

PENGEMBANGAN MIE KERING BERBASIS TEPUNG MOCAF, TEPUNG UBI JALAR UNGU, TEPUNG IKAN GABUS SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN SELINGAN BAGI PENDERITA DIABETES MELITUS

*Development of Dry Noodle based on Mocaf Flour, Purple Sweet Potato Flour,
Cork Fish Flour as an Alternative Snack for Patiens of Diabetes Mellitus*

Riska Laili Fauziyah^{1*}, Agustina Indri Hapsari¹, Yenny Moviana¹

^{1*} Program Studi Profesi Dietisien, Poltekkes Kemenkes Bandung

Email: fauziyahriska99@gmail.com

ABSTRACT

The International Diabetes Federation in 2021 stated that diabetes mellitus patients in the world reached 537 million people and ranked third in Indonesia. Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disorder characterized by hyperglycemia due to insufficient insulin hormone production. Noodles are a snack that people like to consume, in addition to the development of snacks for people with DM, which are more sweet foods. The purpose of this study was to determine the effect of mocaf flour formulation, purple sweet potato flour, and cork fish flour on organoleptic characteristic, nutrients, and production costs of dry noodles as an alternative snack food for people with diabetes mellitus. This research design is experimental with the formulation of the ratio of mocaf flour, purple sweet potato flour and cork fish flour F1 30%:10%:8%, F2 38%:10%:10%, F3 43%:8%:12%. The samples in the organoleptic test were 20 moderately trained panelists. The results of the organoleptic test showed that there were significant differences in aroma and overall acceptance of the dry noodles produced ($p < 0.05$) with F3 is the formula most liked by panelists with aspects of color 60% like, aroma 80% like, texture 35% like, taste 60% like, and overall 85% like. One serving size of dry noodles is 60 grams. The proximate test results showed the nutritional value/100 grams of protein 5,90 grams, fat 6,48 grams, carbohydrates 81,84 grams and fiber 1,52 grams. Further research can be done objectively testing (triplo test), conducting research on people with diabetes mellitus, as well as product development on other types of dishes.

Key words: dry noodle, diabetes mellitus, mocaf flour, purple sweet potato flour, cork fish flour, organoleptic test.

ABSTRAK

International Diabetes Federation pada tahun 2021 menyebutkan penderita diabetes melitus di dunia mencapai 537 juta orang dan menempati penyakit peringkat ketiga di Indonesia. Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik yang ditandai dengan kondisi hiperglikemia akibat ketidakcukupan hormon insulin yang diproduksi. Mie menjadi camilan yang disukai masyarakat untuk dikonsumsi, disamping pengembangan makanan ringan untuk penderita DM yang lebih banyak makanan manis. Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh formulasi tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu, dan tepung ikan gabus terhadap sifat organoleptik, zat gizi, dan biaya produksi mie kering sebagai alternatif makanan selingan bagi penderita diabetes melitus. Desain penelitian ini eksperimen dengan formulasi perbandingan tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu dan tepung ikan gabus F1 30%:10%:8%, F2 38%:10%:10%, F3 43%:8%:12%. Sampel pada pengujian organoleptik adalah 20 panelis agak terlatih. Hasil penelitian uji organoleptik menunjukkan ada perbedaan bermakna pada aroma dan

penerimaan keseluruhan pada mie kering yang dihasilkan ($p < 0,05$) dengan F3 merupakan formula yang paling banyak disukai oleh panelis dengan aspek warna 60% suka, aroma 80% suka, tekstur 35% suka, rasa 60% suka, dan secara keseluruhan 85% suka. Satu takaran saji mie kering sebesar 60 gram. Hasil uji proksimat menunjukkan nilai gizi/100 gram yaitu protein 5,90 gram, lemak 6,48 gram, karbohidrat 81,84 gram dan serat 1,52 gram. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan pengujian secara objektif (uji triplo), melakukan penelitian kepada penderita diabetes melitus, maupun pengembangan produk pada jenis hidangan lainnya.

Kata kunci: mie kering, diabetes melitus, tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu, tepung ikan gabus, uji organoleptik.

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) atau penyakit gula merupakan sebuah penyakit menahun akibat gangguan metabolik yang ditandai dengan kondisi hiperglikemi akibat terganggunya sekresi hormon insulin oleh kelenjar pankreas. Klasifikasi penyakit DM berdasarkan penyebabnya. Pada diabetes tipe 1 terjadinya kenaikan gula darah disebabkan oleh rusaknya sel beta pankreas sehingga tidak ada produksi insulin sama sekali di dalam tubuh. Sedangkan pada diabetes tipe 2 kenaikan gula darah ini disebabkan adanya penurunan resistensi insulin oleh kelenjar pankreas¹.

International Diabetes Federation (IDF) pada tahun 2021 menyebutkan penderita diabetes melitus di dunia mencapai 537 juta orang (20-79 tahun) dan diperkirakan akan terus meningkat di tahun 2045 mencapai 783 juta orang². Di Indonesia sebanyak 19,5 juta orang mengalami diabetes melitus. Jumlah ini meningkat dibandingkan tahun 2019, yang dilaporkan sebanyak 10,6 juta penduduk Indonesia yang mengalami diabetes melitus. Hal ini menjadikan Indonesia menempati urutan ke tiga dengan negara dengan jumlah penderita DM tertinggi. Peningkatan ini sejalan dengan data hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 juga mencatat adanya kenaikan prevalensi diabetes melitus berdasarkan hasil pemeriksaan gula darah dibandingkan dengan data tahun 2013 yaitu sebanyak 6,9% menjadi 8,5%³.

