

PENGEMBANGAN FORMULA ENTERAL PUTE LA BERBASIS PUTIH TELUR (*Albumen*) DAN TEPUNG LABU KUNING (*Curcubita moschata*) UNTUK PENDERITA DIABETES MELITUS

*Development of an Enteral Formula Based on Egg White Flour (Albumen) and
Pumpkin Flour (Cucurbita moschata) for Patients with Diabetes Melitus*

Anissa Fattollah¹, Nitta Isdiany²

¹Profesi Dietisien Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bandung

²Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bandung

Alamat Korespondensi: anissafattollah@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of differences in egg white flour and pumpkin flour formulations on the quality of high-protein and high-fiber enteral food for Diabetes mellitus patients "PUTELA" including nutritional content, organoleptic properties, flowability, viscosity and shelf life. This type of research is an experimental design. Observations made include hedonic tests using 30 fairly trained panelists. The selected enteral formula is formula 3 with a ratio of egg white flour and pumpkin flour formulations of 60%:40% with an average rating of 5.3. Based on the Kruskal Wallis test on the aspects of taste, aroma, and consistency, there are differences between formulas 1, 2 and 3 indicated by a $p\text{-value} < \alpha 0.05$. While in the aspects of color and consistency there is no difference between formulas 1, 2 and 3 indicated by a $p\text{-value} > \alpha 0.05$. In this study, it meets the requirements of being fairly high in protein for every 100 kcal containing 4.5 grams of protein. The cost of the putela formula per recipe is Rp. 26,664,- and per serving Rp. 6,666,-. The suggestion in this study is that the use of not too ripe bananas will increase the success of making banana flour.

Keywords: *enteral formula, pumpkin flour, diabetes melitus, high protein*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan formulasi tepung putih telur dan tepung labu kuning terhadap kualitas makanan enteral tinggi protein dan tinggi serat bagi pasien Diabetes melitus "PUTELA" meliputi kandungan zat gizi, sifat organoleptik, daya alir, viskositas dan daya simpan. Jenis penelitian ini adalah *experimental design*. Pengamatan yang dilakukan meliputi uji hedonic menggunakan 30 panelis agak terlatih. Formula enteral yang terpilih adalah formula 3 dengan perbandingan formulasi tepung putih telur dan tepung labu kuning 60%:40% dengan rata-rata penilaian 5,3. Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* pada aspek rasa, aroma, dan konsistensi terdapat perbedaan antara formula 1, 2 dan 3 ditandai dengan nilai $p\text{-value} < \alpha 0,05$. Sedangkan pada aspek warna dan konsistensi tidak terdapat perbedaan antara formula 1, 2 dan 3 ditandai dengan nilai $p\text{-value} > \alpha 0,05$. Pada penelitian ini memenuhi syarat agak tinggi protein untuk per 100 kkal mengandung 4,5 gram protein. Biaya formula putela per resep Rp. 26.664,- dan per sajian Rp. 6.666,-. Saran dalam penelitian ini sebaiknya penggunaan pisang kepok yang tidak terlalu matang akan meningkatkan keberhasilan pembuatan tepung pisang kepok.

Kata Kunci: formula enteral, tepung labu kuning, diabetes melitus, tinggi protein

PENDAHULUAN

Penyakit Tidak menular (PTM) menjadi permasalahan global yang membutuhkan perhatian serius PTM ini telah menjadi penyebab terbanyak kasus kematian di dunia yakni sebanyak 74%. terutama diabetes dengan (2 juta) kematian¹

Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) 2023 menunjukkan menunjukkan prevalensi PTM mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan Riskesmas 2018, antara lain Berdasarkan pemeriksaan gula darah, diabetes melitus naik dari 10,9% menjadi 11,7%²

Diabetes mellitus adalah penyakit yang ditandai dengan adanya hiperglikemia yang disebabkan oleh ketidakmampuan dari organ pankreas untuk memproduksi insulin atau kurangnya sensitivitas insulin pada sel target tersebut.³ Kadar glukosa yang tinggi meningkatkan produksi anion superoksida oleh rantai transpor elektron mitokondria, dan produksi superoksida yang berlebihan meningkatkan jalur utama sel vaskular hiperglikemik. Hal tersebut yang selanjutnya dapat menyebabkan kerusakan pada protein kinase C, produk advanced glycation end (AGE), dan jalur heksosamin. Pembentukan radikal bebas akan memicu stres oksidatif⁴.

Penyakit DM akan memberikan dampak terhadap kualitas hidup penderita sehingga diperlukan kontrol pada kadar glukosa darah penderita dengan tatalaksana secara komprehensif sebagai Upaya pencegahan komplikasi. Penatalaksanaan diabetes melitus pada penderita dengan menerapkan lima pilar yaitu memberikan edukasi, terapi nutrisi medis, melakukan aktivitas fisik, terapi farmakologi dan pemantauan glukosa darah secara mandiri. Terapi nutrisi medis merupakan bagian penting dari penatalaksanaan diabetes melitus yang salah satunya dilakukan dengan pengaturan diet.⁵

