



Karakteristik Mi Kering Bebas Gluten Berbahan Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta* L.) dan Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench)

Nabilatun Nadiyah^{1*}, Damat Damat¹, Hanif Alamudin Manshur¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

*Corresponding author email: nabilatunnadiyah096@gmail.com

Abstract. *Gluten-free noodles are products that do not contain gluten and can be processed to meet market demand for gluten-free labeled foods. Gembili flour and sorghum flour can replace the role of wheat flour which will produce gluten-free noodles as a source of fiber. The aim of this research was to analyze the physical and chemical properties of dry gluten-free noodles from a mixture of gembili flour and sorghum flour. The research was carried out using a simple one-factor completely randomized design (CRD) with the formulation of the ratio between the use of gembili flour and sorghum flour consisting of 6 levels, namely P1 (Wheat Flour); P2 (20 Gembili Flour : 80 Sorghum Flour); P3 (30 Gembili Flour : 70 Sorghum Flour); P4 (40 Gembili Flour : 60 Sorghum Flour); P5 (50 Gembili Flour : 50 Sorghum Flour); P6 (60 Gembili Flour : 40 Sorghum Flour). In this study, each treatment was repeated 3 times. Data analysis using ANOVA, further test using Tukey ($\alpha=5\%$). The research results showed that the percentage use of gembili flour and sorghum flour had a real affected on ash content, protein content and crude fiber content but did not have a real affected on the parameters of water content, rehydration power and cooking loss. P6 formulation (60 g gembili flour and 40 g sorghum flour) which has a water content of 7.09%, ash content of 3.72%, protein content of 4.98%, fiber content of 23.53%, rehydration power of 75.33% and cooking loss 11.48%.*

Keywords: *amylose, cooking loss, fiber content*

Abstrak. Mi bebas gluten adalah produk yang tidak mengandung gluten dan dapat diolah untuk memenuhi permintaan pasar akan makanan berlabel bebas gluten.. Tepung gembili dan tepung sorgum dapat menggantikan peran tepung terigu yang akan menghasilkan mi bebas gluten sebagai sumber serat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis sifat fisik dan kimia mi kering bebas gluten dari campuran tepung gembili dan tepung sorgum. Penelitian dilakukan dengan perancangan acak lengkap (RAL) sederhana satu faktor dengan formulasi rasio antara penggunaan tepung gembili dan tepung sorgum terdiri dari 6 taraf, yaitu P1 (Tepung Terigu); P2 (20 Tepung Gembili : 80 Tepung Sorgum); P3 (30 Tepung Gembili : 70 Tepung Sorgum); P4 (40 Tepung Gembili : 60 Tepung Sorgum); P5 (50 Tepung Gembili : 50 Tepung Sorgum); P6 (60 Tepung Gembili : 40 Tepung Sorgum). Pada penelitian ini setiap perlakuannya dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Data

analisis dengan ANOVA, uji lanjut menggunakan Tukey ($\alpha=5\%$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa presentase penggunaan tepung gembili dan tepung sorgum memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu, kadar protein, dan kadar serat kasar tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter kadar air, daya rehidrasi dan *cooking loss*. Formulasi P6 (60 g tepung gembili dan 40 g tepung sorgum) yang memiliki kadar air 7,09%, kadar abu 3,72%, kadar protein 4,98%, kadar serat 23,53%, daya rehidrasi 75,33% dan *cooking loss* 11,48%.

Kata Kunci : amilosa, *cooking loss*, kadar serat

PENDAHULUAN

Produk pangan olahan di Indonesia belakangan ini mengalami perkembangan yang sangat pesat. Selain itu, adanya tren dari produk *gluten free* menjadi sangat digemari oleh berbagai kalangan, dikarenakan adanya perkembangan ilmu pengetahuan mengenai dampak pengaruh negatif gluten terhadap kesehatan. Tidak semua orang dapat mencerna adanya gluten yang terkandung didalam makanan. Ada beberapa individu yang memiliki alergi terhadap gluten seperti penyandang *autism spectrum disorder* (ASD) dan juga *celiac disease* (autoimun) (Yustisia, 2013). Mereka diharuskan untuk menghindari makanan yang mengandung gluten karena dampak yang buruk bagi tubuh jika mengonsumsi makanan yang mengandung gluten. Menurut Magistris, dkk, (2017) masyarakat yang intoleransi gluten harus mengikuti diet tanpa mengonsumsi bahan pangan yang mengandung gluten. Sehingga muncul beberapa produk bebas gluten yang sudah beredar dipasaran, seperti halnya mi. Mi yang bebas gluten bisa dibuat dari bahan-bahan lokal, seperti halnya dari umbi gembili dan sorgum.

Salah satu bahan yang bisa dipakai dalam pembuatan mi yaitu bahan dari umbi gembili. Penggunaan tepung gembili pada pembuatan produk sudah banyak diaplikasikan seperti pada penelitian Winarti dkk (2017) Mi dari tepung gembili, pati gembili dalam pembuatan mi (Sari dkk., 2015). Menurut Sabda dkk (2019) produksi umbi gembili bisa mencapai 60-70 ton/ha/tahun, dengan melimpahnya umbi gembili bisa dimanfaatkan menjadi bahan baku dalam pembuatan produk pangan. Kandungan yang terdapat pada tepung gembili mengandung total serat pangan 16,90%. Adapun kelemahan dari tepung gembili kandungan protein yang rendah sekitar 7,53% (Sabda dkk., 2019).

