Potensi Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) sebagai Makanan Tinggi Serat dalam Bentuk Cair

Hanna Nurjanah^{1*}, Budi Setiawan¹, Katrin Roosita¹

¹ Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor

*Alamat korespondensi: hanna.nj9@gmail.com, Tlp: +6282245715329

Diterima: April 2020

Direview: April 2020

Dimuat: Juni 2020

Abstrak

Kelompok pra lansia dan lansia merupakan penderita diabetes terbanyak di Indonesia. Proses penuaan dapat menyebabkan kesulitan dalam proses makan. Modifikasi makanan menjadi bentuk cair membuat makanan lebih mudah untuk ditelan. Makanan tinggi serat direkomendasikan untuk penderita diabetes karena dapat meningkatkan kontrol glukosa darah. Labu kuning merupakan pangan sumber serat yang dimungkinkan dapat membantu menurunkan risiko perkembangan penyakit diabetes. Tujuan penelitian adalah membuat tepung labu kuning, mengembangkan formula makanan dalam bentuk cair dengan bahan dasar labu kuning, mengetahui karakteristik organoleptik, mutu gizi, dan viskositas formula. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap. Penyusunan formula berdasarkan jumlah tepung labu kuning, terdiri dari tiga formula yaitu F1(70 g), F2 (80 g), and F3 (90 g). Pengujian karakteristik organoleptik menggunakan skala hedonik. Panelis yang digunakan merupakan panelis semi terlatih. Kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat menggunakan analisis proksimat, kadar serat pangan menggunakan metode enzimatis dan viskositas menggunakan viskometer. Hasil penilaian hedonik menunjukkan bahwa formula F3 merupakan formula terpilih. Formula terpilih memiliki kadar air 86,06%, abu 0,49%, protein 1,42%, lemak 1,18%, karbohidrat 10,85%, serat pangan 5,81%, dan viskositas 6,5 cP. Formula labu kuning berpotensi sebagai makanan alternatif untuk penderita diabetes karena memiliki serat tinggi.

Kata kunci: diabetes, makanan bentuk cair, serat pangan, tepung labu kuning

Abstract

The highest diabetic population in Indonesia are among the pre-elderly and elderly age groups. Aging process could cause difficulties in eating. Modifying food into the liquid form will make food easier to swallow. High-fiber food is recommended for people with diabetes because it improves blood glucose control. Pumpkin is a food source rich in fiber that is possible to help to reduce the risk of diabetes development. This research aimed to produce pumpkin flour, develop a food formula in liquid form made from pumpkin, and determine the organoleptic characteristics, nutrition content, and viscosity of the formula. This study used a complete randomized design. The formulation was based on the amount of pumpkin flour that consists of three formulas; F1(70 g), F2 (80 g), and F3 (90 g). The organoleptic characteristic test was done using a hedonic scale. The panelists involved were semi-trained panelists. The analysis on water, ash, protein, lipid and carbohydrate levels was done using proximate analysis, the dietary fiber level was using the enzymatic method, and viscosity measurement was using a viscometer. According to hedonic assessment results, the selected formula was F3. The selected formula

has 86.06% water, 0.49% ash, 1.42% protein, 1.18% fat, 10.85% carbohydrate, 5.81% dietary fiber, and 6.5 cP of viscosity. Yellow pumpkin formula has the potency as the alternative food for people with diabetes because of its high dietary fiber.

Keywords: diabetes, dietary fiber, food liquid form, pumpkin flour

PENDAHULUAN

Diabetes merupakan kondisi kronis yang terjadi pada tubuh ketika insulin tidak cukup diproduksi atau tidak dapat digunakan [1]. Data dari *International Diabetes Federation*, pada tahun 2017 diperkirakan 424,9 juta penduduk hidup dengan diabetes. Negara Indonesia berada pada posisi ke-6 dari 10 negara dengan populasi diabetes tertinggi yaitu sebesar 10,3 juta penduduk [2]. Berdasarkan data Riskesdas 2018, usia penderita diabetes di Indonesia ada pada rentang usia 15 sampai lebih dari 75 tahun dengan distribusi terbanyak pada 55-74 tahun sebesar 39,2% [3]. Usia tersebut termasuk pada kelompok pralansia dan lansia [4].

Usia yang bertambah akan terdapat beberapa perubahan fungsi fisiologis pada tubuh, salah satunya adalah mekanisme menelan [5]. Proses penuaan kemungkinan akan berimplikasi terhadap lemahnya otot, kehilangan gigi secara alami, dan terganggunya koordinasi gerakan yang dapat menyebabkan kesulitan makan [6]. Alternatif pilihan makanan selingan untuk penderita diabetes seperti *snack bar*, *cookies*, dan wafer memiliki tekstur keras. Hal tersebut dikhawatirkan dapat menyebabkan malnutrisi pada lansia [7], sehingga dukungan gizi perlu dilakukan, salah satunya dengan pemberian makanan dalam bentuk cair [8]. Makanan dalam bentuk cair merupakan makanan yang mempunyai konsistensi cair dengan komposisi zat gizi yang sederhana hingga lengkap [9]. Makanan dengan bentuk cair tidak memiliki efek penguyahan pada fase oral, makanan dari mulut langsung diteruskan ke kerongkongan [10]. Pemberian makanan dengan konsistensi cair dimungkinkan dapat membantu lansia

yang mengalami kesulitan mengonsumsi makanan padat [11].