Pengaturan diet diabetes melitus seperti mengonsumsi sumber karbohidrat kompleks dengan indeks glikemik rendah atau beban glikemik makanan rendah dan mengonsumsi makanan tinggi serat. Penderita diabetes mellitus yang mengonsumsi serat dalam jumlah yang cukup dapat membantu mengontrol kadar glukosa darah penderita. Konsumsi serat yang baik bagi penderita diabetes melitus adalah 20-35 gram/hari dengan anjuran konsumsi serat sebanyak 25 gram/hari. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Immawati dan Wirawanni (2014), menunjukkan bahwa konsumsi tinggi serat berhubungan dengan menurunnya kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa 2 jam postprandial pada penderita diabetes melitus tipe 2.⁶ Terapi gizi atau intervensi diet pada pasien DM Tipe 2 merupakan salah satu dari 5 pilar penanganan diabetes mellitus. Orang dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 disarankan untuk memilih makanan yang tinggi serat dan memiliki indeks glikemik rendah, harus menghindari gula, permen, dan minuman yang manis. Selain itu pemilihan makanan bergizi dengan banyak mengandung antioksidan. Pasien Diabetes Mellitus mendapatkan kebutuhan gizi mereka melalui asupan makanan oral. Bila dengan makanan oral saja tidak mencukupi maka memerlukan tambahan asupan enteral untuk memenuhinya. Terapi enteral merupakan pemberian makanan untuk tujuan kesehatan khusus baik melalui oral nutritional supplements (ONS) maupun tube feeding

Formula enteral terdiri dari berbagai jenis, salah satunya formula enteral standar. Syarat formula enteral standar yaitu kandungan energi 0,5 – 2 kkal/ml, karbohidrat 40-60 %, lemak 30- 40 %, dan protein 12-20 %. Formula enteral standar buatan rumah sakit biasanya berbentuk cair atau diblender dan diberikan kepada pasien yang tidak dapat mengonsumsi makanan dalam bentuk padat. Saat ini belum terdapat formula

enteral rumah sakit berbahan dasar pangan tradisional yang berpotensi antihiperlikemia juga antidiabetes.⁷

Formula Rumah Sakit yang berbentuk cair lebih ekonomis dan enak, tetapi osmolaritasnya berubah-ubah, mudah terkontaminasi, dan masa kadaluwarsa yang pendek sehingga jarang digunakan. Formula komersial (FK) tidak mudah terkontaminasi, konsistensi dan osmolaritas tetap, akan tetapi rasa tidak enak dan harga mahal. (Flauth, 2012) Inovasi formula yang lebih tahan lama dengan harga yang lebih murah sangat diperlukan yaitu melalui Formula Rumah Sakit berbasis bubuk. Pembuatan Formula Rumah Sakit perlu dipertimbangkan viskositas supaya dapat melewati pipa sonde.⁸

Bahan lokal yang dapat dimanfaatkan adalah tepung putih telur dan tepung labu kuning. Salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi untuk pencegahan terjadinya penyakit Diabetes Mellitus yaitu putih telur. Putih telur merupakan bagian telur dengan kandungan albumin yang paling banyak. Peningkatan kadar albumin dapat menurunkan kadar HbA1c dan penurunan kadar albumin dapat meningkatkan kadar HbA1c.⁹ Pangan lokal lain yaitu Labu kuning (*Cucurbita moschata*) diketahui memiliki kandungan molekul bioaktif termasuk polisakarida, sterol, dan asam para-aminobenzoic. Komponen-komponen tersebut sebagian besar terdapat pada bagian daging buah labu kuning. Labu kuning juga memiliki sifat anti diabetes. Hal ini disebabkan labu kuning memiliki efek antioksidan terhadap regenerasi sel beta-pankreas dan peningkatan insulin serum.¹⁰

Dalam pembuatan formula enteral untuk pasien dengan penyakit Diabetes Mellitus terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah penggunaan bahan yang akan digunakan, jumlah dan cara pengolahannya. Bahan pangan lokal yang dipilih yaitu tepung putih telur, dan tepung labu kuning dengan tinggi protein serta serat yang kemudian akan diuji viskositas, karakteristik sensori dan daya alir agar sesuai dengan standar formula enteral,

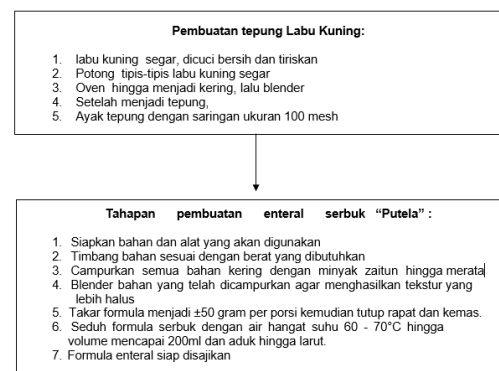
kemudian dihitung kandungan gizi dalam satu porsi formula enteral.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *experimental design* untuk menganalisis pengaruh perlakuan formula enteral dengan perbandingan tepung putih telur: tepung labu kuning dengan formula F1 50% : 50%, formula F2 40% : 60% dan formula F3 60% : 40% yang berpengaruh terhadap sifat organoleptik, sifat fisik produk formula enteral. Bahan lain yang diperlukan dalam pembuatan enteral adalah tepung pisang kepok, maltodekstrin, minyak zaitun, susu skim, inulin dan gula dm.

Pembuatan Enteral

Pembuatan enteral dilakukan sesuai prosedur pada gambar 1.



Gambar 1. Pembuatan Enteral

Uji Organoleptik

Mutu organoleptik dianalisis melalui uji hedonik (kesukaan) terhadap aspek warna, aroma, rasa, konsistensi, dan keseluruhan dengan skala hedonik 1 sampai 7. Uji hedonik dilakukan oleh 30 orang panelis agak terlatih. Data hasil uji hedonik dianalisis menggunakan uji univariat dan uji bivariat. Uji univariat dilakukan untuk mengetahui gambaran tingkat kesukaan panelis terhadap sampel dimsum. Uji bivariat dilakukan untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung labu kuning dan tepung putih telur terhadap sifat organoleptik enteral dengan menggunakan uji Kruskal-Wallis dan jika

bermakna dilanjutkan dengan uji Mann Whitney dengan $p < 0.05$.