Tepung sorgum mengandung serat pangan yang tinggi 10,37% (Wahjuningsih, dkk., 2020) dengan indeks glikemik yang rendah sekitar 41 (Taylor dan Duodu, 2019). Penggunaan tepung sorgum pada pembuatan mi sudah banyak diaplikasikan, salah satunya pada formulasi mi berbahan tepung sorgum dan kacang merah (Budiandini, dkk., 2019), mi basah sorgum sebagai pangan fungsional. (Prabawa, dkk., 2023), mi basah substitusi tepung sorgum diperkaya serat rumput laut (Waqiah, dkk., 2019). Terlepas dari potensi

perkembangan sorgum yang cukup prospektif di Indonesia, terdapat beberapa tantangan yang menyertainya. Masyarakat Indonesia masih belum terlalu familiar mengenai rasa dari sorgum, sehingga membuatnya enggan untuk mengkonsumsi. Kandungan kadar protein tepung sorgum berkisar antara 10-12% (Hidayah dan Sri., 2021; Syitahaque, dkk., 2022; Kemenkes, 2017). Dengan adanya penggabungan dari dua bahan ini pada pembuatan mi dapat dihasilkan mi kering tinggi akan serat. Bahan pangan dengan sumber serat yang beragam dapat meningkatkan kualitas pangan tersebut (Han, dkk., 2017). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh formulasi penggunaan tepung gembili dan tepung sorgum terhadap karakteristik kimia dan fisik mi kering bebas gluten dan menganalisis perlakuan terbaik dalam pembuatan mi kering bebas gluten berdasarkan karakteristik kimia dan fisik dari persentase penggunaan tepung gembili dan tepung sorgum.

METODE

Alat

Alat-alat yang digunakan pada pembuatan mi kering meliputi timbangan, baskom, loyang, alat pencetak mi, sendok, *hand gloves*.

Alat-alat untuk analisa meliputi erlenmeyer 100 mL, gelas ukur 25 mL, *beaker glass* 200 mL, *aluminium foil*, pipet ukur 10 mL, *hot plate*, kurs porselin, desikator, neraca analitik (*Ohaus*) oven (*Romand*), spatula, labu kjeldahl, mortal martil, set soxhlet, tanur, corong buncher.

Bahan

Bahan-bahan dalam pembuatan mi kering yaitu tepung gembili (Omah Tepung Organik), tepung sorgum putih (omah tepung organik), *glycerol monostearate* (GMS) (*Chemical Retail Shop*), garam (PT. Susanti Megah), air.

Bahan-bahan untuk analisa meliputi H_2SO_4 , katalisator (Na_2SO_4 , HgO), petroleum benzene, asam borat, HCl, NaOH, aquades yang diperoleh dari Laboratorium Bioteknologi UMM, etanol teknis 96% (CV. Nurra Gemilang).

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan perlakuan perbandingan tepung gembili dan tepung sorgum yang terdiri dari 6 taraf perlakuan, P1 (Tepung Terigu / kontrol); P2 (20 g Tepung Gembili : 80 g Tepung Sorgum); P3 (30 g Tepung Gembili : 70 g Tepung Sorgum); P4 (40 g Tepung Gembili : 60 g Tepung Sorgum); P5 (50 g Tepung Gembili : 50 g Tepung Sorgum); P6 (60 g Tepung Gembili : 40 g Tepung Sorgum) dan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan pada setiap perlakuan. Adapun untuk total unit percobaan yang dilakukan ada 18 unit percobaan.

Pembuatan Mi Kering Bebas Gluten (Yuliani, dkk., 2015)

Proses pembuatan mi kering bebas gluten ini meliputi, mempersiapkan bahan-bahan yang akan dibutuhkan kemudian dilakukan pencampuran bahan kering meliputi tepung gembili, tepung sorgum, dan GMS (3% dari total bahan kering), air 70 ml, adonan kemudian dicetak pada alat mi, kemudian dilakukan pengukusan selama 20 menit, dan dilakukan pengeringan pada *food dehydrator* dengan suhu 50°C selama 24 jam.

Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang akan dianalisis pada bahan baku meliputi kadar amilosa (Juliano, 1985), kadar amilopektin (Handayani, 2016), kadar kadar protein dengan metode kjeldahl (AOAC, 2005), kadar serat kasar (AOAC, 2005). Dan parameter penelitian yang akan dianalisis pada mi kering meliputi kadar air dengan pengeringan oven (AOAC, 2005), kadar abu (Winarno, 2008), kadar kadar protein dengan metode kjeldahl (AOAC, 2005), kadar serat kasar (AOAC, 2005), *cooking loss* (Sari, 2022), daya rehidrasi (Sari, 2022).

Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan metode ANOVA (Analysis of Variance) pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$), selanjutnya, hasil yang memberikan pengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji lanjutan berupa uji Tukey pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) agar dapat dihasilkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Protein, Kadar Serat, Kadar Amilosa, dan Kadar Amilopektin Tepung Gembili dan Tepung Sorgum

Pada penelitian ini dilakukan analisa terhadap bahan baku yang digunakan dalam pembuatan mi kering bebas gluten, yaitu tepung gembili dan tepung sorgum yang dianalisa kadar protein, kadar serat, kadar amilosa dan kadar amilopektin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Protein, Kadar Serat, Kadar Amilosa, dan Kadar Amilopektin Tepung Gembili dan Tepung Sorgum

Bahan	Parameter			
	Kadar Protein (%)	Kadar Serat (%)	Amilosa (%)	Amilopektin (%)
Tepung Gembili	4,55±0,12	17,10±6,27	8,38±0,19	91,62±0,19
Tepung Sorgum	4,38±0,23	9,93±2,79	18,63±0,23	81,37±0,23

