chinese White Salted Noodles and Steamed Bread Made with Australian and Chinese Wheat Flour. *Cereal Chemistry* 96 (1):66–75.
- Liu, Y., Q. Chen, F. Fang, J. Liu, Z. Wang, H. Chen, and F. Zhang. 2021. The Influence of Konjac Glucomannan on The Physicochemical and Rheological Properties and Microstructure of Canna Starch. *Foods*, 10(2): 1–12. <https://doi.org/10.3390/foods10020422>.
- Mahirdini, S., dan D.N. Afifah. 2016. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) terhadap Kadar Protein, Serat Pangan, Lemak dan Tingkat Penerimaan Biskuit. *Jurnal Gizi Indonesia*, 5(1): 42–49.
- Ma'rufah, A., R.D. Ratnani, dan I. Riwayanti. 2016. Pengaruh Modifikasi Secara Enzimatis Menggunakan Enzim α -amilase dan Kecambah Kacang Hijau terhadap Karakteristik Tepung Biji Nangka. *Inovasi Teknik Kimia*, 1(2):65–70.

- Mulyadi, A.F., S. Wijana, I.A. Dewi, dan W.A. Putri. 2014. Karakteristik Organoleptik Produk Mi Kering Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea batatas*) (Kajian Penambahan Telur Dan CMC). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15 (1): 25–36.
- Nurchayho, E., B.S. Amanto, dan E. Nurhartadi. 2014. Kajian Penggunaan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) sebagai Substitusi Tepung Terigu pada Pembuatan Mi Kering. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(2):57–65.
- Nurhidayati, N. Suhartatik, dan A. Mustofa. 2023. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Mi Kering Substitusi Tepung Talas (*Colocasia esculenta*) dengan Penambahan Daun Katuk (*Sauropus androgynus*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Unsri*, 8(1): 40–48.
- Obadi, M., J. Zhang, Z. He, S. Zhu, Q. Wu, Y. Qi, and B. Xu. 2021. A Review of Recent Advances and Techniques In The Noodle Mixing Process. *LWT-Food Science and Technology* 154. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112680>
- Oke, M. O., and Bolarinwa. 2012. Fermentation on Physicochemical Properties and Oxalate Content of Cocoyam (*Colocasia esculenta*) Flour. *ISRN Agronomy*, 1:1–4.
- Panjaitan, T. W. S., D.A. Rosida, dan R. Widodo. 2017. Aspek Mutu dan Tingkat Kesukaan Konsumen. *Jurnal Teknik Industri Heuristic* 14(1): 1–16.
- Pratama, I. A., dan F.C. Nisa. 2014. Formulasi Mi Kering dengan Substitusi Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dan Penambahan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*). *Jurnal Pangan dan Agroinovasi*, 2(4):101–112.
- Putra, I. K., G.A. Puspawati, dan P.T. Ina. 2023. Pengaruh Perbandingan Terigu dan Tepung Suweg Termodifikasi terhadap Karakteristik Mi Kering. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 12(2):361–373.
- Rejeki, F. S., E.R. Wedowati, D. Puspitasari, J.W. Kartika, and M. Revitriani. 2021. Proportion of Taro and Wheat Flour, and Konjac Flour Concentration on The Characteristics of Wet Noodles. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 733(1): 1–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/733/1/012075>.
- Setiavani, G., B. Suarti, M.N. Moulia, A. Novita, and S. Gandseca. 2023. Morphological and Chemical Characteristics of Porang Tubers (*Amorphophallus oncophyllus*) from Different Harvest Periods. *International Journal of Biosciences and Biotechnology*, 10(2):17–24. doi:<https://doi.org/10.24843/IJBB.2023.v10.i02.p03>.
- Triana, R. N., N. Andarwulan, D.R. Adawiyah, R. Agustin, R. Kasenja, dan D. Gitaprawati. 2016. Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Mi dengan Substitusi Tepung Kentang. *Jurnal Mutu Pangan*, 3(1):35–44.
- Wang, W., and A. Johnson. 2020. *Introduction to Konjac*. Fuzhou: Konjac Company Ltd.
- Wahdini, F., B. Susilo dan Hendrawan. 2014. Uji Karakteristik Mi Instan Berbahan Dasar Tepung Terigu dengan Substitusi Mocaf dan Pati Jagung. *Jurnal Keteknik Pertanian dan Biosistem*, 2(3):234–245.
- Widatmoko, R. B., dan T. Estiasih. 2015. Physicochemical and Organoleptical Characteristics of Purple Sweet Potato Flour Based Dry Noodle at Various Level of Gluten. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4):1386–1392.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Wulandari, G., S. Hadijah, dan Y.V. Amsar. 2019. Impor Gandum Indonesia dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya. *E-jurnal Perdagangan Industri dan Moneter*, 7(2):101–112.
- Yuliana, H., M.I. Rasyid, N. Triandita, dan L. Angraeni. 2020. Karakteristik Organoleptik Mi Kering Berbasis Tepung Terigu pada Berbagai Tingkat Penambahan Pure Bonggol Pisang. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pangan*, 2(1): 8–14.

BIODATA PENULIS:

Gusti Setiavani dilahirkan di Blitar, 19 September 1980. Penulis menyelesaikan S1 di Teknologi Industri Pertanian Universitas Bengkulu tahun 2002, S2 di Teknologi Industri Pertanian Universitas Andalas tahun 2010, dan S3 di Ilmu Pangan Institut Pertanian Bogor tahun 2020.

Mona Nur Moulia dilahirkan di Jakarta, 19 April 1980. Penulis menyelesaikan S1 di Teknik Pertanian Universitas Sriwijaya tahun 2002, S2 di Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Gadjah Mada tahun 2012, dan S3 di Ilmu Pangan Institut Pertanian Bogor tahun 2018.

Budi Suarti dilahirkan di Medan, 20 Maret 1977. Penulis menyelesaikan S1 Program Studi Teknologi Hasil Pertanian di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 1999, S2 Program Studi Kimia di Universitas Sumatera Utara tahun 2003, dan S3 di Ilmu Pangan Institut Pertanian Bogor tahun 2020.

Linda Tri Wira Astuti dilahirkan di Bogor, 21 Oktober 1980. Penulis menyelesaikan S1 di Ekonomi Pertanian dan Sumber Daya Institut Pertanian Bogor tahun 2003, S2 di Agroteknologi Universitas Sumatera Utara tahun 2010, dan S3 di Ekonomi Pertanian Institut Pertanian Bogor tahun 2019.

Nurliana Harahap dilahirkan di Hambulo, 1 Oktober 1975. Menyelesaikan S1 di Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Sumatera Utara tahun 2003, dan S2 di Penyuluhan Universitas Negeri Solo tahun 2010.