HASIL

Penelitian ini menghasilkan 3 macam enteral yang dibuat dari 3 formula yang berbeda antara tepung putih telur dan tepung labu kuning yaitu 50%:50%

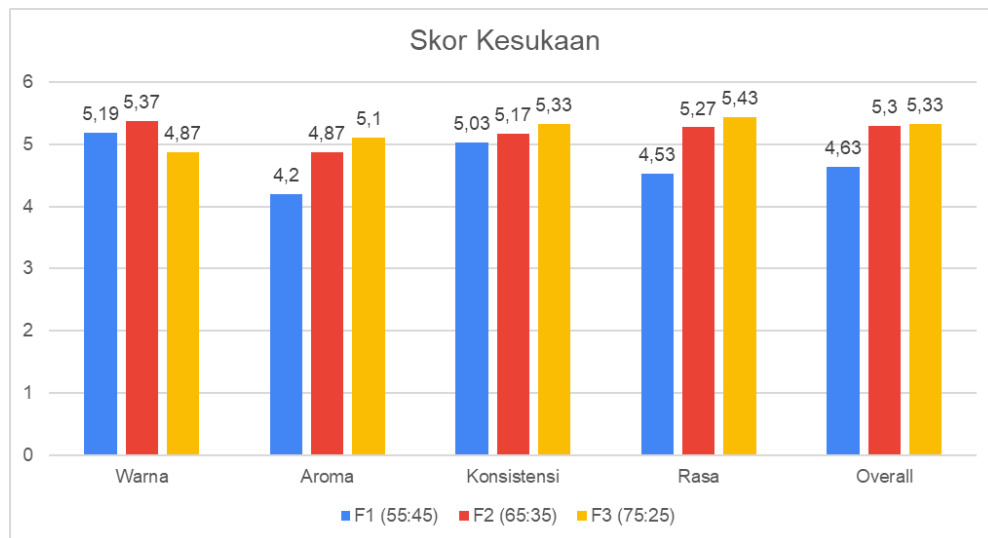
(F1), 40%:60% (F2), dan 60%:40% (F3). Terhadap 3 sampel tersebut dilakukan uji hedonik untuk mengetahui sifat organoleptiknya. Data sebaran tingkat kesukaan panelis pada berbagai parameter organoleptik PUTELA dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Sebaran Tingkat Kesukaan Panelis

Formula	Tingkat Kesukaan	Warna		Rasa		Aroma		Konsistensi		Keseluruhan	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
F1	Sangat tidak suka	0	0	0	0	1	3,3	0	0	0	0
	Tidak suka	0	0	3	10,0	3	10,0	0	0	1	3,3
	Agak tidak suka	3	9,7	6	20,0	7	23,3	2	6,7	6	20,0
	Netral	5	16,1	2	6,7	4	13,3	6	20,0	5	16,7
	Agak suka	9	29,0	11	36,7	8	26,7	11	36,7	9	30,0
	Suka	11	35,5	7	23,3	7	23,3	11	36,7	9	30,0
F2	Sangat suka	3	9,7	1	3,3	0	0	0	0	0	0
	Sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tidak suka	0	0	0	0	3	10,0	0	0	0	0
	Agak tidak suka	2	6,7	5	16,7	3	10,0	3	10,0	1	3,3
	Netral	5	16,7	3	10,0	3	10,0	6	20,0	5	16,7
	Agak suka	6	20,0	3	10,0	8	26,7	7	23,3	10	33,3
F3	Suka	14	46,7	17	56,7	12	40,0	11	36,7	12	40,0
	Sangat suka	3	10,0	2	6,7	1	3,3	3	10,0	2	6,7
	Sangat tidak suka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tidak suka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agak tidak suka	4	13,3	2	6,7	5	16,7	4	13,3	2	6,7
	Netral	8	26,7	4	13,3	5	16,7	2	6,7	4	13,3
	Agak suka	9	30,0	8	26,7	6	20,0	8	26,7	10	33,3
	Suka	6	20,0	11	36,7	10	33,3	12	40,0	10	33,3
	Sangat suka	3	10,0	5	16,7	4	13,3	4	13,3	4	13,3

Data pada tabel 1 menunjukkan sebaran tingkat kesukaan panelis terhadap masing-masing aspek organoleptik. Panelis paling menyukai F3 untuk semua aspek, baik dari warna, rasa, aroma, konsistensi dan keseluruhan. Dari segi warna sebanyak 6 orang (20%) panelis menyatakan suka dan sebanyak 3 orang (10%) menyatakan sangat suka. Pada aspek rasa sebanyak 11 orang (36,7%) menyatakan suka dan sebanyak 3

orang (10%) menyatakan sangat suka. Pada aspek aroma sebanyak 10 orang (33,3%) menyatakan suka dan sebanyak 4 orang (13,3%) menyatakan sangat suka. Pada aspek konsistensi 12 orang (40%) menyatakan suka dan 4 orang (13,3 %) menyatakan sangat suka. Sedangkan pada aspek penilaian keseluruhan sebanyak 10 orang (33,3%) menyatakan suka dan 4 orang (13,3%) menyatakan sangat suka.



Gambar 2. Rata-rata Tingkat Kesukaan Produk Enteral

Selanjutnya, data hasil uji organoleptik diolah dengan menghitung rata-rata tingkat kesukaan panelis pada masing-masing aspek organoleptik. Rata-rata kesukaan panelis dapat dilihat pada gambar 2. Data pada gambar 2 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis yang paling tinggi adalah pada produk enteral F3, baik untuk aspek rasa, aroma, tekstur, maupun overall kecuali pada aspek warna. Nilai rata-rata tingkat kesukaan secara berurutan untuk aspek warna, rasa, aroma, konsistensi, dan keseluruhan adalah 4,87, 5,43, 5,1, 5,33, dan 5,33.