Hasil analisis dari kadar protein dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar protein tepung gembili 4,55%. Kadar protein tepung gembili dari beberapa penelitian

berkisar antara 2,94-7,53% (Halwan dan Nisa., 2015; Bekti, 2009; Imzalfida, 2016; Sabda, dkk., 2019). Kadar protein tepung sorgum 4,38%. Kadar protein tepung sorgum dari beberapa penelitian berkisar antara 10-12% (Hidayah dan Sri., 2021; Syitahaque, dkk., 2022; Kemenkes, 2017). Berdasarkan penelitian, kadar protein tepung sorgum berbeda dengan penelitian terdahulu yang cukup signifikan. Hal ini bisa diduga terjadi karena kandungan nutrisi yang ada pada sorgum bisa dipengaruhi oleh jenis varietas, namun bisa juga dipengaruhi oleh kondisi penanaman lahan umbi sorgum (Suarni, 2012). Biji sorgum dengan varietas numbu mengandung protein 8,12% (Suarni, 2016), selain itu, jenis sorgum varietas super 2 memiliki kandungan protein sebanyak 9,2% (Litbang pertanian, 2012).

Hasil analisis dari kadar serat pada tepung gembili dan tepung sorgum dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisa tepung gembili untuk kadar serat yaitu 17,10%. Kadar serat tepung gembili dari beberapa penelitian berkisar antara 6,38-16,90% (Yuniar, 2010 dan Sabda, dkk., 2019). Kadar serat tepung sorgum yaitu 9,93%. Kadar serat tepung sorgum dari beberapa penelitian berkisar antara 2,74-10,37% (Suarni, 2004; Budijanto dan Yulianti., 2019; BPTP, 2013; Wahjuningsih, dkk., 2020). Terdapat dua jenis serat yaitu serat makanan (*dietary fiber*) dan serat kasar (*crude fiber*). Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak bisa dihidrolisis oleh bahan kimia atau asam kuat dan basa kuat yang digunakan untuk menentukan kadar serat adalah asam sulfat dan natrium hidroksida. Serat kasar menjadi indeks untuk menentukan nilai gizi makanan, yang memiliki peran penting pada kualitas bahan makanan karena berbeda dengan serat makanan yang terdapat di dalam bahan pangan nabati dan kadarnya bisa bervariasi sesuai dengan jenis bahan. Serat makanan biasanya dari tanaman yang tidak bisa dicerna oleh enzim pencernaan manusia. Serat pangan yang tinggi dapat mempengaruhi tekstur tepung yang menjadi kasar atau masir. Meskipun berpengaruh pada tekstur tepung dihasilkan (Dasman, 2015).

Hasil analisis dari kadar amilosa pada tepung gembili dan tepung sorgum dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisa tepung gembili untuk kadar amilosa yaitu 8,38%. Kadar amilosa tepung gembili dari beberapa penelitian berkisar antara 6,01-14,2% (Winarti, dkk., 2011; Sunarti, dkk., 2014; Prabowo, dkk., 2014; Fera dan Maskrikhiyah., 2019). Kadar amilosa tepung sorgum yaitu 18,63%. Kadar amilosa tepung sorgum dari beberapa penelitian berkisar antara 10,8-22,73% (Udachan, dkk., 2012; Suarni, 2016; Suprijadi, 2012). Amilosa merupakan homoglukan D-glukosa. Satuan-satuan dari glukosa pada amilosa memiliki ikatan 1,4 α -glikosidik. Amilosa dapat mengakibatkan hasil yang keras pada suatu makanan sebaliknya, amilopektin memberikan sifat lengket

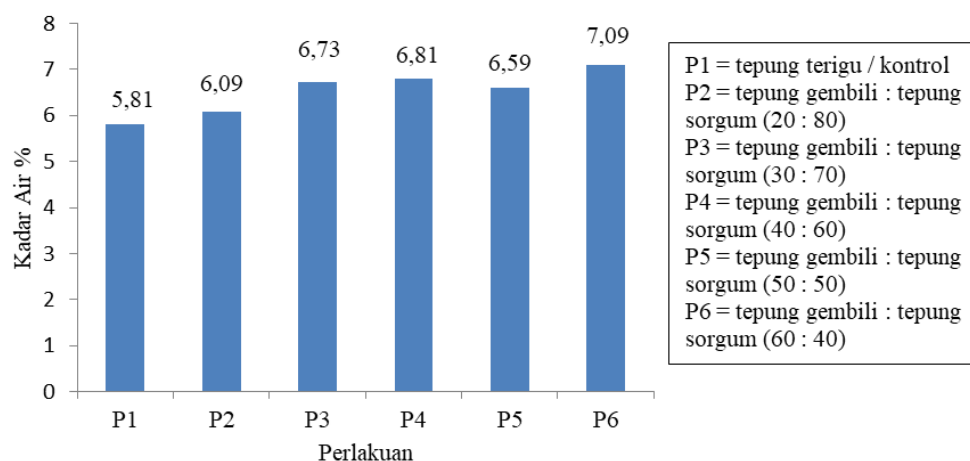
(Muchtadi, 2011). Kadar amilosa yang tinggi dapat berkontribusi untuk mengurangi kelembutan (Prabawa, dkk., 2023).

Hasil analisis dari kadar amilopektin pada tepung gembili dan tepung sorgum dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisa tepung gembili untuk kadar amilopektin yaitu 91,62%. Kadar amilopektin tepung gembili dari beberapa penelitian berkisar antara 85,8-93,99% (Winarti, dkk., 2011; Sunarti, dkk., 2014; Prabowo, dkk., 2014; Fera dan Maskrikhiyah., 2019). Kadar amilopektin tepung sorgum yaitu 81,37%. Kadar amilopektin tepung sorgum dari beberapa penelitian berkisar antara 77,27-89,2% (Udachan, dkk., 2012; Suarni, 2016; Suprijadi, 2012). Amilopektin merupakan homoglukan D-glukosa. Satuan-satuan pada amilopektin dengan ikatan α -1,4 glikosidik dengan percabangan pada ikatan β -1,6 glikosidik. Amilopektin dapat menyebabkan sifat lengket pada makanan (Muchtadi, 2011). Selain itu viskositas pada amilopektin lebih besar dari pada amilosa, hal ini dapat menyebabkan lembek dan lengket (Abidin, dkk., 2013). Kandungan amilopektin bisa mempengaruhi peristiwa retrogradasi dan gelatinisasi pati (Prabawa, dkk., 2023).