Prevalensi DM yang terus meningkat terjadi seiring dengan terjadinya perubahan pola hidup masyarakat. Di beberapa negara berkembang meningkatnya prevalensi DM adalah akibat dari peningkatan kemakmuran di negara bersangkutan yang diukur dari pendapatan per kapita dan perubahan gaya hidup terutama di kota-kota besar. Penyakit diabetes melitus dapat berkembang menjadi penyakit kardiovaskuler seperti penyakit jantung koroner, hipertensi, dan hiperlipidemia⁴. Komplikasi DM lainnya yaitu ulkus kaki diabetik (*Diabetic Foot Ulcer / DFU*) yang merupakan suatu komplikasi penderita DM yang diawali oleh angiopati, neuropati, dan infeksi yang dapat berkembang menjadi gangren kaki diabetik. Sebanyak 15% penderita DM diketahui mengalami ulkus kaki yang apabila tidak mendapat tindakan pengobatan lebih lanjut dapat berisiko untuk amputasi dan kematian⁵.

Pola makan dan komposisi makanan penderita DM perlu untuk memperhatikan jumlah, jenis, dan jadwal. Pemilihan jenis bahan makanan dengan indeks glikemik (IG) rendah dapat berguna dalam kontrol gula darah penderita diabetes melitus⁶. Penelitian Erian dkk tahun 2022 tentang pemberian makanan pada pasien DM dengan bahan makanan lokal dapat sebagai upaya kontrol glukosa darah dari nilai IG yang rendah⁷.

Tepung mocaf (*modified cassava flour*) hasil olahan singkong yang memiliki karakteristik mirip seperti tepung terigu. Tepung mocaf memiliki

kandungan mineral yang lebih tinggi sebesar 58 mg daripada padi dan gandum (6 mg dan 16 mg), kandungan serat 3,4 mg dan daya cerna yang tinggi dibandingkan dengan tapioka serta memiliki sifat bebas gluten⁸. Penelitian Firdaus & Sakinah (2022) menyebutkan kadar IG yang rendah memberikan pengaruh penurunan kadar glukosa darah puasa pada kelompok intervensi dengan pemberian tepung mocaf selama 4 minggu⁹. Kandungan serat tinggi pada tepung mocaf memberikan efek sebagai probiotik dalam saluran pencernaan dan mempengaruhi penurunan GDPP penderita DM¹⁰.

Tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) memiliki pigmen berwarna ungu yang merupakan pigmen hidrofilik antosianin dan termasuk golongan flavonoid. Manfaat antosianin pada ubi jalar ungu salah satunya yaitu efek antioksidan dan efek antidiabetes¹¹. Diketahui ubi jalar ungu termasuk dalam bahan makanan dengan IG rendah¹².

Tepung ikan gabus (*Channa striata*) memiliki efek kontrol glikemik pada pemberian ekstrak ikan gabus diketahui berpengaruh pada model diabetes melitus¹³. Selain itu, diketahui pula ikan gabus menjadi sumber antioksidan antihiperglikemik maupun anti diabetes¹⁴. Kandungan protein dan albumin daging ikan gabus yang tinggi menjadikan nilai cerna yang baik (>90%) dan dapat dimanfaatkan dalam percepatan penyembuhan luka^{15,16}.

Untuk memenuhi kebutuhan zat gizi penderita diabetes melitus, dilakukan pengembangan makanan sebagai alternatif selingan dengan formulasi bahan sumber protein, serat dan antosianin. Selingan yang dibuat adalah mie kering. Mie kering merupakan jenis mie dengan tahapan pengolahan dari pencampuran, pengukusan, pencetakan hingga pengeringan mencapai kadar air 8-10% yang dilakukan dengan pengeringan tradisional ataupun metode oven pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ sehingga memiliki daya simpan ± 3 bulan^{17,18}.

Produk mie yang umumnya beredar adalah terbuat dari tepung terigu.

Menurut Kojanshow, produk bahan makanan yang terbuat dari tepung terigu cenderung memiliki indeks glikemik tinggi, berkaitan dengan kandungan tepung terigu yang memiliki karbohidrat yang tinggi dengan di dalam nya didominasi oleh pati dan gula sedangkan serat yang sedikit sehingga dapat meningkatkan kadar gula darah¹⁹. Pemilihan jenis makanan berupa mie kering didasari pada produk makanan ringan atau snack yang banyak dikembangkan bagi penderita DM berupa makanan manis.

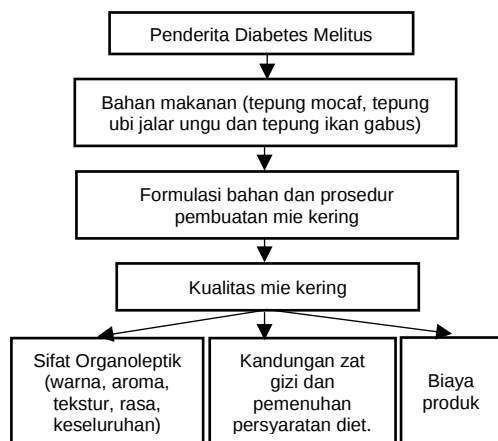
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu, dan tepung ikan gabus terhadap sifat organoleptik, zat gizi, dan biaya produksi mie kering sebagai alternatif makanan selingan dengan kandungan antosianin bagi penderita diabetes melitus.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan tiga formulasi tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu dan tepung ikan gabus yaitu F1 (30%:10%:8%), F2 (38%:10%:10%), dan F3 (43%:8%:12%).