Pengaruh formulasi tepung putih telur kuning dengan tepung labu kuning terhadap sifat organoleptik enteral dianalisis dengan uji statistika. Didapatkan hasil uji normalitas data sifat organoleptik menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal untuk semua aspek organoleptik ($p < \alpha$). Oleh karena itu, data selanjutnya dianalisis dengan uji Kruskal-Wallis dan jika bermakna dilanjutkan dengan uji Mann Whitney.

Berdasarkan hasil analisis uji hedonik dengan menggunakan uji *kruskal wallis* pada aspek rasa, aroma dan keseluruhan didapatkan hasil p value $< \alpha$ 0,05 yang artinya terdapat perbedaan antara formula 1, formula 2 dan formula 3. Sedangkan pada aspek warna dan konsistensi didapatkan nilai p value $> \alpha$

0,05 yang artinya tidak terdapat perbedaan antara formula 1, formula 2 dan formula 3 terhadap aspek warna dan konsistensi. Sehingga, aspek rasa, aroma dan keseluruhan dilanjutkan pada uji *Mann-Whitney*. Berdasarkan hasil uji mann whitney pada aspek rasa terdapat perbedaan pada formula 1 dan 3 dengan nilai p value $0,019 < \alpha$ (0,05) dan pada formula 1 dan 3 dengan nilai p value $0,013 < \alpha$ (0,05). Aspek aroma terdapat perbedaan aroma pada formula 1 dan 3 dengan nilai p value $0,02 < \alpha$ (0,05). Sedangkan pada aspek keseluruhan terdapat perbedaan pada formula 1 dan 2 dengan nilai p value $0,04 < \alpha$ (0,05) dan pada formula 1 dan 3 dengan nilai p value $0,03 < \alpha$ (0,05).

Kandungan Protein dan Serat

Protein yang terkandung pada produk enteral untuk per 100 kkal adalah sebesar 4,7 gram dimana jika dibandingkan dengan PMK Nomor 24 Tahun 2019 terkait makanan atau minuman yang baik untuk diabetes melitus adalah sebesar 2,5-5 gram. Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk enteral "PUTELA" ini sudah memenuhi syarat dan prinsip diet gagal ginjal kronik predialisis.

Hasil uji proksimat secara keseluruhan per 100 gram didapatkan nilai gizi energi 382,6 kkal, protein 18,04 gram, lemak 9,93 gram, dan karbohidrat 382,6 gram

Daya Alir

Pada proses uji daya alir menggunakan selang NGT berukuran 16 french dengan panjang selang 125 cm. Daya alir di uji dengan memberikan 50 ml cairan enteral pada tube lalu dialirkan dengan dihitung menggunakan *stopwatch*. Didapatkan hasil daya alir pada formula terpilih 3 selama 30.08 detik.

Viskositas dan Densitas

Viskositas pada makanan cair banyak mengalami perubahan selama proses pemanasan maupun pendinginan. Pada uji viskositas pada formula terpilih sebesar 28.8 detik. Sedangkan densitas pada formula terpilih $F1 = 0,956,5$

Analisis Biaya

Hasil analisis biaya formula didapatkan dari 1 resep yang dibagi dengan setiap porsi yaitu per 250 kkal. Didapatkan harga $F1 = \text{Rp. } 6546$, $F2 = \text{Rp. } 6426$, $F3 = \text{Rp. } 6666$.

PEMBAHASAN

Pengembangan formula enteral untuk pasien diabetes melitus didasarkan meningkatnya prevalensi DM di Indonesia, Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2023 menunjukkan bahwa populasi penderita DM tipe II di Indonesia meningkat dari tahun 2018 sebesar 10,9% menjadi 11,7 % berdasarkan pemeriksaan kadar gula darah. Secara keseluruhan prevalensi DM pada penduduk semua umur meningkat dari 1,5% menjadi 1,7%. DM merupakan penyakit kronis yang dapat menimbulkan komplikasi berupa gangguan makrovaskular (jantung, otak, dan pembuluh darah) dan mikrovaskular (mata dan ginjal) yang akan meningkatkan angka morbiditas dan mortalitas pada penderita. Terapi nutrisi medis sangat penting bagi penatalaksanaan DM secara komprehensif.⁵

Salah satu terapi nutrisi bagi penderita DM yaitu pemberian formula enteral diabetes atau oral suplemen diabetes. Pemberian enteral dilakukan untuk memenuhi kebutuhan gizi, cairan, meningkatkan status gizi, hasil klinis, dan kualitas hidup pasien DM terutama dengan kondisi khusus, seperti stroke yang

mengalami gangguan menelan dan mobilitas. Pemberian enteral dilakukan melalui oral maupun selang nasogastrik pada pasien yang saluran cernanya masih berfungsi dengan baik. Saat ini formula enteral khusus diabetes cukup banyak tersedia dalam bentuk formula komersial. Namun, formula komersial dinilai harganya masih cukup mahal sehingga meningkatkan biaya perawatan pasien DM. Sehingga dilakukan pengembangan formula eneteral untuk penderita diabetes melitus dengan memanfaatkan bahan pangan lokal yang memiliki kandungan gizi yang baik bagi penderita DM, memenuhi syarat diet diabetes melitus, serta biaya pembuatan yang jauh lebih murah. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan formula modifikasi ini yaitu, tepung putih telur, tepung labu kuning, tepung pisang kepok tepung susu skim, minyak zaitun, inulin, dan gula dm.

Salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi untuk pencegahan terjadinya penyakit Diabetes Mellitus adalah tepung putih telur merupakan salah satu bagian telur dengan kandungan albumin yang paling banyak. Peningkatan kadar albumin dapat menurunkan kadar HbA1c dan penurunan kadar albumin dapat meningkatkan kadar HbA1c. Pangan lokal lain yaitu Labu kuning merupakan satu dari banyak pangan tradisional yang bersifat antidiabetik dan antihiperglikemia. Labu kuning mengandung serat larut pektin dan senyawa bioaktif seperti protein, peptida, polisakarida, sterol, dan asam para aminobenzoat. Kandungan polisakarida dilaporkan dapat meningkatkan kadar serum insulin, dan toleransi glukosa, sehingga menurunkan kadar glukosa darah kontrol glukosa darah, serta memperbaiki sel pankreas. Pektin disebutkan dapat mengontrol kadar glikemik karena memiliki sifat mampu membentuk gel.¹¹

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian eksperimental dengan bahan dasar unggulan tepung labu kuning dan tepung putih telur pada produk alternatif enteral. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi tepung putih telur dan tepung labu kuning

terhadap karakteristik produk enteral berupa uji hedonik. Uji organoleptik tersebut meliputi aspek warna, rasa, aroma, konsistensi dan penerimaan keseluruhan pada produk enteral yang diberi nama "Putela" tersebut. Uji organoleptik tersebut diujikan kepada 30 panelis agak terlatih kemudian dari uji organoleptik tersebut dilihat produk enteral formula terpilih yang nantinya diujikan pada uji proksimat.

Berdasarkan hasil analisis uji hedonik dengan menggunakan uji *kruskal wallis* pada aspek rasa, aroma dan keseluruhan didapatkan hasil $p \text{ value} < \alpha$ 0,05 yang artinya terdapat perbedaan antara formula 1, formula 2 dan formula 3. Sedangkan pada aspek warna dan konsistensi didapatkan nilai $p \text{ value} > \alpha$ 0,05 yang artinya tidak terdapat perbedaan antara formula 1, formula 2 dan formula 3 terhadap aspek warna dan konsistensi. Sehingga, aspek rasa, aroma dan keseluruhan dilanjutkan pada uji *Mann-Whitney*. Berdasarkan hasil uji mann whitney pada aspek rasa terdapat perbedaan pada formula 1 dan 3 dengan nilai $p \text{ value } 0,019 < \alpha$ (0,05) dan pada formula 1 dan 3 dengan nilai $p \text{ value } 0,013 < \alpha$ (0,05). Aspek aroma terdapat perbedaan aroma pada formula 1 dan 3 dengan nilai $p \text{ value } 0,02 < \alpha$ (0,05). Sedangkan pada aspek keseluruhan terdapat perbedaan pada formula 1 dan 2 dengan nilai $p \text{ value } 0,04 < \alpha$ (0,05) dan pada formula 1 dan 3 dengan nilai $p \text{ value } 0,03 < \alpha$ (0,05).

Pada aspek warna tidak berpengaruh signifikan terhadap preferensi panelis terhadap Formula Enteral Putela Hasil ini relevan dengan penelitian oleh Siti et al, (2022) yang menunjukkan bahwan penambahan bahan baku tepung labu kuning tidak mempengaruhi warna secara signifikan Warna merupakan parameter yang paling cepat dan mudah untuk memberi kesan yang baik pada suatu produk. Makanan yang memiliki rasa enak, bergizi dan bertekstur baik belum tentu akan disukai oleh konsumen apabila bahan pangan tersebut memiliki warna yang menarik ¹² Berdasarkan hasil uji rata-rata penilaian

aspek warna semakin tinggi penambahan labu kuning, tingkat kesukaan terhadap warna semakin meningkat. Penampakan warna formula enteral Putela adalah warna kuning, yang disebabkan oleh kandungan beta karoten dari tepung labu kuning. Semakin banyak kandungan tepung labu kuning, maka intensitas warna kuning semakin tinggi. mengungkapkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh terhadap tingkat kecerahan, intensitas warna kuning, dan intensitas warna merah tepung labu kuning, dimana kecerahan warna berbanding terbalik dengan suhu pengeringan ¹³

Sedangkan pada aspek konsistensi, formula Enteral Pitela menurut panelis "terasa agak kental" pada semua formula. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Siti et al, (2022) dengan bahan putih telur dan tepung labu kuning tidak terdapat pengaruh pada konsistensi secara signifikan. hal ini dapat menyebabkan tidak adanya perbedaan antar formula dikarenakan terdapat bahan tepung pisang dimana pati yang bersumber dari tepung pisang kepok menyerap air yang ditambahkan pada saat pencampuran adonan, jika dipanaskan maka akan menyebabkan granula, jika pemanasan terus berlanjut maka akan terjadi gelatinisasi ¹⁴

Pada Aspek rasa adanya perbedaan signifikan antara Formula 1 dan Formula 2, serta Formula 1 dan Formula 3, namun tidak ditemukan perbedaan antara Formula 2 dan Formula 3. Hal ini menunjukkan bahwa rasa memiliki peran penting dalam mempengaruhi preferensi konsumen, dan dapat dikatakan bahwa Formula memiliki rasa lebih disukai dibandingkan dengan Formula 1 dan Formula 3. Rasa merupakan faktor yang penting dalam menentukan konsumen dalam menerima atau menolak suatu produk ¹⁵ selain itu, Rasa manis merupakan faktor kunci yang mempengaruhi daya terima makanan enteral, terutama apabila dikonsumsi sebagai suplemen oral. Makanan enteral dengan tingkat kemanisan moderat hingga tinggi dapat membantu mengkompensasi perubahan persepsi

rasa yang terjadi pada pasien dikarenakan usia, pengobatan, dan kondisi penyakit¹⁶