Hasil Analisa Kimia Mie Bebas Gluten

Kadar air mi bebas gluten

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa hasil kadar air mi kering bebas gluten dengan perlakuan kombinasi tepung gembili dan tepung sorgum tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$. Rerata hasil kadar air mi kering bebas gluten yang sebagaimana tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar Air Mi Kering

Hasil dari analisis kadar air yang ditampilkan pada Gambar 1, hasil kadar air mi kering berkisar antara 5,81-7,09%. Hasil kadar air dari mi kering pada semua perlakuan sudah memenuhi standar SNI 8217-2015 mi kering

maksimal adalah 13%. Hal ini sesuai dengan penelitian Akajiaku, dkk. (2017) dan Waqiah, dkk. (2019), dengan adanya penambahan tepung sorgum dapat menurunkan kadar air mi yang dihasilkan. Hal ini disebabkan adanya perbedaan pada kadar air awal tepung sorgum, tepung gembili dan tepung terigu. Tepung sorgum memiliki kadar air 12%, tepung gembili 7,81% (Sabda, dkk., 2019) sedangkan tepung terigu memiliki kadar air 13-13,5% (Waqiah, dkk. 2019), sehingga membuat kadar air yang dihasilkan tidak berbeda nyata. Selain itu, kandungan serat kasar dapat mempengaruhi kadar air tepung gembili yang lebih tinggi dari pada serat kasar tepung sorgum, total serat pangan tepung gembili 16,90% (Sabda, dkk., 2019), serat kasar tepung terigu 2,52% (Fera, dkk., 2021) dan serat kasar tepung sorgum 2,74-10,37 (Suarni, 2004; Budijanto dan Yulianti., 2019; BPTP, 2013; Wahjuningsih, dkk., 2020). Menurut Norhidayah, dkk (2014), tepung yang memiliki kandungan pati dan serat kasar yang tinggi dapat menjadikan kadar air meningkat. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh kandungan kadar serat pangan pada tepung dalam mengikat air. Hal ini sejalan dengan penelitian Winarti, dkk (2016) pada pembuatan mi dari tepung gadung dan mocaf, dimana tepung yang mengandung pati yang tinggi dapat mempengaruhi kadar air mi kering, kadar air yang meningkat bisa dikarenakan adanya pati yang memiliki sifat hidrofilik yang bisa membuat daya tarik pada air dan memiliki gugus hidrofilik yang bisa membuat ikatan hidrogen dan molekul air (Widiantara, dkk., 2018).

Kadar abu, kadar protein, dan kadar serat mi bebas gluten

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa hasil kadar abu, kadar protein dan kadar serat mi kering bebas gluten dengan perlakuan kombinasi tepung gembili dan tepung sorgum berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$. Rerata hasil kadar abu, kadar protein dan kadar serat mi kering bebas gluten yang sebagaimana tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar abu, kadar protein, dan kadar serat mi bebas gluten

Perlakuan (Tepung gembili : tepung sorgum)	Parameter		
	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Serat (%)
P1 (Kontrol)	2,01±0,11 ^a	5,96±0,75 ^b	7,91±2,25 ^a
P2 (20 : 80)	3,01±0,12 ^b	3,92±0,02 ^a	11,21±2,38 ^{ab}
P3 (30 : 70)	3,30±0,41 ^{bc}	4,01±0,29 ^a	13,70±2,11 ^{ab}
P4 (40 : 60)	3,55±0,28 ^{bc}	4,60±0,26 ^{ab}	15,50±2,24 ^{ab}
P5 (50 : 50)	3,64±0,5 ^{bc}	4,74±0,11 ^{ab}	19,75±7,03 ^{ab}
P6 (60 : 40)	3,72±0,33 ^c	4,98±0,63 ^{ab}	23,53±2,31 ^b

Keterangan : Angka dengan notasi huruf yang berbeda (a, b, c) pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata berdasarkan uji Tukey 5%

Nilai kadar abu mi kering bebas gluten tersaji pada Tabel 2, berkisar antara 2,01-3,72%. Kadar abu merupakan sisa sampel bahan pangan yang tertinggal pada waktu proses pembakaran di dalam tungku pengabuan. Banyaknya kadar abu dapat menerangkan banyaknya kandungan mineral yang tidak terbakar berubah zat yang menguap. Abu yang baik dihasilkan pada proses pengabuan berwarna keputihan (Pratiwi, dkk., 2016). Penggunaan komposisi tepung gembili dan tepung sorgum memberikan adanya perbedaan yang signifikan pada kadar abu yang dihasilkan. Bertambah banyak penambahan tepung gembili kadar abu yang dihasilkan juga semakin tinggi. Kandungan abu pada tepung gembili lebih tinggi, sekitar 4,73% (Sabda, dkk., 2019), tepung terigu 0,60% (Prabawa, dkk., 2023) dan tepung sorgum 1,7% (kemenkes, 2017). Menurut Wulandari dkk. (2016). Kadar abu dapat menerangkan kandungan mineral pada bahan pangan yang memiliki kandungan mineral tinggi. Menurut Hanifa (2013), kandungan mineral yang tinggi pada mie kering dapat menyebabkan mi kering menjadi masir.