Penelitian dilakukan sebanyak dua kali, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan proses uji coba guna mendapatkan formulasi dan tekstur dari mie. Penelitian utama dilakukan pada mie kering untuk mengetahui pengaruh setiap formulasi terhadap sifat organoleptik menggunakan skala 1-5 uji hedonik, nilai gizi dan biaya produksi pada setiap formulasi mie kering. Perhitungan nilai gizi dilakukan manual menggunakan TKPI dan formula mie kering terbaik ditetapkan melalui pembobotan terhadap hasil pengujian hedonik dan dilakukan uji laboratorium di Laboratorium PT Sibaweh Indonesia Bandung. Formulasi mie kering disesuaikan untuk dapat mencukupi porsi makan selingan yaitu 10-15% kebutuhan harian 1500 kkal.

Skema dari penelitian mie kering berbasis tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu dan tepung ikan gabus dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Skema Penelitian Mie Kering Tepung Mocaf, Tepung Ubi Jalar Ungu, Tepung Ikan Gabus

Uji organoleptik dilakukan dengan penilaian sifat organoleptik yang dilakukan oleh 20 panelis agak terlatih dengan kriteria tidak sedang kenyang atau lapar, tidak mengalami gangguan saluran pencernaan, tidak sariawan, bukan perokok aktif, tidak memiliki alergi makanan, dan tidak buta warna. Penjelasan terkait penelitian diberikan kepada panelis yang sudah bersedia menjadi panelis dan terdapat pemberian tanda kontak kepada panelis.

Analisis data dilakukan dengan Terlebih dahulu dilaksanakan pengujian normalitas data dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Apabila data tidak berdistribusi normal, maka dilanjutkan menggunakan analisis menggunakan uji non parametrik *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan dengan uji lanjutan *Mann-Whitney* dengan tingkat signifikansi 95%. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan SPSS 26, dan diketahui hasil dari uji *Kruskal-Wallis* adalah apabila nilai signifikansi $\alpha < 0,05$ maka H_0 diterima. dan sebaliknya bila $\alpha > 0,05$ maka H_0 tidak diterima.

HASIL

Hasil penelitian pengembangan produk mie diperoleh formulasi yang

berbeda dari bahan yang digunakan yaitu dengan perbandingan tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu dan tepung ikan gabus adalah F1 (30%:10%:8%), F2 (38%:10%:10%), dan F3 (43%:8%:12%).

Tabel 1. Formula Mie Kering Tepung Mocaf, Tepung Ubi Jalar Ungu, Tepung Ikan Gabus

Komposisi	Formula		
	F1	F2	F3
Tepung terigu	50	40	35
Tepung mocaf	30	38	43
Tepung sagu	5	5	5
Tepung ubi jalar ungu	10	10	8
Tepung ikan gabus	8	10	12
Telur ayam	25	25	25
Minyak	6	6	6
Air	30	30	30
Bubuk bawang putih	2	2	3
Total	166	166	167

Tabel 1 menunjukkan formula mie kering berbasis tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu dan tepung ikan gabus dengan bahan dasar lainnya yaitu tepung terigu, tepung sagu, telur ayam, minyak, dan air yang jumlah nya pada ketiga formula. Namun jumlah berbeda pada pemberian bubuk bawang putih. Berikut merupakan sampel mie kering yang dihasilkan dalam penelitian ini:



Gambar 2. Mie Kering Tepung Mocaf, Tepung Ubi Jalar Ungu, Tepung Ikan Gabus

Hasil Uji Organoleptik Mie Kering Tepung Mocaf, Tepung Ubi Jalar Ungu, Tepung Ikan Gabus

Penilaian tingkat kesukaan panelis dengan melakukan uji organoleptik pada aspek warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan (*overall*). Hasil uji organoleptik kemudian ditabulasi untuk mendapatkan sebaran data pada setiap aspek penilaian. Hasil penilaian dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Penilaian Uji Organoleptik Mie Kering

Jenis Formula	Tingkat Kesukaan	Aspek Warna		Aspek Aroma		Aspek Tekstur		Aspek Rasa		Overall	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
F1	Sangat tidak suka	0	0.0	0	0.0	1	5.0	0	0.0	0	0.0
	Tidak suka	2	10.0	8	40.0	7	35.0	3	15.0	2	10.0
	Netral	8	40.0	9	45.0	4	20.0	8	40.0	9	45.0
	Suka	10	50.0	3	15.0	6	30.0	8	40.0	8	40.0
	Sangat suka	0	0.0	0	0.0	2	10.0	1	5.0	1	5.0
F2	Sangat tidak suka	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Tidak suka	1	5.0	4	20.0	8	40.0	4	20.0	3	15.0
	Netral	4	20.0	8	40.0	9	45.0	4	20.0	6	30.0
	Suka	13	65.0	8	40.0	2	10.0	9	45.0	10	50.0
	Sangat suka	2	10.0	0	0.0	1	5.0	3	15.0	1	5.0
F3	Sangat tidak suka	0	0.0	0	0.0	1	5.0	0	0.0	0	0.0
	Tidak suka	2	10.0	0	0.0	6	30.0	3	15.0	0	0.0
	Netral	6	30.0	4	20.0	6	30.0	5	25.0	3	15.0
	Suka	10	50.0	12	60.0	7	35.0	11	55.0	15	75.0
	Sangat suka	2	10.0	4	20.0	0	0.0	1	5.0	2	10.0
p-value*		0.437		0.000		0.706		0.675		0.029	