Pada aspek aroma, Hasilnya menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara Formula 1 dan Formula 2, serta Formula 1 dan Formula 3, namun tidak ditemukan perbedaan antara Formula 2 dan Formula 3. Hal ini menunjukkan bahwa aroma memiliki peran penting dalam mempengaruhi preferensi konsumen, dan dapat dikatakan bahwa Formula 3 memiliki aroma yang lebih disukai dibandingkan dengan Formula 1 dan Formula 3, yang sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa aroma merupakan faktor dominan dalam keputusan pembelian konsumen.¹⁷ Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian Zaki, *et al* (2024) yang menunjukan bahwa penambahan bahan baku tepung labu kuning dan tepung yang tinggi protein mempengaruhi aroma secara signifikan. Penambahan tepung labu kuning dalam proses pembuatan suatu produk tidak hanya meningkatkan nilai nutrisi, tetapi juga memperbaiki aroma, roma labu kuning yang timbul adalah senyawa-senyawa volatile yang sangat mudah rusak dengan adanya pemanasan pada suhu tinggi. Pada umumnya senyawa-senyawa penghasil bau adalah senyawa volatile organik yang dapat rusak karena proses pemanasan.¹¹

Selanjutnya pada aspek keseluruhan, . Hasilnya menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara Formula 1 dan Formula 2, serta Formula 1 dan Formula 3, namun tidak ditemukan perbedaan antara Formula 2 dan Formula 3. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan F3 unggul pada aspek rasa, aroma, konsistensi dan keseluruhan. Formula 3 memperoleh penilaian terbaik dalam hampir semua kategori. Keunggulan Formula 3 ini dapat dijelaskan melalui beberapa faktor ilmiah terkait preferensi konsumen terhadap atribut sensorik produk. Aroma dan rasa merupakan faktor utama dalam penilaian keseluruhan, karena diketahui bahwa penciuman dapat mempengaruhi persepsi

rasa dan keseluruhan kualitas makanan. Formula 3 memperoleh skor tinggi pada rasa, yang berkontribusi terhadap penilaian rasa dan kesan keseluruhan yang lebih baik. Konsistensi yang lembut dan tekstur yang menyenangkan juga memainkan peran penting dalam meningkatkan pengalaman sensorik konsumen, dengan penelitian menunjukkan bahwa tekstur dapat meningkatkan kepuasan konsumen terhadap produk makanan¹⁸ Selain itu, rasa yang seimbang pada Formula 3 mungkin berhubungan dengan penggunaan bahan-bahan yang lebih diterima secara sensorik, yang dapat meningkatkan kesan keseluruhan produk¹⁹. Namun, Formula 3 mendapatkan peringkat terendah pada aspek warna hal ini dikarenakan imbalan tepung labu kuning pada formula 3 lebih sedikit dibandingkan dengan formula lainnya. . Secara keseluruhan, Formula 3 menunjukkan hasil yang lebih unggul karena kombinasi aroma, rasa, dan tekstur yang lebih memuaskan, yang sejalan dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa konsumen cenderung lebih memilih produk dengan kualitas sensorik yang lebih baik pada berbagai atribut.²⁰

Dari ketiga formula yang terpilih formula F3. Hasil uji proksimat Formula F3 secara keseluruhan per 100 gram didapatkan nilai gizi energi 382,6 kkal, protein 18,04 gram, lemak 9,93 gram, dan karbohidrat 382,6 gram, serat 2,6 gram.

Protein yang terkandung pada produk enteral untuk per 100 kkal adalah sebesar 4,7 gram dan serat 0,68 dimana jika dibandingkan dengan PMK Nomor 24 Tahun 2019 terkait makanan atau minuman yang baik untuk diabetes melitus adalah protein sebesar 2,5-5 gram dan serat 1-1,75 Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk enteral "Putela" ini sudah memenuhi syarat dan prinsip diet protein diabetes melitus, namun belum memenuhi syarat untuk serat.

. Hasil nilai gizi protein pada "Putela" jika dipersenkan sebesar 18,04%. Menurut Queensland Health menyebutkan

bahwa kandungan protein dikategorikan agak tinggi jika protein 16-20%.²¹

Perbedaan hasil uji proksimat terhadap serat dapat terjadi karena bahan baku yang digunakan seperti tepung pisang kepok komersil sehingga menjadi salah satu factor yang tidak dapat di kontrol. selain berasal dari bahan baku, berbagai penelitian menyebutkan bahwa proses pengolahan bisa menyebabkan naik turunnya kadar serat. Penderita diabetes mellitus dapat mengontrol kadar glukosa darah dengan mengkonsumsi serat dalam jumlah yang cukup. Serat terutama serat larut air yang masuk bersama makanan akan menyerap banyak cairan di dalam lambung dan membentuk makanan menjadi lebih viskos. Makanan yang lebih viskos akan memperlambat proses pencernaan sehingga proses penyerapan nutrisi seperti glukosa akan terjadi secara lambat. Penyerapan glukosa yang lambat akan menyebabkan kadar glukosa darah menurun.⁶ Konsumsi serat yang baik bagi penderita diabetes melitus adalah 20-35 gram/hari dengan anjuran konsumsi serat sebanyak 25 gram/hari.⁶

Penelitian Soviana (2019) menunjukkan bahwa ada hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Melitus Tipe II di Klinik Jasmine 2 Surakarta. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa ada hubungan yang signifikan anatara asupan serat dengan kadar glukosa darah postprandial.²² Konsumsi bahan makanan sumber serat memiliki hubungan dengan kadar HbA1c dengan arah hubungan negatif yang berarti semakin rendah tingkat konsumsi bahan makanan sumber serat makan akan semakin tinggi kadar HbA1c.²³