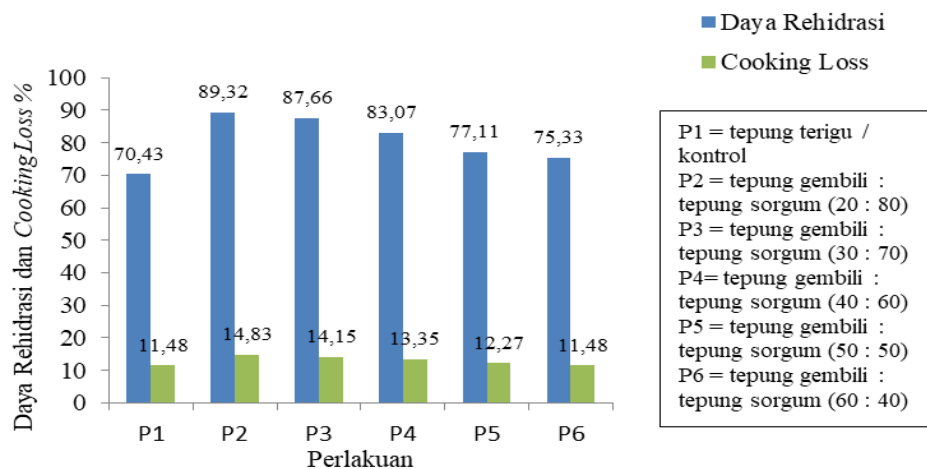
Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2 menunjukkan nilai kadar protein berkisar antara 3,92-5,96%. Menurut SNI 8217-2015 nimal kadar protein mi kering 10% sedangkan hasil penelitian kadar protein berkisar antara 3,92-5,96% hal ini dapat dipengaruhi oleh penggunaan tepung yang digunakan. Kadar protein pada tepung terigu berkisar antara 12,67-14,45% (Prabawa, dkk., 2023; Hujaedi, 2016). Sementara kadar protein tepung gembili dari beberapa penelitian berkisar antara 2,94-7,53% (Halwan dan Nisa., 2015; Bekt, 2009; Imzalfida, 2016; Sabda, dkk., 2019), dan kadar protein tepung sorgum dari beberapa penelitian berkisar antara 10-12% (Hidayah dan Sri., 2021; Syitahaque, dkk., 2022; Kemenkes, 2017). Hal ini sejalan dengan pendapat Purnomo, (1994) dalam Winarti, (2017), penambahan bahan baku selain dari tepung terigu yang dapat menurunkan kadar protein yang terdapat dalam adonan menjadi rendah, sehingga bisa mempengaruhi adanya penurunan pada kadar protein produk yang dihasilkan. Hal ini sama dengan penelitian Budiandini, dkk (2019) pada pembuatan mi tepung sorgum dan kacang merah, semakin banyak penambahan tepung sorgum nilai proteinnya menjadi menurun, nilai protein pada penelitian ini antara 4,77-5,43%, dimana kadar protein bisa bervariasi tergantung pada jenis varietas dan kondisi lahan penanaman (Prabawa, dkk., 2023).

Nilai kadar serat mie kering bebas gluten tersaji pada Tabel 2, berkisar antara 7,91-23,53%. Menurut Fillaili dkk (2020), serat adalah bagian dari makanan yang tidak mudah terserap oleh tubuh tetapi memiliki fungsi yang tidak bisa tergantikan oleh zat lain. Penggunaan tepung gembili juga mempengaruhi kadar serat pada mi kering yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan

umbi gembili memiliki kandungan serat pangan yang cukup tinggi daripada tepung terigu, total serat pangan tepung gembili 16,90% (Sabda, dkk., 2019), kadar serat tepung sorgum dari beberapa penelitian berkisar antara 2,74-10,37% (Suarni, 2004; Budijanto dan Yulianti., 2019; BPTP, 2013; Wahjuningsih, dkk., 2020). dan tepung terigu 2,84% lebih rendah (Portugal dkk., 2013). Meskipun mempengaruhi tekstur tepung dan mi kering yang menjadi lebih kasar, serat kasar memiliki peranan yang penting karena angka ini menjadi indeks dan bisa menentukan adanya nilai gizi pada bahan makanan. Kandungan serat pangan yang banyak, dapat bermanfaat bagi kesehatan dari segi fisik yang memiliki tingkat kehalusan tepung dan mi (Dasman, 2015). Ada banyak komponen kimiawi dan sifat fisik spesifik dari serat makanan, dan hal ini mempengaruhi kondisi di dalam usus. Serat tidak bisa dicerna bagi enzim pencernaan sehingga akan masuk ke usus besar atau kolon. Serat kemudian difermentasi oleh bakteri *bifidobacterium* dan *lactobacillus* menjadi asam lemak rantai pendek (SCFA) dan gas CO₂. Asam lemak rantai pendek yang menumpuk akan menjadikan suasana asam dalam usus sehingga bakteri patogen tidak tumbuh. Peranan serat pangan yaitu mempengaruhi mikroflora usus sehingga tidak terbentuk adanya karsinogenik, apat meningkatkan air sehingga konsentrasi karsinogenik menjadi rendah dan mencegah terjadinya kanker kolon, serta untuk mempercepat terjadinya transit residu pada makanan didalam usus besar (Sinulingga., 2020).