Fokus utama terapi pada penderita diabetes adalah untuk mengontrol glukosa darah. Upaya tersebut diharapkan dapat mencegah atau memperlambat terjadinya komplikasi [12]. Pengaturan diet dengan mengurangi porsi makanan utama dan menambahkan dua atau tiga makanan selingan, dimungkinkan untuk menjaga kadar glukosa darah pada penderita diabetes lebih stabil [13]. Konsumsi makanan tinggi serat direkomendasikan untuk penderita diabetes karena dapat meningkatkan kontrol glukosa darah [14].

Labu kuning (*Cucurbita moshata*) adalah tanaman yang dapat dibudidayakan di dataran rendah ataupun di dataran tinggi dan mempunyai manfaat kesehatan sebagai makanan anti diabetes [15]. Labu kuning diketahui mempunyai efek hipoglikemik dengan meningkatkan level serum insulin, menurunkan glukosa darah, dan meningkatkan toleransi glukosa [16,17]. Labu kuning merupakan sumber zat gizi yang baik seperti sumber karoten [18], serat [19], dan rendah energi [20]. Total serat pada tepung labu kuning pada penelitian sebelumnya sejumlah 14,81-35,32% [21,22]. Hal tersebut memperlihatkan bahwa labu kuning merupakan pangan sumber serat dan berpotensi menurunkan risiko perkembangan penyakit diabetes [23].

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan perlu adanya pengembangan bahan pangan lokal yaitu labu kuning menjadi makanan selingan dengan konsistensi cair untuk membantu memberikan alternatif makanan selingan kepada lansia diabetes. Secara umum tujuan dari penelitian ini adalah menyusun formula makanan selingan dalam bentuk cair

berbahan dasar labu kuning, mengkaji formula dari segi organoleptik, mutu gizi, dan viskositas.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap. Penelitian dilakukan secara bertahap meliputi: 1) Pembuatan tepung labu kuning; 2) Analisis zat gizi tepung labu kuning; 3) Menyusun formula makanan dalam bentuk cair dengan bahan dasar labu kuning; 4) Menentukan formula terpilih melalui uji organoleptik; 5) Analisis kandungan zat gizi dan viskositas formula terpilih.

Pembuatan Tepung Labu Kuning

Penelitian diawali dengan pembuatan tepung labu kuning. Labu kuning yang digunakan adalah jenis bokor dan didapatkan dari Cisarua, Bogor. Pembuatan tepung labu kuning diawali dengan cara buah labu kuning dibelah dan dikupas kulitnya, kemudian dipisahkan biji dan jaring jaring bijinya. Buah dicuci dan dipotong-potong bentuk kubus dengan ukuran $\pm 0,5$ cm. Potongan buah labu kuning dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C selama 24 jam. Labu kuning yang sudah dikeringkan selanjutnya dihaluskan menggunakan blender dan diayak [21]. Pembuatan tepung labu kuning dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, IPB.

Analisis Kandungan Zat Gizi Tepung Labu Kuning

Kandungan zat gizi tepung labu kuning didapatkan dari analisis proksimat diantaranya kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan serat pangan. Pengujian kandungan zat gizi dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech, Bogor.

Penyusunan Formula Makanan dalam Bentuk Cair dengan Bahan Dasar Labu Kuning

Penyusunan formula berdasarkan resep penelitian makanan dalam bentuk cair berbahan dasar tempe. Formula tempe tersebut telah diberikan kepada pasien diabetes disalah satu Rumah Sakit [24]. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) menyatakan bahwa syarat produk dalam bentuk cair dapat dikatakan produk sumber serat jika terdapat 1,5 g serat per 100 kkal [25]. Berdasarkan hasil analisis kandungan serat pangan tepung labu kuning pada Tabel 1 maka diperlukan minimal 70 g tepung labu kuning untuk menghasilkan formula dengan jumlah serat 15 g per 1000 kkal. Modifikasi perhitungan nilai zat gizi berdasarkan syarat diet penderita diabetes yaitu kandungan karbohidrat sebesar 45-65%, lemak 20-25%, dan protein 10-20% terhadap total energi [26]. Penetapan jumlah bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan formula labu kuning dimodifikasi secara *trial error* menggunakan program analisis *nutrisurvey* dan disajikan pada Tabel 2. Formula yang dibuat mempunyai volume sebesar 1000 ml dengan jumlah energi sebesar ± 1000 kkal. Pembuatan formula dilakukan di Laboratorium Pengolahan dan Percobaan Makanan, FEMA, IPB.

Tahap dalam pembuatan formula labu kuning adalah bahan-bahan seperti tepung labu kuning, susu skim, maltodekstrin, dan maizena diseduh masing-masing dengan menggunakan air matang, kemudian keempat bahan tersebut dicampur dalam satu tempat. Minyak zaitun, minyak kedelai, minyak kelapa ditambahkan dan semua bahan diblender supaya homogen. Bahan yang telah diblender kemudian disaring terlebih dahulu untuk menghindari partikel yang tidak diinginkan. Bahan yang telah disaring ditambahkan air matang sampai mendapatkan volume 1000 mL. Setelah itu

dilakukan perebusan selama 5 menit dengan api kecil.