Biaya formula enteral putela dibandingkan dengan formula komersil lebih murah, alasan utama mengapa Formula putela lebih murah adalah perbedaan dalam komponen bahan baku yang digunakan. Formula 3 kemungkinan menggunakan bahan-bahan yang lebih terjangkau dan mudah didapat di pasar lokal, sementara formula komersil sebagai produk komersial yang dipasarkan secara

luas, menggunakan bahan-bahan premium yang mungkin lebih mahal, Penggunaan bahan baku berkualitas premium dapat meningkatkan biaya produksi, yang pada gilirannya menaikkan harga jual produk di pasaran.²⁴

Berdasarkan hasil uji daya alir menggunakan selang NGT ukuran 16 french, diketahui formula enteral Putela memiliki waktu alir lebih lambat sebesar 15.06 detik dibandingkan dengan formula komersial diabetes. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kekentalan produk makanan cair yaitu kandungan protein, lemak, jenis protein, suhu pengolahan, kadar air dan aktivitas air.¹⁶ Kentalnya formula dapat disebabkan oleh sifat fisik dari tepung beras pisang kepok dan tepung labu kuning yang mengalami pengentalan (gelatinisasi) ketika dilakukan proses pemanasan. Pisang adalah salah satu komoditas pertanian yang mengandung karbohidrat tinggi yang komponen utamanya adalah pati. Kadar pati tepung pisang berkisar antara 53,36%-83,29% dan kadar amilosa antara 27,4% hingga 48,2%. Selain itu sifat dari tepung labu kuning yang mengandung pati 31,83%. Pati merupakan komponen penting di dalam tepung, air akan terikat oleh pati ketika terjadi gelatinisasi Gelatinisasi merupakan suatu proses ketika granula pati dipanaskan dengan air yang cukup sehingga terjadi pengembangan granula pati dan menghasilkan cairan yang kental untuk memberikan kualitas produk yang diinginkan. Mekanisme ini yang menjelaskan bahwa larutan pati yang dipanaskan akan lebih kental.²⁵

Pada uji viskositas di dapatkan bahwa, viskositas Formula terpilih 28,8cP Berdasarkan *American Dietetic Association* dimana nilai yang memenuhi syarat viskositas formula enteral yaitu 1 – 50cP dimana hal ini bertujuan untuk menjaga kelancaran pemberian sonde dan menghindari komplikasi. Salah satu syarat untuk formula enteral diabetes jumlah padatan yang terkandung yaitu $\leq 22\%$. Sedangkan pada formula putela terkandung 25%, hal ini mempengaruhi viskositas dari formul putela sehingga

lebih besar dari viskositas formula komersil. Jika dibandingkan dengan standar maka viskositas formula sudah sesuai syarat. Penggunaan bahan tepung yang terlalu banyak menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi daya alir. Hal ini disebabkan karena penggunaan bahan tepung yang terlalu banyak salah satunya penggunaan tepung labu kuning. Peningkatan nilai kekentalan (viskositas) dikarenakan bahani yang berfungsi sebagai pengental. Viskositas juga berbanding lurus dengan konsentrasi larutan. Suatu larutan dengan konsentrasi tinggi akan memiliki viskositas yang tinggi pula, karena konsentrasi larutan menyatakan banyaknya partikel zat yang terlarut tiap satuan volume. Semakin banyak partikel yang terlarut, gesekan antar partikel semakin tinggi dan viskositasnya semakin tinggi²⁶

SIMPULAN

Berdasarkan sifat organoleptik Formula Putela didapatkan hasil rata-rata yakni aspek rasa 5.43, aspek aroma 5.1, aspek warna 4.87, aspek konsistensi 5.33, aspek overall 5.33, sehingga F3 merupakan standar formula terbaik pada. Formulasi tepung putih telur dan tepung labu kuning berpengaruh nyata terhadap uji organoleptik aspek rasa, aroma, keseluruhan namun tidak berpengaruh pada aspek warna, dan konsistensi. Nilai gizi formula terbaik Formula Pitela pada tiap 100 gram dengan uji laborarotium yakni energi 382,6 kkal, protein 18,04 gram, lemak 9,93 gram, dan karbohidrat 382,6 gram, serat 2,6 gram. dimana jika dibandingkan dengan PMK Nomor 24 Tahun 2019 terkait makanan atau minuman yang baik untuk diabetes melitus memenuhi syarat untuk protein namun belum memenuhi syarat untuk serat. Harga dalam satu sajian yakni 50 gram adalah F1: Rp 6.546,- F2: Rp 6.426,- F3 : Rp 6.666,-

SARAN

Perlu dilakukan analisis uji proksimat lebih lanjut untuk mengetahui kadar air,

kadar abu dan serat pada formula enteral Putela secara akurat dan Penggunaan Pisang Kepok yang tidak terlalu matang akan membuat keberhasilan pembuatan tepung pisang kepok dapat lebih meningkat dan lebih baik

DAFTAR RUJUKAN

1. Pptm D. 2023. Published online 2024.
2. BPS KKI. SURVEY KESEHATAN INDONESIA 2023 DALAM ANGKA. Published online 2023:1-68.
3. Petersmann A, Müller-Wieland D, Müller UA, et al. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. *Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes*. 2019;127:S1-S7. doi:10.1055/a-1018-9078
4. Younus H. Therapeutic potentials of superoxide dismutase. *International journal of health sciences*. 2018;12(3):88-93.
5. PERKENI. PEDOMAN PENGELOLAAN DAN PENCEGAHAN DIABETES MELITUS TIPE 2 DEWASA DI INDONESIA-2021 PERKENI i Penerbit PB. PERKENI.; 2021.
6. Soviana E, Maenasari D. Asupan Serat, Beban Glikemik Dan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan*. 2019;12(1):19-29. doi:10.23917/jk.v12i1.8936
7. Hawa II, Murbawani EA. PENGARUH PEMBERIAN FORMULA ENTERAL BERBAHAN DASAR LABU KUNING (*Cucurbita moschata*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH POSTPRANDIAL TIKUS DIABETES MELITUS. *Journal of Nutrition College*. 2015;4(4):387-393. doi:10.14710/jnc.v4i4.10115
8. Huda N, Kusharto CM, Aitonam M. Formulasi Makanan Cair Alternatif Berbasis Tepung Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) sebagai Sumber