*Uji Statistik *Kruskal-Wallis*, tidak ada perbedaan nyata pada nilai pvalue>0,05

Tabel 2 menunjukkan penilaian uji organoleptik dari 20 panelis agak terlatih dengan sebagian besar 75% panelis menyukai warna mie kering formula 2 (38%:10%:10%), 80% panelis menyukai aroma mie kering formula 3 (43%:8%:12%), 40% panelis menyukai tekstur mie kering formula 1 (30%:10%:8%), 60% panelis menyukai rasa mie kering formula 2 (38%:10%:10%) dan formula 3 (43%:8%:12%), secara keseluruhan / *overall* sebanyak 85% panelis menyukai mie kering dengan formulasi 3 (43%:8%:12%). Uji normalitas data

menyatakan data hasil uji organoleptik tidak berdistribusi normal. Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa penambahan tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu dan tepung ikan gabus memiliki perbedaan nyata dalam formulasi mie kering terhadap tingkat kesukaan aroma ($p=0,000$) dan penerimaan keseluruhan / *overall* ($p=0,029$) mie kering ($p<0,05$). Hasil uji organoleptik didapatkan nilai median dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Hasil uji *Mann-Whitney* dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Distribusi Nilai Rata-rata Uji Organoleptik Mie Kering

Jenis Formula	Nilai Rata-rata Hasil Uji Organoleptik				
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Overall
F1	3.5 ^a	3.0 ^a	3.0 ^a	3.0 ^a	3.0 ^a
F2	3.0 ^a	3.0 ^a	3.0 ^a	4.0 ^a	4.0 ^a
F3	4.0 ^a	4.0 ^b	3.0 ^a	4.0 ^a	4.0 ^b

Keterangan = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Mann-Whitney* memiliki nilai $\alpha=5\%$

Tabel 3 menunjukkan hasil uji beda nilai rata-rata setiap aspek penilaian dari uji organoleptik. Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan ada perbedaan F1

terhadap F3 dan F2 terhadap F3 pada tingkat kesukaan aroma dan penerimaan keseluruhan / *overall* mie kering ($p<0,05$).

Hasil Kandungan Zat Gizi Dan Pemenuhan Persyaratan Diet

Analisis zat gizi secara manual menggunakan TKPI untuk mencapai kecukupan harian 15% untuk selingan pada kebutuhan harian 1500 kkal. Nilai gizi berdasarkan perhitungan TKPI dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai Gizi Berdasarkan TKPI Mie Kering Tepung Mocaf, Tepung Ubi Jalar Ungu, Tepung Ikan Gabus

Kandungan Zat Gizi	Jenis Formula		
	F1	F2	F3
Takaran saji 60 g			
Energi (kkal)	226.5	226.1	225.7
Protein (g)	8.0	8.2	8.6
Lemak (g)	4.7	4.7	4.7
Karbohidrat (g)	38.0	37.7	37.2
Serat (g)	1.5	1.7	2.8

Tabel 4 menunjukkan kandungan zat gizi pada ketiga formula pengembangan tidak memiliki perbedaan yang tidak jauh berbeda. Kandungan protein dan serat pada formula 3 lebih tinggi dibandingkan kedua formula lainnya. Hasil uji laboratorium dilihat pada tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Laboratorium Mie Kering Tepung Mocaf, Tepung Ubi Jalar Ungu, Tepung Ikan Gabus

Jenis Formula	Nilai Gizi			
	P	L	KH	Serat
F3	5.9 %	6.48 %	81.84 %	1.52 %

Tabel 5 menunjukkan hasil uji laboratorium yang dilakukan pada formula 3 dengan kandungan nilai gizi dalam 100 gram mie kering adalah 5,9% protein, 6,48% lemak, 81,84% karbohidrat dan 1,52% serat dengan kandungan energi sebesar 409,28 kkal. Pemenuhan zat gizi mie kering terhadap kebutuhan berdasarkan kandungan nilai gizi hasil laboratorium dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Pemenuhan Zat Gizi Mie Kering Tepung Mocaf, Tepung Ubi Jalar Ungu, Tepung Ikan Gabus

Kandungan Zat Gizi	Hasil Analisis (takaran saji 60 g)	Syarat Nilai Gizi	
		Kecukupan 15% makan an selinga n	% peme nuhan
Energi	255.67	225.7	113.3
Protein	3.68	8.6	42.8
Lemak	4.04	4.7	86.0
Karbohidrat	51.12	37.2	137.4
Serat	0.94	1.8	52.2

Tabel 6 menunjukkan pemenuhan zat gizi dalam satu takaran saji mie kering F3 (43%:8%:12%) dapat memenuhi kecukupan energi (113,3%), lemak (86%), dan karbohidrat (137,4%).