Organoleptik Formula Labu Kuning

Organoleptik formula labu kuning dilakukan menggunakan penilaian hedonik dan mutu hedonik. Penilaian hedonik dilakukan terhadap parameter warna, rasa, aroma, tekstur, dan *after taste*. Skala yang digunakan adalah 1-9 dengan skala 1 sampai 9 terdiri dari 1 (amat sangat tidak suka), 2 (sangat tidak suka), 3 (tidak suka), 4 (agak tidak suka), 5 (biasa), 6 (agak suka), 7 (suka), 8 (sangat suka) dan 9 (amat sangat suka). Uji mutu hedonik menggunakan sembilan skala yaitu pada kategori warna terdiri dari 1 (oranye kecoklatan) hingga 9 (putih), kategori aroma labu kuning digunakan pilihan 1 (sangat sangat lemah) hingga 9 (amat sangat harum), kategori rasa manis digunakan pilihan 1 (tidak manis sama sekali) hingga 9 (amat sangat manis), kategori kekentalan digunakan pilihan 1 (amat sangat kental) hingga 9 (amat sangat cair), dan kategori *after taste* digunakan pilihan 1 (amat sangat lemah) hingga 9 (amat sangat kuat).

Organoleptik dilakukan oleh 31 panelis semi terlatih. Panelis yang dilibatkan pada penelitian ini merupakan mahasiswa Departemen Gizi Masyarakat yang sudah terbiasa melakukan uji organoleptik. Terdapat 3 formula yang akan diuji oleh panelis, yaitu F1 (70 g tepung labu kuning), F2 (80 g tepung labu kuning), dan F3 (90 g tepung labu kuning). Komposisi bahan-bahan yang digunakan pada setiap formula disajikan pada Tabel 2. Penentuan formula terpilih berdasarkan pada tingginya nilai rata-rata hedonik atau tingkat kesukaan formula oleh panelis.

Analisis Kandungan Zat Gizi dan Viskositas Formula Terpilih

Analisis kandungan zat gizi yang dilakukan adalah pada formula labu kuning terpilih. Analisis proksimat meliputi kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan

serat pangan. Kadar serat pangan yang dianalisis ada 3 yaitu formula terpilih labu kuning, formula tempe dan komersil. Penambahan formula tempe dan komersil dalam analisis untuk membandingkan kadar serat formula labu kuning dengan produk serupa yang dikhususkan untuk diabetes. Formula tempe merupakan makanan dalam bentuk cair yang diberikan pada pasien diabetes di salah satu Rumah Sakit di Indonesia sedangkan formula komersil merupakan *leader* pasar dari produk makanan dalam bentuk cair untuk penderita diabetes dan mempunyai klaim kandungan serat. Pengujian kadar zat gizi dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech, Bogor.

Pengujian mutu fisik viskositas formula labu kuning terpilih menggunakan alat *Brookfield Viscometer, spindle 61* dengan kecepatan 30 rpm. Pengujian viskositas dilakukan di Laboratorium Pengolahan Produk, Teknologi Pasca Panen IPB.

Analisis Data

Pengolahan dan analisis data menggunakan program *Microsoft excel 2007* dan *SPSS 20,0*. Data hasil karakteristik organoleptik formula labu kuning ditabulasi dan dirata-ratakan kemudian dianalisis secara deskriptif untuk melihat tingkat kesukaan panelis dari penambahan tepung labu kuning pada tiap formula. Data organoleptik kemudian diuji menggunakan uji *Kruskal Wallis* untuk melihat adakah perbedaan terhadap nilai kesukaan panelis terhadap parameter yang disebabkan oleh penambahan proporsi tepung labu kuning. Kandungan zat gizi dan viskositas formula labu kuning dianalisis secara deskriptif. Data serat pangan formula labu kuning terpilih akan dibandingkan dengan formula tempe dan komersil kemudian dianalisis dengan uji *Kruskal Wallis*.

HASIL PENELITIAN

Tepung Labu Kuning

Pembuatan tepung labu kuning menggunakan oven selama ± 24 jam mendapatkan nilai rendemen tepung sebesar 7.6%. Hasil kandungan zat gizi tepung labu kuning pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Organoleptik

Penilaian hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan produk terhadap beberapa parameter. Penilaian menggunakan skala 1-9 dengan skala 1 untuk sangat amat tidak suka sampai 9 skala sangat amat suka. Hasil penilaian hedonik formula labu kuning didapatkan bahwa Formula F3 memiliki nilai rata-rata tertinggi pada semua parameter.

Penilaian hedonik formula F1, F2, dan F3 pada setiap parameter yaitu warna, aroma, rasa, kekentalan, dan *after taste* diuji statistik menggunakan uji *Kruskal Wallis* menunjukkan tidak ada perbedaan nyata terhadap semua parameter ($p > 0,05$). Penilaian hedonik terhadap ketiga formula labu kuning disajikan pada Tabel 3.