Hasil Daya Rehidrasi dan *Cooking Loss* Mie Bebas Gluten

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa hasil analisa daya rehidrasi dan *cooking loss* mi kering bebas gluten dengan perlakuan kombinasi tepung gembili dan tepung sorgum tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$. Rerata hasil analisa daya rehidrasi dan *cooking loss* mi kering bebas gluten yang sebagaimana tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Daya Rehidrasi dan *Cooking Loss* Mi Kering

Nilai daya rehidrasi mi kering bebas gluten yang tersaji pada Gambar 2, berkisar antara 70,43-89,32%. Daya rehidrasi penelitain terdahulu berkisar antara 55,73 – 180,82% (Winarti, 2017; Biyuma dkk., 2017; Pratama dkk., 2014; Rahayu dkk., 2019). Daya rehidrasi, atau kemampuan menyerap air, merujuk pada seberapa banyak air yang dapat diserap oleh mie selama proses perebusan hingga mie matang dengan sempurna. Kemampuan ini dipengaruhi oleh kandungan pati dalam bahan baku. Penambahan tepung sorgum yang lebih tinggi akan meningkatkan daya rehidrasi mie kering. Ini karena kandungan pati dalam tepung sorgum yang mempengaruhi kemampuan mie dalam menyerap air sebesar 80,42% (Cahyadi, 2020) dan kandungan pati pada tepung gembili berkisar antara 21,44-49,62% (Richana dan Sunarti., 2010; Ervilestari., 2021). Semakin banyak kadar pati bahan, maka dapat mempercepat terjadinya proses gelatinisasi pati dan penyerapan air. Gelatinisasi adalah proses pembentukan gel yang dimulai ketika granula pati membengkak akibat penyerapan air saat dipanaskan. Proses ini terjadi ketika pati direndam dalam air panas, yang menyebabkan air meresap ke dalam granula, merusak struktur heliks ganda amilopektin dan memutuskan ikatan hidrogen antar molekul. Akibatnya, granula pecah, melepaskan amilosa yang larut dalam air dan membuka struktur granula, sehingga memungkinkan lebih banyak air masuk. Molekul air kemudian membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil pada amilopektin dan amilosa, meningkatkan viskositas dan kejernihan pasta pati (Imanningsih, 2012). Daya rehidrasi bisa meningkat dengan melimpahnya gugus hidroksil pada pati (Widanigrum dan Haliza., 2022).

Nilai *cooking loss* yang rendah menunjukkan kualitas mie yang semakin baik dan homogen. Nilai ini juga berfungsi sebagai indikator tingkat gelatinisasi dan kekuatan struktur gel mie. Peningkatan derajat gelatinisasi menunjukkan bahwa lebih banyak amilosa tersedia untuk berfungsi sebagai pengikat, sehingga mencegah zat-zat mie terlepas selama proses memasak. Nilai *cooking loss* mi kering bebas gluten yang tersaji pada Gambar 2, berkisar antara 11,48-14,83%. *Cooking loss* pada penelitian terdahulu berkisar antara 9 – 23,22% (Winarti, 2017; Pratama dkk., 2014; Rahayu dkk., 2019). *Cooking loss* menandakan jumlah padatan yang bisa keluar dari untaian mi yang bisa terjadi selama proses pemasakan. Maksimal kehilangan padatan selama proses pemasakan pada mi yang dipersyaratkan adalah 10%. *Cooking loss* menjadi parameter mutu yang berkaitan dengan kualitas mi yang dimasak (Maemunah, dkk., 2022). *Cooking loss* terjadi ketika sebagian kecil pati terlepas dari untaian mie selama proses pemasakan, yang menyebabkan air rebusan menjadi keruh karena pati yang terlepas terlarut dalam air. Kandungan amilopektin pada tepung gembili dari beberapa penelitian berkisar antara 85,8-93,99% (Winarti, dkk., 2011; Sunarti, dkk., 2014; Prabowo, dkk., 2014; Fera dan Maskrikhiyah., 2019). Kadar

amilopektin tepung sorgum dari beberapa penelitian berkisar antara 77,27-89,2% (Udachan, dkk., 2012; Suarni, 2016; Suprijadi, 2012), sifat amilopektin sebagai perekat yang bisa mengikat komposit sehingga membentuk mi. Sebaliknya, jika nilai *cooking loss* yang tinggi menandakan lemahnya ikatan antar molekul pati pada adonan mi. Bahan baku pada pembuatan mi juga mempengaruhi nilai terhadap *cooking loss* (Widyatmoko dan Estiasih, 2015).

KESIMPULAN DAN SARAN

Presentase penggunaan tepung gembili dan tepung sorgum memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter yang diuji, meliputi kadar abu, kadar protein, dan kadar serat kasar. Namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter kadar air, daya rehidrasi dan *cooking loss*. Formulasi mi bebas gluten berbahan tepung gembili dan tepung sorgum terbaik berdasarkan kandungan nutrisi dan metode uji tukey diperoleh pada formulasi P6 (60 g tepung gembili dan 40 g tepung sorgum) yang memiliki kadar air 7,09%, kadar abu 3,72%, kadar protein 4,98%, kadar serat 23,53%, daya rehidrasi 75,33% dan *cooking loss* 11,48%.

Bisa ditambahkan pewarna untuk menyamakan warna pada mi kering. Diperlukan adanya modifikasi tepung bahan baku seperti tepung dari kacang-kacangan untuk menghasilkan mi dengan kadar protein tinggi agar dapat memenuhi standar SNI 8217-2015.