Hasil Analisis Biaya Produk

Tabel 7. Hasil Analisis Biaya Mie Kering Tepung Mocaf, Tepung Ubi Jalar Ungu, Tepung Ikan Gabus

Jenis Formula	Harga Produksi Produk Per Porsi
F1	Rp. 3,538.1
F2	Rp. 3,914.9
F3	Rp. 4,233.5

Tabel 7 menunjukkan analisis biaya produk berdasarkan harga bahan dan jumlah bahan yang digunakan pada tiap formula. Biaya produk dari formula 3 lebih tinggi dibandingkan formula lainnya yaitu sebesar Rp. 4,233.5.

PEMBAHASAN

Uji Organoleptik Mie Kering Tepung Mocaf, Tepung Ubi Jalar Ungu, Tepung Ikan Gabus

Mie kering berbasis tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu dan tepung ikan gabus yang menjadi produk pengembangan alternatif makanan selingan bagi penderita diabetes melitus. Bahan baku tepung mocaf dan tepung ubi jalar ungu sebagai substitusi tepung terigu dalam penelitian ini didapatkan melalui aplikasi belanja

daring, sedangkan tepung ikan gabus diperoleh dari bahan segar daging ikan gabus fillet kemudian diproses menjadi tepung ikan gabus melalui ayakan 80 mesh dengan rendemen yang dihasilkan sebesar 18,86%.

Hasil uji organoleptik menunjukkan sebagian besar panelis (75%) menyukai warna mie kering F2 (38%:10%:10%). Aspek warna menjadi penentu utama dalam suatu produk secara visual yang mempengaruhi penerimaan konsumen. Warna mie kering diketahui tidak memiliki perbedaan yang nyata terhadap tingkat kesukaan panelis ($p>0,05$). Pada F1 dan F2 memiliki warna yang tidak terlalu berbeda yaitu warna ungu pekat agak kecoklatan, sedangkan F3 memiliki warna ungu yang tidak terlalu pekat. Warna ungu berasal dari tepung ubi jalar ungu yang mempengaruhi warna mie kering yang dihasilkan. Faktor penambahan konsentrasi tepung ubi jalar ungu yang meningkat berpengaruh pada warna yang dihasilkan yaitu semakin pekat dan cenderung lebih gelap yang kemudian diasumsikan semakin banyak komponen antosianin dan senyawa fenol pada mie yang dihasilkan^{20,21}. Disebutkan Husna *et al.* (2013), kadar antosianin pada ubi jalar ungu segar dapat terjadi penurunan terkait jenis olahan yang dilakukan sehubungan dengan rusaknya antosianin yang dipengaruhi oleh suhu pemanasan, waktu pemanasan dan ukuran bahan yang diolah²². Proses pengukusan dan pengeringan dengan metode oven dalam pembuatan mie kering dapat menghasilkan warna produk menjadi ungu pekat hingga kecoklatan akibat terjadi proses karamelisasi dan reaksi *maillard* akibat adanya pemanasan^{23,24}.

Hasil uji organoleptik menunjukkan sebagian besar panelis (80%) menyukai aroma mie kering F3 (43%:8%:12%). Aroma atau bau merupakan salah satu parameter sifat sensori yang dapat memberikan pengaruh cepat terhadap daya terima produk. Aroma mie kering diketahui memiliki perbedaan yang nyata terhadap tingkat kesukaan panelis

($p>0,05$). Pada ketiga formulasi mie kering menghasilkan aroma amis khas ikan. Adanya penambahan tepung ikan gabus dengan persentase pada F1 dan F2 yang lebih rendah dibandingkan pada F3, sehingga terdapat perbedaan aroma mie yang dihasilkan. Formula yang paling disukai adalah dengan penambahan tepung ikan sebanyak 12% (F3). Dijelaskan Fitri (2018) aroma amis berkaitan dengan adanya ikatan nitrogen yaitu guanidin, trimetil amin oksida (TMAO), dan turunan imidazole²⁵. Pada F3 penambahan bumbu aromatik yaitu bawang putih dalam bentuk bubuk yang lebih banyak dibandingkan formula lainnya. Senyawa volatil dalam bawang putih memberikan bau harum yang khas dan kandungan *methyl allyl disulfide* yang memberikan aroma pedas dan harum^{26,27}.

Hasil uji organoleptik menunjukkan sebagian besar panelis (40%) menyukai tekstur mie kering F1 (30%:10%:8%). Tekstur merupakan sifat fisis yang dapat dirasakan melalui sentuhan kulit ataupun parameter daya kekuatan mie. Tekstur mie kering diketahui tidak memiliki perbedaan yang nyata terhadap tingkat kesukaan panelis ($p>0,05$). Ketiga formula memiliki tekstur mie kering agak keras. Menurut Hou dalam Irsalina (2016), tekstur keras akibat perubahan struktur protein pada tepung karena denaturasi protein dari proses pengolahan²⁸.

Hasil uji organoleptik menunjukkan sebagian besar panelis (60%) menyukai rasa mie kering F2 dan F3. Rasa menjadi aspek penting dengan efek spesifik yang dapat dinilai dengan indera pengecap. Rasa mie kering diketahui tidak memiliki perbedaan yang nyata terhadap tingkat kesukaan panelis ($p>0,05$). Ketiga formula memiliki rasa mie kering yang tidak jauh berbeda yaitu gurih khas ikan dan memiliki *after taste* pahit. Pemakaian ikan memberikan rasa gurih karena kandungan asam glutamat²⁹. Rasa pahit diduga akibat reaksi browning dari proses pengeringan yang berlebihan³⁰. Dalam penelitian ini, pengaturan suhu dan lama

waktu pengeringan mie kering belum tepat sehingga produk dihasilkan kurang baik dan mempengaruhi cita rasa mie. Dijelaskan Widyaningtyas & Susanto (2015) bahwa mie kering yang dikeringkan pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ hingga mencapai kadar air 8-10% memiliki daya simpan yang lebih lama¹⁸. Secara keseluruhan sebagian besar panelis (85%) menyukai mie kering dengan formulasi 3 (43%:8%:12%). Formula 3 memiliki warna yang tidak terlalu pucat ataupun tidak terlalu gelap akibat penambahan tepung ubi jalar ungu dan aroma yang khas ikan dengan perpaduan bumbu aromatik bawang putih.