Penilaian mutu hedonik digunakan untuk mengetahui karakteristik produk terhadap beberapa parameter. Penilaian menggunakan skala 1 sampai 9. Nilai rata-rata warna formula antara oranye hingga kuning pucat. Nilai rata-rata aroma formula adalah sedang. Nilai rata-rata rasa formula cukup manis. Nilai rata-rata kekentalan formula antara biasa hingga agak cair. Nilai rata-rata *after taste* formula antara lemah hingga sedang.

Penilaian mutu hedonik ketiga formula pada setiap parameter yaitu warna, aroma, rasa, kekentalan, dan *after taste* diuji statistik menggunakan uji *Kruskal Wallis* menunjukkan terdapat perbedaan nyata pada atribut warna dan kekentalan ($p < 0,05$). Uji lanjut dengan *Mann Whitney* menunjukkan bahwa pada atribut warna dan kekentalan penerimaan panelis untuk Formula F1 berbeda nyata dengan F3 dan Formula F2 berbeda nyata dengan F3. Penilaian mutu hedonik terhadap ketiga formula disajikan pada Tabel 4.

Penentuan formula terpilih mempertimbangkan dari nilai hedonik tertinggi pada hasil kesukaan panelis terhadap produk (Tabel 3). Formula F3 dengan jumlah tepung labu kuning sebanyak 90 g merupakan formulasi yang lebih disukai oleh panelis. Maka ditetapkan bahwa formula terpilih dari ketiga formula adalah Formula F3.

Kandungan Zat Gizi Formula Terpilih

Kandungan zat gizi yang dianalisis adalah formula labu kuning F3. Hasil analisis zat gizi formula terpilih labu kuning disajikan pada Tabel 5. Hasil kandungan serat pangan formula terpilih yang dibandingkan dengan formula tempe dan komersil disajikan pada Tabel 6.

Viskositas

Pengukuran viskositas atau kekentalan formula mendapatkan hasil bahwa formula labu kuning terpilih mempunyai viskositas sebesar 6,5 cP.

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Tepung Labu Kuning per 100 g

Komposisi	Jumlah
Air (g)	8,36
Abu (g)	6,86
Protein (g)	16,19
Lemak (g)	0,24
Karbohidrat (g)	68,35
Serat pangan (g)	21,70

Tabel 2. Bahan-bahan Pembuatan Formula Labu Kuning per 1000 kkal

Bahan	F1	F2	F3
Tepung labu kuning (g)	70	80	90
Susu skim (g)	55	55	55
Minyak zaitun (g)	2	2	2
Minyak kedelai (g)	10	10	10
Minyak kelapa (g)	3	3	3
Maltodekstrin (g)	100	100	100
Maizena (g)	10	10	10

Tabel 3. Hasil Hedonik Formula Labu Kuning

Atribut	Formula			P*
	F1	F2	F3	
Warna	6,7	7,0	7,1	0,203
Rasa	6,5	6,1	6,9	0,425
Aroma	6,6	6,5	6,7	0,393
Kekentalan	6,5	6,5	6,7	0,725
After taste	6,0	5,8	6,4	0,173

*uji *Kruskal Wallis***Tabel 4. Hasil Mutu Hedonik Formula Labu Kuning**

Atribut	Formula			P*
	F1	F2	F3	
Warna	7,0 ^a	6,5 ^a	5,2 ^b	0,000
Rasa	5,6 ^a	5,1 ^a	5,2 ^a	0,369
Aroma	6,1 ^a	5,8 ^a	6,1 ^a	0,241
Kekentalan	6,5 ^a	6,5 ^a	5,8 ^b	0,045
After taste	5,2 ^a	4,9 ^a	5,1 ^a	0,758

*uji *Kruskal Wallis* dengan uji lanjut *Mann Whitney*. Notasi yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)**Tabel 5. Kandungan Zat Gizi Formula Labu Kuning Terpilih (F3)**

Komposisi	Jumlah
Air (%)	86,06
Abu (%)	0,49
Protein (%)	1,42
Lemak (%)	1,18
Karbohidrat (%)	10,85

Tabel 6. Kandungan Serat Formula Labu Kuning, Tempe, dan Komersil

Jenis Formula	Serat pangan (%)	P*
Labu kuning formula terpilih	5,81	0,115
Tempe	5,34	
Komersil	2,81	

*uji *Kruskal Wallis*

Tabel 7. Kontribusi Zat Gizi Formula Labu Kuning Terhadap Angka Kecukupan Gizi

Zat Gizi	Jumlah zat gizi per takaran saji	Nilai AKG	Kontribusi %AKG
Energi (kkal)	119,36	2150	5,5
Protein (g)	2,84	60	4,7
Lemak (g)	2,36	67	3,5
Karbohidrat (g)	21,7	325	6,7
Serat Pangan (g)	11,95	30	39,8