- Protein. *Institut Pertanian Bogor*. Published online 2014.
9. Fitriani S, Sutjiati E, Dwipajati. Modifikasi Organoleptik Formula Enteral dengan Putih Telur Ayam dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) bagi Pasien Diabetes Mellitus. *HARENA: Jurnal Gizi*. 2022;3(1):20-28.
10. Pratiwi LE, Noer ER. ANALISIS MUTU MIKROBIOLOGI DAN UJI VISKOSITAS FORMULA ENTERAL BERBASIS LABU KUNING (*Cucurbita moschata*) DAN TELUR BEBEK. *Journal of Nutrition College*. 2014;3(4):951-957. doi:10.14710/jnc.v3i4.6915
11. Mardiah, Aji Jumiono RK. Makanan Lansia Berbasis Tepung Labu Parang. *Sustainability (Switzerland)*. 2019;11(1):1-14.
12. Linangsari T, Sandri D, Lestari E, Noorhidayah. Evaluasi Sensori Snack Bar Talipuk Dengan Penambahan Tepung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* forma *typica*) pada Panelis Anak-anak dan Dewasa. *Jurnal Agroindustri Halal*. 2022;8(2):213-221. doi:10.30997/jah.v8i2.6560
13. Wijaya FD, Wahyono A. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisiko Kimia Tepung Labu Kuning. 2018;(June). doi:10.25047/agropross.2018.67
14. Razak M, Hikmawatisisti S, Suwita IK. Formulasi Tepung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn) pada Pengolahan Muffin sebagai Alternatif PMT Anak Sekolah. *Jurnal Media Gizi Pangan*. 2022;29(1):43-50.
15. Aliyah Q. Penggunaan Gum Arab Sebagai Bulking Agent Pada Pembuatan Minuman Serbuk Instan Labu Kuning Dengan Menggunakan Metode Foam Mat Drying. *Edufortech*. 2019;4(2). doi:10.17509/edufortech.v4i2.19375
16. Faidah FH, Moviana Y, Isdiany N, Surmita, Hartini PW. Formulasi Makanan Enteral Berbasis Tepung Tempe. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung*. 2019;11(2):67-74.
17. Rahmadhanimara R, Purwinarti T, S NMW. Sensory Marketing: Aroma Dan Cita Rasa Terhadap Pembentukan Persepsi Konsumen (Studi Kasus: Gerai Roti O Di Stasiun Krl Commuter Line Jakarta Selatan). *EPIGRAM (e-journal)*. 2022;19(2):162-173. doi:10.32722/epi.v19i2.4977
18. Jayadi RP, Effendi Z, Marniza M. Customer Satisfaction Analysis on Lemang Tapai Traditional Food At Bengkulu. *Jurnal Agroindustri*. 2019;8(2):124-132. doi:10.31186/j.agroind.8.2.124-132
19. Susanto GV, Teknik F, Pembangunan U, Anyar G, Timur J, Analysis I performance. INFLUENCE OF SENSORY ATTRIBUTES ON CONSUMER PREFERENCES AND CONSUMER SATISFACTION ON SOME LEDRE VARIANTS IN BOJONEGORO.
20. Aryanto A. *Perilaku Konsumen Di Era Digital - InfoBrand.Id.*; 2022.
21. Afifah DN, Sari LNI, Sari DR, Probosari E, Wijayanti HS, Anjani G. Analisis Kandungan Zat Gizi, Pati Resisten, Indeks Glikemik, Beban Glikemik dan Daya Terima Cookies Tepung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) Termodifikasi Enzimatis dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiate*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2020;9(3):101-107. doi:10.17728/jatp.8148
22. Viapita B, Suzan R, Kusdiyah E. Studi Literatur : Hubungan Asupan Serat Terhadap Kadar Glukosa Darah Postprandial. *Electronic Journal Scientific of Environmental Health And Disease*. 2021;2(1):01-09. doi:10.22437/esehad.v2i1.13733
23. Laily WN, Wati DA, Suci Ayu RN, Pratiwi AR. HUBUNGAN TINGKAT KONSUMSI BAHAN MAKANAN SUMBER ISOFLAVON DAN

- SERAT DENGAN KADAR HbA1c PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE II DI RUMAH SAKIT DR. H. BOB BAZAR LAMPUNG SELATAN. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*. 2022;9(2):153-160. doi:10.32539/jkk.v9i2.17014
24. Tuan LT, Phuong NTT, Ngoc LTB, Mai LH. Powdered Milk Consumers' Buying Behavior. *International Journal of Business and Management*. 2012;8(2). doi:10.5539/ijbm.v8n2p29
25. Imanningsih N. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan Untuk Pendugaan Sifat Pemasakan (Gelatinisation Profile of Several Flour Formulations for Estimating Cooking Behaviour). *Penel Gizi Makanan*. 2012;35(1):13-22.
26. Lumbantoruan P, Yulianti E. Pengaruh Suhu terhadap Viskositas Minyak Pelumas (Oli). *Jurnal Sainmatika*. 2016;13(2):26-34.