Kandungan Zat Gizi Dan Pemenuhan Persyaratan Diet

Formulasi mie kering dalam penelitian ini dilakukan sesuai prinsip dan syarat sesuai rata-rata kebutuhan energi bagi penderita diabetes melitus yaitu 1500 kkal dalam porsi selingan 15% atau sebesar 225 kkal, protein 8,6 gram, lemak 4,7 gram, karbohidrat 37,2 gram dan 1,8 gram serat. Dari produk mie kering yang dihasilkan didapatkan rendemen mie kering dengan rata-rata sebesar 74,38% atau dalam satu takaran saji sebesar 60 gram.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan perbedaan pada nilai gizi dengan perhitungan manual menggunakan TKPI terutama pada kadar protein dan serat yang berturut-turut mengalami penurunan pada nilai 57,2% dan 47,4%. Penurunan kandungan zat gizi pada suatu pangan dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Proses pengolahan atau pemasakan bahan makanan menjadi salah satu faktor yang menurunkan kandungan protein, dengan mekanisme denaturasi protein akibat pemberian suhu panas pada bahan pangan tersebut³¹. Pemanasan berlebih yang diberikan pada daging ikan memberikan penmapilan cokelat kusam dan penurunan kadar protein pada hasil pembuatan tepung ikan²³. Kadar

karbohidrat mie kering mengalami peningkatan dengan selisih sebesar +13,92 gram. Suhu panas yang diberikan selama proses pengolahan mie kering dapat mempengaruhi komponen karbohidrat dalam pangan. Pemanasan pada suhu yang tidak terlalu tinggi tidak memberikan dampak pada kerusakan komponen karbohidrat. Sedangkan peningkatan karbohidrat mie kering dalam penelitian ini disebabkan perlakuan suhu $>100^{\circ}\text{C}$ menyebabkan penurunan kadar air, kerusakan komponen pangan yang menyebabkan kadar protein dan kadar lemak menurun sehingga kadar karbohidrat dalam pangan yang dihasilkan meningkat³².

Perbedaan hasil perhitungan manual dengan uji laboratorium menghasilkan kandungan zat gizi mie kering berbasis tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu dan tepung ikan gabus dapat mencukupi kecukupan energi, lemak, dan karbohidrat pada tingkat cukup hingga lebih. Faktor perbedaan nilai gizi juga dapat disebabkan karena dalam penelitian ini tidak dilakukan analisis laboratorium pada tiap bahan yang digunakan, sehingga berpengaruh pada formulasi bahan dan zat gizi yang dihasilkan.

Analisis Biaya Produk

Hasil perhitungan perkiraan biaya produk pada formulasi yang terpilih (F3) memiliki harga yang lebih tinggi dibandingkan formula lainnya. Hal ini dikarenakan pemakaian bahan yang lebih banyak pada formulasi ini. Perkiraan harga per sajian untuk formulasi yang terpilih adalah Rp. 4.233,5 dengan *overhead* yang digunakan sebanyak 20% dari biaya bahan.

Evaluasi Produk

Mie kering berbasis tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu dan tepung ikan gabus merupakan mie kering yang siap untuk dimakan (*ready to eat*) dengan melalui proses mengukus (*steaming*)

dan dilanjutkan dengan pengeringan (*drying*). Berdasarkan uji organoleptik pada 20 orang panelis agak terlatih pada aspek warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan pada produk mie dalam penelitian ini masih perlu untuk dilakukan evaluasi dan perbaikan pada formulasi produk yang dikembangkan. Aroma mie kering yang masih tercium bau amis khas ikan sehingga perlu untuk menambahkan pemakain bumbu aromatik seperti bawang putih, kayu manis ataupun bumbu-bumbu dalam pembuatan tepung ikan untuk mengurangi bau amis. Tekstur mie yang masih terasa keras dan kurang renyah menjadikan perlunya formulasi lainnya dari bahan-bahan yang digunakan dan lama waktu serta suhu yang tepat untuk memperoleh mie kering dengan sifat fisis yang lebih baik.

Kandungan zat gizi mie kering berbasis tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu dan tepung ikan gabus dari formula terpilih mengalami penurunan kandungan protein dan serat sehingga belum memenuhi persyaratan sebagai produk sumber protein maupun serat pangan berdasarkan peraturan BPOM RI No. 1 Tahun 2022. Penggunaan bahan-bahan dalam proses pembuatan Mie Mobiga yang memiliki nilai indeks glikemik tinggi perlu di analisis lebih lanjut. Proses pengolahan dengan pemanasan selama pembuatan mie dapat meningkatkan kadar IG pangan³³, suhu di atas 100°C dapat menurunkan kandungan fenolik dan isoflavon dari aktivitas antioksidan³⁴.