PEMBAHASAN

Penilaian Organoleptik

Warna

Atribut warna merupakan faktor yang memengaruhi pilihan dan kesukaan seseorang terhadap suatu produk untuk pertama kali [28]. Formula labu kuning yang dihasilkan dalam penelitian ini berwarna kekuningan. Penilaian hedonik ketiga formula pada parameter warna didapatkan bahwa F3 memiliki nilai kesukaan tertinggi. Penilaian mutu hedonik pada parameter warna didapatkan bahwa nilai mutu warna semakin berwarna kekuningan dari formula F1 sampai F3. Proporsi tepung labu kuning pada Formula F3 lebih besar dibandingkan kedua formula lainnya. Semakin banyak proporsi tepung labu kuning yang ditambahkan pada formula diketahui menghasilkan produk dengan warna kuning yang lebih gelap sehingga formula F3 mempunyai warna yang lebih gelap dibandingkan F1 dan F2. Perbedaan warna tersebut mungkin menyebabkan formula F3 menjadi lebih disukai. Warna pada suatu produk pangan dipengaruhi oleh warna dari bahan-bahan yang digunakan [29]. Warna kuning pada formula disebabkan oleh adanya karotenoid yang terdapat pada labu kuning [30]. Karotenoid berhubungan dengan intensitas warna kuning sampai oranye pada labu kuning [31], akan tetapi selama proses persiapan, pemrosesan, dan penyimpanan produk memungkinkan terjadinya degradasi karotenoid yang dapat menyebabkan perubahan warna

pada produk [32]. Kemungkinan perbedaan warna akan dihasilkan pada pembuatan produk bergantung pada kondisi dan cara pemrosesan labu kuning.

Aroma

Atribut aroma merupakan penilaian terhadap bau yang ditimbulkan oleh makanan dan dapat memengaruhi selera seseorang untuk mengonsumsinya. Aroma dapat diterima oleh sistem olfaktori melalui substansi folatil yang terkandung dalam produk tersebut [33]. Aroma dari ketiga formula adalah pencampuran antara aroma susu dengan aroma khas pada labu kuning. Penilaian hedonik ketiga formula pada parameter aroma didapatkan bahwa F3 memiliki nilai kesukaan tertinggi. Penilaian mutu hedonik pada parameter aroma labu kuning didapatkan bahwa ketiga formula pada kategori sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan tepung labu kuning menghasilkan aroma khas dari labu kuning. Penelitian pembuatan bubur bayi dengan salah satu bahan tepung labu kuning menunjukkan bahwa produk menghasilkan aroma khas labu kuning yang lebih dikenali sehingga lebih disukai oleh konsumen [34].

Rasa

Atribut rasa merupakan parameter selain aroma yang menentukan penerimaan suatu produk pada konsumen [35]. Meskipun suatu produk memiliki aroma menarik namun tidak memiliki rasa yang disukai maka

akan membuat produk tersebut sulit diterima [36]. Penilaian hedonik ketiga formula pada parameter rasa didapatkan bahwa F3 memiliki nilai kesukaan tertinggi. Penilaian mutu hedonik pada parameter rasa manis didapatkan bahwa ketiga formula pada kategori cukup manis. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan tepung labu kuning memberikan rasa manis pada produk. Buah labu kuning memiliki rasa manis tersendiri [37]. Intensitas rasa manis berhubungan dengan kandungan padatan terlarut pada labu dan juga kandungan karotenoid [38]. Penambahan tepung labu kuning dapat menjadi pemberi rasa manis pada suatu produk.

Kekentalan

Atribut kekentalan atau viskositas merupakan salah satu karakteristik penting dari makanan dalam bentuk cair. Atribut ini dapat mengalami perubahan selama proses pemanasan, pendinginan dan atau bergantung pada jumlah besar kecilnya bahan padatan yang terdapat pada cairan [39]. Penilaian hedonik ketiga formula pada parameter kekentalan didapatkan bahwa F3 memiliki nilai kesukaan tertinggi. Penilaian mutu hedonik pada parameter kekentalan didapatkan bahwa nilai mutu kekentalan semakin kental dari formula F1 sampai F3. Proporsi tepung labu kuning pada Formula F3 lebih besar dibandingkan kedua formula lainnya. Semakin banyak jumlah zat padat maka kekentalan dalam cairan akan semakin besar [40]. Oleh karena itu semakin banyak penambahan proporsi jumlah tepung labu kuning akan menambah kekentalan pada suatu produk.

After Taste

Atribut *after taste* didefinisikan sebagai salah satu atau dua kesan rasa yang tertinggal di langit-langit mulut

setelah menelan [41]. Formula labu kuning mempunyai *after taste* yang ditimbulkan yaitu rasa manis khas dari labu kuning. Penilaian hedonik ketiga formula pada parameter *after taste* didapatkan bahwa F3 memiliki nilai kesukaan tertinggi. Penilaian mutu hedonik pada parameter *after taste* formula labu kuning didapatkan bahwa ketiga formula pada kategori lemah sampai sedang.

Formula Terpilih

Penentuan formula terpilih mempertimbangkan dari hasil kesukaan tertinggi pada skala hedonik. Rata-rata nilai kesukaan tertinggi pada parameter warna, rasa, aroma, kekentalan, dan *after taste* adalah Formula F3 (Tabel 3). Panelis umumnya menyukai Formula F3 karena proporsi tepung labu kuning lebih banyak sehingga membuat semua parameter menjadi lebih menarik. Oleh karena itu, Formula F3 menjadi formula terpilih dibandingkan kedua formula lainnya.