DAFTAR PUSTAKA

- Akajiaku, L., Nwosu, J., Kabuo, N., Odimegwu, E., Umelo, M., & Unegbu, V. (2017). *Using Sorghum Flour as Part Substitute of Wheat Flour in Noodles Making. MOJ Food Processing and Technology*, 5 (2), 250-257. DOI:10.15406/mojfpt.2017.05.00120.
- Andiani, A. D., Ishartani, D., & Fauzan, G. (2018). Karakteristik Kimia dan Fisik Mi Kering dengan Substitusi Tepung Sorgum Varietas Numbu yang Dimodifikasi dengan Pregelatinisasi. *Agroculture*, Vol 2(1) : 20-28.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Washington*.
- Badan Standarisasi Nasional. (8217 - 2015). Mi Kering. Standar Nasional Indonesia.
- Bekti, Endang K. 2009. Karakteristik Kimiawi dan Tingkat Pengembangan Pangsit dengan Substitusi Tepung Gembili (*Discorea aculeata*). *Jurnal Penelitian Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. Vol. 5 No 2 : 1-6.
- Biyumna, U. L., Windrati, W. S., & Diniyah, N. (2017). Karakteristik Mie Kering Terbuat Dari Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) Dan Penambahan Telur.

- Jurnal Agroteknologi*, Vol 11(1) : 23-34. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v11i1.5440>.
- Budijanto, S., & Yulianti (2012). Studi persiapan tepung sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) dan aplikasinya pada pembuatan beras analog. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(3), 177–186.
- Cahyadi, W., Garnida, Y., dan Farida, N. (2020). Perbandingan Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Dengan Tepung Umbi Ganyong (*Canna edulis*) Dan Konsentrasi *Gliserol Monostearate* Terhadap Mutu Cookies Non Gluten Fortifikasi. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, 7(1) : 17-25. <https://doi.org/10.23969/pftj.v7i1.2694>.
- Fera, M., & Masrikhiyah, R. (2019). Ekstraksi inulin dari umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L) dengan pelarut etanol,. *Jurnal Pangan dan Gizi*, Vol. 9 (02):110-116. <https://doi.org/10.26714/jpg.9.2.2019.110-116>.
- Fillaili, S., Ningtyias, F., & Sulistiyani, S. (2020). Pengaruh Penambahan Tepung Ampas Tahu Terhadap Kadar Protein, Kadar Serat, Kadar Air Dan Daya Terima Bakso 53 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan* 23(1), 215 227. <http://repository.unej.ac.id/xmlui/handle/123456789/106021>.
- Halwan, C., & Nisa, F. (2015). Pembuatan mie kering gembili dan bekatul (kajian proporsi terigu: gembili dan penambahan bekatul). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol. 3 No. 4:1548-1559. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/279>.
- Han, W., Ma, S., Wang, X., & Zheng, X. (2017). *Application and Development Prospects on Dietary Fibers in Flour Products*. *Hindawi Journal of Chemistry*, Vol 16(5) , 1–9. DOI:10.1155/2017/2163218.
- Hidayah, Z., dan Sir, R.W. (2021). Karakteristik Tepung Sorgum Termodifikasi Dengan Proses Fermentasi Dengan Menggunakan Yeast Indigenous Sorgum. *J. Sains dan Teknologi Pangan*, Vol 6(6) : 4629-4639. <http://dx.doi.org/10.33772/jstp.v6i6.22860>.
- Hujaedi, A.W. 2016. Aplikasi Tepung bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) Termodifikasi Dalam Pembuatan Roti Tawar. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Surabaya.
- Imzalfida, M. (2016). Pengaruh Substitusi Tepung Gembili (*Dioscorea Esculenta Linn*) terhadap Sifat Organoleptik Chiffon Cake. *e-journal Boga*, Vol 5(1), 54-62.
- Liandani, W., & Zubaidah, E. (2015). Formulasi Pembuatan Mie Instan Bekatul (Kajian Penambahan Tepung Bekatul Terhadap Karakteristik Mie Instan). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol. 3 No 1 p.174-185. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/122>.

- Litbang Pertanian Sulbar (Penelitian dan Pengembangan Pertanian Sulawesi Varietas Barat). (2012). Super Provinsi Sorgum 2.
- Masrikhiyah, R. (2020).). Substitusi Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta* L) terhadap Nilai Gizi dan Sifat Organoleptik Kue Umbi Gembili. . Gizido, Vol 12 No. 2. 65-71. <https://doi.org/10.47718/gizi.v12i2.1217>.
- Maemunah, S., Hutomo, G.S., Noviyanty, A., dan Rahim, A. (2022). Karakteristik Fisikokimia, Fungsional dan Sensoris Mie Prebiotik Dari Pati Sagu (*Metroxylon* Sp.) Hasil Modifikasi Ganda. Jurnal Pengolahan Pangan. Vol 7(2) : 80-91. <https://doi.org/10.31970/pangan.v7i2.84>.
- Muchtadi, D. (2011). Karbohidrat Pangan dan Kesehatan. Alfabeta. Bandung.
- Norhidayah, M., Izzati , N., & Noorlaila, A. (2014). *Textural and Sensorial Properties of Cookies Prepared By Partial Substitution of Wheat Flour With Unripe Banana (Musa x paradisiaca Var. Tanduk And Musa acuminata Var. Emas) Flour. . International Food Research Journal*, Vol 21(6) : 2133-2139.
- Portugal, T., Ma Rachel , V., & Mildred , A. (2013). *Proficiency Test on Total Dietary Fiber in Wheat Flour. International Journal of Chemical Engineering and Applications*, Vol 4(2) : 82-87.
- Prabawa, S., Zoelnanda, A., Anam, C., & Samanhudi. (2023). Evaluasi Kualitas Sensoris Dan Fisikokimia Mi Basah Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Sebagai Pangan Fungsional. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol 1(1) : 13-28. DOI:10.20961/jthp.v16i1.70730.
- Prabowo, A. Y., Estiasih, T., dan Purwantiningrum, I., 2014, Umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) sebagai bahan pangan mengandung senyawa bioaktif: kajian pustaka, Jurnal Pangan dan Agroindustri, Vol. 2(3): 129-135. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/60>
- Sabda, M., Wulanningsih, H., Ondikeleuw, M., & Baliadi, Y. (2019). Karakterisasi Potensi Gembili (*Dioscorea esculenta* L.) Lokal Asal Papua Sebagai Alternatif Bahan Pangan Pokok. . Buletin Plasma Nutfah. , Vol. 25 No. 1 : 25–32. DOI:10.21082/blpn.v25n1.2019.p25-32.
- Sari, D. K., Lestari, R. S. D., dan Sari, V. D. K. (2015). Pemanfaatan Tepung Gembili (*Dioscorea esculenta*). Jurnal.ftumj, 1-5, 2407 – 1846.
- Sinulingga, B.O. (2020). Pengaruh Konsumsi Serat dalam Menurunkan Kadar Kolesterol. Jurnal Penelitian Sains, Vol 22(1) : 9-15.
- Suarni. (2012). Potensi Sorgum sebagai Bahan Pangan Fungsional. Iptek Tanaman Pangan vol. 7(1): 58-66
- Suarni, S. (2016). Peranan Sifat Fisikokimia Sorgum dalam Diversifikasi Pangan dan Industri serta Prospek Pengembangannya. Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian,, 35(3), 99-105.