SIMPULAN

Produk mie kering berbasis formulasi tepung mocaf, tepung ubi jalar ungu dan tepung ikan gabus dibuat dalam tiga formulasi berbeda yaitu F1 (30%:10%:8%), F2 (38%:10%:10%), dan F3 (43%:8%:12%). Satu takaran saji mie kering sebesar 60 gram. Kandungan gizi dalam 100 gram yaitu 5,9% protein, 6,48% lemak, 81,84% karbohidrat dan 1,52% serat. Hasil uji

organoleptik menunjukkan ada perbedaan bermakna pada aroma dan penerimaan keseluruhan pada mie kering yang dihasilkan ($p < 0,05$) dengan F3 merupakan formula yang paling banyak disukai oleh panelis dengan aspek warna 60% suka, aroma 80% suka, tekstur 35% suka, rasa 60% suka, dan secara keseluruhan 85% suka. Biaya produksi untuk membuat satu porsi mie kering dengan formula terpilih adalah Rp. 4.233,5.

SARAN

Untuk mendapatkan kualitas yang terbaik, dapat dilakukan pengujian mutu hedonik ataupun pengujian secara objektif secara triplo untuk mendapatkan perbandingan kandungan yang akurat jika akan dikembangkan. Perlu dilakukan uji lanjutan berupa daya terima produk kepada sasaran langsung yaitu pasien diabetes melitus ataupun pada kelompok usia dewasa dan lanjut usia. Diharapkan dapat dilakukan pengembangan produk pada jenis hidangan lainnya untuk mendapat kualitas sensoris maupun kandungan zat gizi yang lebih baik.

DAFTAR RUJUKAN

1. PERKENI. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia*. PB. Perkeni; 2021.
2. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas 10th Edition*.; 2021. doi:10.1016/j.diabres.2013.10.013
3. Kementerian Kesehatan RI. *Laporan Nasional RISKESDAS 2018*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018.
4. Sudoyo AW, Setyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III, Edisi V*. Interna Publishing; 2009.
5. Kartika RW. Pengelolaan Gangren Kaki Diabetik. *Contin Med Educ*. 2017;44(1):18-22.
6. Momongan NR, Kereh PS, Sriwartini S. Indeks Glikemik Bahan Makanan Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas

- Ranotana Weru. *J GIZIDO*. 2019;11(01):36-41. doi:10.47718/gizi.v11i01.753
7. Erian C, Hartati Y, Yulianto, Telisa I, Meilina A. Pengaruh Pemberian Formula Enteral Diabetes Melitus Berbasis Tepung Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Dan Tepung Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*) Terhadap Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Di Charitas Hospital Palembang. *J Gizi dan Kesehatan*. 2022;2(2):115-128.
8. Rebecca, Krisnadi AR. Analisis Pengaruh Substitusi Tepung Mocaf dalam Pembuatan Marble Cake terhadap Daya Terima Konsumen (Studi Kasus : Generasi Z di DKI Jakarta). *J Manaj Perhotelan dan Pariwisata*. 2023;6(2):395-411.
9. Firdaus J, Sakinah EN. Resistant Starch Tipe 3 Modified Cassava Flour (MOCAF) Sebagai Prebiotik Pada Tikus Model Diabetes Mellitus. *Jember Med J*. 2022;1(1):1-7. doi:10.19184/jmj.v1i1.149
10. Cahyawardani C, Sulistyowati E, Widajati E. Carbohydrate and Fiber Intake on Fasting Blood Glucose Levels in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Following Brown-Rice Diet Intervention. *Indones J Hum Nutr*. 2023;10(1):1-11.
https://www.researchgate.net/profile/Fajar_Ari_Nugroho/publication/314713055_Kadar_NF-Kb_Pankreas_Tikus_Model_Type_2_Diabetes_Mellitus_dengan_Pemberian_Tepung_Susu_Sapi/links/5b4dbf09aca27217ff9b6fcb/Kadar-NF-Kb-Pankreas-Tikus-Model-Type-2-Diabetes-Melli
11. Anjani EP, Oktarlina RZ, Morfi CW. Zat Antosianin pada Ubi Jalar Ungu terhadap Diabetes Melitus. *Majority*. 2018;7(2):257-262.
<http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1886>
12. Asnawi AA, Eliska. Substitusi Tepung Ubi Ungu dalam Pembuatan Kue Soes dengan Selai Buah Naga Sebagai Snack bagi Penderita Diabetes Mellitus. *Arter J Ilmu Kesehat*. 2023;4(3):138-145.
13. Yulizal O, Singh R, Salim H, Million H. Pengaruh Ekstrak Ikan Gabus (*Channa striata*) dan Metformin Terhadap Kontrol Glikemik Tikus Model Diabetes Melitus. *J Ilm Kesehat Sandi Husada*. 2021;10(2):462-468. doi:10.35816/jiskh.v10i2.639
14. Soniya F, Fauziah M. Efektivitas Ekstrak Ikan Gabus sebagai Antihiperglikemik. *J Penelit Perawat Prof*. 2020;2(1):65-70. doi:10.37287/jppp.v2i1.45
15. Wirawan W, Alaydrus S, Noberto R. Analisis Karakteristik Kimia Dan Sifat Organoleptik Tepung Ikan Gabus Sebagai Bahan Dasar Olahan Pangan. *J Sains dan Kesehatan*. 2018;1(9):479-483. doi:10.25026/jsk.v1i9.84
16. Nugroho M. Uji Biologis Ekstrak Kasar Dan Isolat Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*) Terhadap Berat Badan Dan Kadar Serum Albumin Tikus Mencit. *J Saintek Perikan*. 2013;9(1):49-54.
17. Mulyadi AF, Wijana S, Dewi IA, Putri WI. Karakteristik Organoleptik Produk Mie Kering Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea Batatas*) (Kajian Penambahan Telur Dan CMC). *J Teknol Pertan*. 2014;15(1):25-36.
18. Widyaningtyas M, Susanto WH. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Hidrokolid (Carboxy Methyl Cellulose, Xanthan Gum, Dan Karagenan) Terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Pasta Ubi Jalar Varietas Ase Kuning. *J Pangan dan Agroindustri*. 2015;3(2):417-423.
19. Kojansow ADL, Langi TM, Nurali EJN. Pengaruh Substitusi Tepung Ampas Kelapa terhadap Fisikokimia dan Sifat Organoleptik Kue Pukis. *J Agroekoteknologi Terap*. 2022;3(2):311-324.
20. Wardani PDP. Penerimaan Konsumen Terhadap kamaboko Ikan Patin (*Pangasius Hypophthalmus*) Dengan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* var. Ayamuraski) Sebagai Substitusi Tepung Tapioka. *J Univ Riau*. Published online 2018:1-23.
21. Andini AN, Tamaroh S. Sifat Fisik, Kimia, Dan Tingkat Kesukaan Mi Kering Yang Disubstitusi Tepung Uwi Ungu (*Discorea Alata* L.). *J Teknol Has Pertan*. 2023;15(2):96. doi:10.20961/jthp.v15i2.52137
22. Husna N El, Novita M, Rohaya S. Kandungan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu Segar dan Produk Olahannya. *Agritech*. 2013;33(3):296-302.
23. Safitri E, Anggo AD, Rianingsih L. Pengaruh Penambahan Tepung Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Terhadap Kualitas dan Daya Terima Fish Flakes. *J Ilmu dan Teknol Perikan*. 2023;5(1):10-27.