Kandungan Gizi Formula Terpilih **Kadar Air**

Kadar air dari formula terpilih labu kuning sebesar 86,06% (Tabel 5). Air yang terdapat pada formula terpilih labu kuning berasal dari air yang ditambahkan saat dilakukan pencampuran untuk homogenisasi menggunakan blender dan pemenuhan volume sebesar 1L sebelum dilakukan proses pemasakan. Kadar air yang tinggi pada formula terpilih labu kuning diduga disebabkan oleh adanya penyaringan produk yang sudah dihomogenisasi dengan blender sehingga dilakukan penambahan volume air untuk memenuhi volume sebanyak 1L.

Kadar Abu

Kadar abu dari formula labu kuning sebesar 0,49% (Tabel 5). Kadar

abu pada bahan pangan menunjukkan total mineral yang terkandung dalam bahan pangan tersebut, semakin tinggi kadar abu maka kandungan mineral dalam suatu makanan dapat dikatakan tinggi [42].

Kadar Protein

Kadar protein dari formula terpilih labu kuning sebesar 1,42% (Tabel 5). Kadar protein formula terpilih labu kuning memberikan kontribusi energi sebesar 9.51%. Kadar protein tersebut belum memenuhi persyaratan diet diabetes sebesar 10-20% total energi [26].

Kontribusi kadar protein terhadap energi masih belum memenuhi syarat diet diabetes. Belum terpenuhinya kadar protein pada formula labu kuning dikarenakan labu kuning bukan merupakan bahan sumber protein. Sumber protein pada formula labu kuning terbesar berasal dari susu skim. Selain jenis pangan sumber protein yang memengaruhi kadar protein produk, jumlah banyaknya bahan pangan sumber protein yang digunakan juga akan memengaruhi. Semakin besar jumlah pangan sumber protein akan meningkatkan kadar protein produk. Perlakuan panas pada proses pembuatan formula dapat memengaruhi kadar protein [43]. Penelitian yang dilakukan Sundari tahun 2015 dengan melakukan beberapa metode pemasakan menggunakan bahan pangan sumber protein didapatkan bahwa proses pemasakan berpengaruh terhadap komposisi zat gizi salah satunya adalah protein [44]. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kontribusi kadar protein pada formula labu kuning agar sesuai dengan syarat diet yang ditentukan maka perlu adanya reformulasi. Penambahan bahan pangan sumber protein yaitu susu skim yang lebih banyak akan meningkatkan kadar protein.

Kadar Lemak

Kadar lemak dari formula terpilih labu kuning sebesar 1,18% (Tabel 5). Kadar lemak formula terpilih labu kuning memberikan kontribusi energi sebesar 17.8%. Kadar lemak tersebut belum memenuhi persyaratan diet diabetes sebesar 20-25% total energi [26]. Bahan sumber lemak yang berkontribusi dalam kadar lemak yaitu minyak zaitun, kedelai, dan kelapa.

Minyak nabati merupakan minyak yang terbuat dari tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan untuk memasak. Beberapa jenis minyak nabati yang biasa digunakan adalah minyak kelapa sawit, minyak zaitun, minyak jagung, minyak kedelai, minyak kelapa dan minyak biji bunga matahari [45]. Anjuran kebutuhan lemak pada penderita diabetes dalam pembuatan formula tidak melebihi >30% dari total energi dan terdiri dari <7% lemak jenuh, <10% lemak tidak jenuh ganda dan selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal [26]. Oleh karena itu, dalam pembuatan formula digunakan tiga jenis minyak nabati diantaranya minyak zaitun, minyak kedelai dan minyak kelapa sebagai bahan sumber lemak.

Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat dari formula terpilih labu kuning sebesar 10,85% (Tabel 5). Kadar karbohidrat formula terpilih labu kuning memberikan kontribusi energi sebesar 72.7%. Kadar karbohidrat tersebut belum memenuhi persyaratan diet diabetes sebesar 45-65% total energi [26].

Labu kuning merupakan sumber karbohidrat potensial. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fedha tahun 2008 menunjukkan bahwa labu kuning segar maupun dalam bentuk tepung mempunyai kadar karbohidrat $\pm 76\%$ [46]. Tingginya kontribusi

karbohidrat terhadap energi diduga disebabkan oleh komposisi formula yang tidak hanya menggunakan bahan labu kuning namun juga terdapat susu skim yang berkontribusi pada tingginya kadar karbohidrat.

Kadar Serat

Kadar serat pangan dalam formula terpilih labu kuning adalah 5,81% (Tabel 6). Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), suatu makanan dalam bentuk cair dapat dikatakan sebagai sumber serat pangan jika terdapat 1,5 g serat pangan per 100 kkal dan dikatakan tinggi serat pangan apabila terdapat 3 g serat pangan per 100 kkal [25]. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa formula terpilih labu kuning merupakan pangan tinggi serat karena kadar serat lebih dari 3 g per 100 kkal. Penelitian selanjutnya membandingkan kadar serat formula terpilih labu kuning dengan produk serupa yaitu formula tempe dan formula komersil yang dikhususkan untuk diabetes. Formula tempe merupakan formulasi makanan dalam bentuk cair yang diberikan pada pasien diabetes di salah satu Rumah Sakit di Indonesia. Formula komersil merupakan *leader* dari produk makanan dalam bentuk cair untuk penderita diabetes dan mengklaim bahwa produknya memiliki kandungan serat. Hasil analisis kadar serat pangan pada ketiga produk (Tabel 6) menunjukkan bahwa formula labu kuning memiliki kandungan serat pangan yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan formula tempe dan komersial meskipun hasil statistik menggunakan uji *Kruskal Wallis* tidak menunjukkan perbedaan nyata ($p > 0,05$).