- Sunarti, Y. Marsono, L. Arsanti, R. J. Kusuma, D. S. Rubi, T.A. Setiawan, R. Agustinah & A. Azis. (2014). Tepung gembili dapat mengontrol glukosa darah dan profil lipid pada tikus diabetes. *Jurnal Teknologi. dan Industri Pangan*. 25 (2): 193 – 200
- Suprijadi. 2012. Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L) Rendah Tanin. Skripsi: Institut Pertanian Bogor.
- Syifahaque, A.N., Siswanti., dan Atmaka, W. (2022). Pengaruh Substitusi Tepung Sorgum Terhadap Karakteristik Kimia, Fisika, Dan Organoleptik Cookies Dengan Alpukat Sebagai Substitusi Lemak. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 15(2), 119-133. DOI:10.20961/jthp.v15i2.57912.
- Taylor, J.R.N., & Duodu, K.G. (2019). *Sorghum and millets: Chemistry, technology, and nutritional. Franch Attributes. Woodland Publishing: AACCI International*.
- Udachan, I. S., Sahoo, A. K., & Hend, G. M. (2012). *Extraction and Characterization of Sorghum (Sorghum bicolor L. Moench) Starch. International Food Research Journal*, 19 (1), 315–319.
- Violalita, F., Evawati, Syahrul, S., Yanti, H., & Fahmy, K. (2020). *Characteristics of Gluten-Free Wet Noodles Substituted with Soy Flour. IOP Conference Series : Earth and Environmental Science*, Vol 515(1), 012047.
- Wahjuningsih, B., Sudjatinah, Nurul Azkia, M., & Anggraeni. (2020). *The Study of Sorghum (Sorghum bicolor L.), Mung Bean (Vigna radiata) and Sago (Metroxylon sagu) Noodles: Formulation and Physical Characterization. . Current Research in Nutrition and Food Science*, , Vol 8(1), 217–225.
- Waqiah, A. N., Damat, & Desiana. (2019). Karakteristik Sifat Fisiko-Kimia Mi Basah Subtitusi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Diperkaya Serat Rumput Laut (*Gracilaria sp.*). 256-264, 10.22219. <https://doi.org/10.22219/ftths.v2i2>.
- Widaningrum, & Haliza, W. (2022). *Physical and Sensory Properties of Modified Canna Edulis Starch-Noodles with the Addition of Guar Gum, CMC, and Arabic Gum. . IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, , 1024(1), 012011.
- Widiantara, T., Arief, D., & Yuniar, E. (2018). Kajian Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) dengan Tepung Tapioka dan Konsentrasi Kuning Telur Terhadap Karakteristik Cookies Koro. *Pasundan Food Technology Journal*, Vol 5(2) : 146-153. <https://doi.org/10.23969/pftj.v5i2.1045>.
- Widyatmoko, R., B. dan Estiasih, T. 2015. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Mie Kering Berbasis Tepung Ubi Jalar Ungu pada Berbagai Tingkat Penambahan Gluten. *J. Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 (4) : 1386-1392

- Winarti, S., Harmayani, E., dan Nurismanto, R., 2011, “Karakteristik dan profil inulin beberapa jenis uwi (*Dioscorea spp.*)”. Agritech, Vol. 31(4) : 378-383. <https://doi.org/10.22146/agritech.9647>.
- Winarni, S., Susiloningsih, E. K., & Fasroh, F. Y. (2017). Karakteristik Mi Kering Dengan Substitusi Tepung Gembili dan Penambahan Plastiziser GMS (*Gliserol Mono Stearat*) . Agrotek, Vol 11(2) : 53-62. <https://doi.org/10.21107/agrotek.v11i2.3069>.
- Wulandari, F.K., Setiani, B.E., dan Susanti, S. (2016). Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras Dengan Substitusi Tepung Teknologi Sukun. Jurnal Pangan, Aplikasi 5(4) : 107-112. DOI:10.17728/jatp.183.
- Yuliani, H., Yuliana, N. D., & Budijanto, S. (2015). Formulasi Mi Kering Sagu Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau. Agritech, Vol 35(4) : 387-395. <https://doi.org/10.22146/agritech.9322>.
- Yuniar, Dina Printa. (2010). Karakteristik Beberapa Umbi Uwi (*Dioscorea spp.*) dan Kajian Potensi Kadar Inulinnya. Skripsi Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. DOI:10.20961/jthp.v9i2.12852.