- <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
24. Wicaksono DS, Putri PIA, Hastri AN, et al. Perbandingan Sifat Mie Instan, Mie Kering, dan Mie Basah yang Disubstitusi Dengan Tepung Tulang Ayam. *J Food Culin*. 2022;5(2):76-89. doi:10.12928/jfc.v5i2.7476
25. Fitri RR. Pemanfaatan Ikan Gabus (*Channa Striata*) Dan Tomat (*Lypersion Esculentum* Mill) Sebagai Penyedap Rasa Alami. *J Prot Kesehat*. 2018;7(2):94-100. doi:10.36929/jpk.v7i2.146
26. Panjaitan R, Sari I, Dewita. Pengaruh Kosentrasi Bawang Putih (*Allium Sativum*) Berbeda Pada Mie Basah Spirulina Terhadap Penerimaan Konsumen. *JOM*. Published online 2015:1-11.
27. Tumbal ELS. Pengaruh Pemberian Tepung Bawang Putih (*Allium Sativum* L) Terhadap Performans Produksi Ayam Pedaging. *J Hutan Pulau-Pulau Kecil*. 2018;1(3):192-203. doi:10.30598/jhppk.2017.1.3.192
28. Irsalina R, Dwita Lestari S, Herpandi. Karakteristik Fisiko-Kimia dan Sensori Mie Kering dengan Penambahan Tepung Ikan Motan (*Thynnichthys thynnoides*) Physicochemical and Sensory Characteristics of Dry Noodle Minnows Carp (*Thynnichthys thynnoides*). *J Teknol Has Perikan*. 2016;5(1):32-42.
29. Fitriani. Pengaruh Penambahan Tiga Jenis Ikan Terhadap Tingkat Kesukaan Dan Kadar Protein Mi Kering. *J Prot Kesehat*. 2019;7(2):79-86. doi:10.36929/jpk.v7i2.138
30. Sahupala M, Une S, Limonu M. Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Bumbu Iloni Instan. *J Food Technol*. 2019;1(2):2-13. <https://repository.ung.ac.id/skripsi/show/651414056/pengaruh-suhu-dan-lama-pengeringan-terhadap-sifat-kimia-dan-organoleptik-bumbu-iloni-instan.html>
31. Nurmala I, Rachmawan O, Suryaningsih L. Pengaruh Metode Pemasakan Terhadap Komposisi Kimia Daging Itik Jantan Hasil Budidaya Secara Intensif. *J Anim Sci*. 2014;3(2):1-10.
32. Latief R, Laga A, Alang S. Studi Pembuatan Tepung Teripang Dari Bahan Baku Teripang Pasie (*Holothuria scabra*) Dengan Perilaku Perbedaan Konsentrasi Garam dan Perbedaan Lama Perebusan. *Canrea J Food Technol Nutr Culin J*. 2018;1(1):1-10. doi:10.20956/canrea.v1i1.27
33. Amalia SN, Rimbawan R, Dewi M. Nilai Indeks Glikemik Beberapa Jenis Pengolahan Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *J Gizi dan Pangan*. 2011;6(1):36. doi:10.25182/jgp.2011.6.1.36-41
34. Nur R, Lioe HN, Palupi NS, Nurtama B. Optimasi Formula Sari Edamame dengan Proses Pasteurisasi Berdasarkan Karakteristik Kimia dan Sensori. *J Mutu Pangan*. 2018;5(2):88-99.