Kadar serat pangan yang cenderung lebih tinggi pada formula labu kuning disebabkan kadar serat labu kuning lebih tinggi dari tempe. Tempe memiliki kadar serat pangan sebesar

6,21-6,77% , kadar tersebut lebih rendah dari kadar serat labu kuning pada penelitian ini [47]. Sumber serat pada formula komersil yang diketahui adalah inulin. Pemilihan dan besarnya jumlah bahan pangan sumber serat yang digunakan pada pembuatan formula akan berdampak pada kadar serat pangan suatu produk. Tidak ada perbedaan nyata kadar serat pada ketiga produk mungkin dikarenakan sedikitnya jumlah pengulangan sampel dalam analisis, sehingga belum terlihat perbedaan yang berarti.

Pemberian serat makanan kepada penderita diabetes merupakan salah satu cara dalam mengontrol glukosa darah [48]. Penelitian yang dilakukan Lumela (2009) dengan menambahkan sumber serat sebesar 1,5 g dalam minuman berbasis susu mendapatkan hasil bahwa minuman susu kaya serat dapat membantu dalam respon insulin postprandial [49]. Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian Candido (2015) bahwa penambahan tepung pisang sebanyak 45,5 g dengan total serat sejumlah 5 g pada minuman *shake* dapat menurunkan respon glikemik postprandial [50]. Hal tersebut menunjukkan bahwa serat pangan berperan dalam mengurangi glukosa darah postprandial dan respon insulin, efek tersebut mungkin terkait dengan sifat fisik dari serat makanan [51].

Viskositas

Viskositas merupakan salah satu karakteristik makanan dalam bentuk cair yang dapat mengalami perubahan, salah satunya karena besar kecilnya bahan padatan pada cairan [39]. Formula terpilih labu kuning memiliki viskositas sebesar 6,5 cP. Berdasarkan klasifikasi kekentalan cairan menurut *The National Dysphagia Diet Task Force*, viskositas formula terpilih labu kuning memenuhi kriteria cair (rentang cair adalah 1-50

cP). Viskositas formula labu kuning dapat dikatakan lebih cair jika dibandingkan dengan makanan dalam bentuk cair berbahan dasar susu skim dan *full cream* 10,02 cP, berbahan dasar susu *full cream* sebesar 20 cP, dan berbahan dasar tepung jagung dan kecipir sebesar 180 cP [52, 53, 54] .

Kontribusi Zat Gizi Formula Labu Kuning Terhadap Angka kecukupan Gizi

Pencantuman daftar kandungan gizi pada label pangan menyesuaikan dengan peraturan Acuan Label Gizi (ALG). Acuan label gizi dikelompokkan dalam kategori usia 0-6 bulan, 7-11 bulan, 1-3 tahun, umum, ibu hamil dan ibu menyusui. Lansia masuk dalam kategori umum, sehingga besar energi yang dibutuhkan sesuai acuan label gizi sebesar 2150 kkal [55]. Takaran saji formula labu kuning menyesuaikan dengan takaran saji pada produk minuman berbasis susu sebanyak 125-250 ml [56]. Takaran saji yang digunakan untuk produk berbasis labu kuning sebagai makanan selingan sebanyak 200 ml. Kandungan dan kontribusi zat gizi formula labu kuning per takaran saji terhadap angka kecukupan gizi disajikan pada Tabel 7. Makanan selingan berkontribusi sebesar 10- 15% terhadap angka kecukupan gizi. Kontribusi formula labu kuning sebagai makanan selingan untuk energi, protein, lemak dan karbohidrat masih tergolong kurang sedangkan untuk kontribusi serat telah memenuhi. Formula labu kuning dapat dikategorikan sebagai produk tinggi serat karena mengandung ≥ 3 g serat dalam 100 kkal.

SIMPULAN

Formula labu kuning dalam bentuk cair dibuat dengan menggunakan tepung labu kuning sebanyak 70 g, 80 g, dan 90 g pada masing-masing formula.

Formula F3 dengan jumlah tepung labu kuning sebanyak 90 g merupakan formulasi yang lebih disukai oleh panelis pada semua parameter dibandingkan dengan kedua formula lainnya. Formula F3 ditetapkan menjadi formula terpilih.

Kandungan gizi formula terpilih labu kuning yaitu protein 1,42%, lemak 1,18%, karbohidrat 10,85%, dan serat pangan 5,81%. Kandungan zat gizi karbohidrat, protein dan lemak pada formula labu kuning belum sesuai dengan syarat diet diabetes. Kontribusi formula labu kuning sebagai makanan selingan untuk energi, protein, lemak dan karbohidrat masih tergolong kurang sedangkan untuk kontribusi terhadap serat telah memenuhi.

Formula labu kuning dikategorikan sebagai formula tinggi serat dalam bentuk cair. Sifat fisik viskositas formula terpilih labu kuning sebesar 6,5 cP dikategorikan dalam viskositas cair. Formula labu kuning berpotensi sebagai alternatif makanan selingan untuk penderita diabetes dalam memenuhi kebutuhan serat, namun tetap harus memperhatikan pemenuhan zat gizi lain dari penambahan menu lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Info Datin Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, Situasi dan Analisis Diabetes. Indonesia: Pusdatin 2014. 1-4
2. International Diabetes Federation. Diabetes Atlas Eight Edition. Belgium: International Diabetes Federation; 2017. 43-46
3. Kementerian Kesehatan RI. Hasil Utama Risetdas 2018. Jakarta: Balitbangkes Kemenkes RI; 2018.
4. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Info Datin Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan

- RI, Situasi dan Analisis Lanjut Usia. Jakarta: Pusdatin; 2013. 1-6
5. Aslam M, Vaezi M. Dysphagia in The Elderly. *Gastroenterol Hepatol*. 2013; 9 (12): 748-795.
6. Laguna L, Sarkar A, Artigas G, Chen J. A Qualitative Assessment of The Eating Capability in The Elderly Individuals. *J Phys Beh*. 2015; 147 (2015): 274-281.
7. Khan A, Camona R, Traube M. Dysphagia in The Elderly. *Clin Geriatr Med*. 2013; 30 (14): 43-53.
8. Elia M, Cieriello A, Laube H, Sinclair A. Enteral Nutritional Support and Use of Diabetes Specific Formulas for Patient with Diabetes. *Diabetes Care*. 2005; 28 (9): 2267-2279.
9. Persatuan Ahli Gizi Indonesia. Penuntun Diet dan Terapi Gizi. Jakarta (ID): Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2019.75-76
10. Vanvliet T, Van AG, Jongh H, Hamer RJ. Colloidal Aspects of Texture Perception. *Adv Colloid Interface*. 2009; 150 (1): 27-40.
11. Umay E, Eyigor S, Karahan AY, Keskin D, Karaca D. Which Swallowing Difficulty of Food Consistency is Best Predictor for Oropharyngeal Dysphagia Risk in Older Person?. *Eur Geriatr Med*. 2019; 10 (4): 609-617.
12. Inzucchi SE, Bergenstal RM, Buse JB, Diamant M, Ferrannini E. Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes a Patient Centered Approach. *Diabetes Care*. 2015; 38 (1): 140-149.
13. Roth RA. Nutrition and Diet Therapy. Canada (CA): Cengage Learning; 2014. 103.
14. Silva FM, Kramer CK, Almeida JC, Steemburgo T, Gross JL, Azevedo MJ. Fiber Intake and Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review with Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nut Rev*. 2013; 71 (12): 790-801.
15. Yadav M, Jain S, Tomar R, Prasad GB, Yadav H. Medicinal and Biological Potential of Pumpkin: An Update Review. *Nut Res Rev*. 2010; 23 (2): 184-190.
16. Simpson R dan Morris GA. The Anti Diabetic Potential of Polysaccharides Extracted from Members of The Cucurbit Family: A Review. *Bioact Carbohydr Dietary Fibre*. 2014; 3 (2): 106-114.
17. Wang PC, Zhao S, Yang BY, Wang QH, Kuang HX. Anti-diabetic Polysaccharides from Natural Sources: A Review. *Carbohydr Polym*. 2016; 148 (1): 86-97.
18. Andrejiova A, Hegedusova A, Slosar M, Baratova S. Dynamic of Selected Bioactive Substance Changes in Cucurbita Moschata Duch After Storage and Different Methods of Technological Processing. *Actaun*. 2016; 64 (2): 387-393.
19. Hussain J, Rehman NU, Khan AL, Hamayun M, Hussain SM, Shinwari ZK. Proximate and Essential Nutrients Evaluation of Selected Vegetables Species from Kohat Region. *Pak J Bot*. 2010; 42 (4): 2847-2855.
20. Tamer CE, Incedayi B, Parseker S, Yonak S, Copur OU. Evaluation of Several Quality Criteria of Low Calorie Pumpkin Dessert. *Not Bot Hot Agrobot Cluj*. 2010; 38 (1): 76-80.
21. Trisnawati W, Suter K, Suatika K, Putra NK. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kandungan

- Antioksidan, Serat Pangan, dan Komposisi Gizi Tepung Labu Kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2014; 3 (1): 135-140.
22. Aydin E, Gocmen D. The Influence of Drying Ethod and Metabisulfite Pre Treatment on The Color, Functional Properties and Phenolic Acids Contents and Bioaccessibility of Pumpkin Flour. *Food Sci Technol*. 2015; 60 (1): 385-392.
 23. Naolia JV, Roberto MJM, Jose ZM, Alberto GIJ. Physicochemical, Technological Properties, and Health Benefits of Cucurbita Moschata Duchense Vs Cehualca A Review. *Food Res Int*. 2011; 44 (9): 2588-2593.
 24. Aitonam M. Pengaruh Pemberian Makanan Cair yang Diperkaya dengan Tempe terhadap Respon Glukosa Darah Penyandang Diabetes Melitus di RSCM Jakarta. [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2011.
 25. Badan Pengawas Obat dan Makanan. Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan. Jakarta: BPOM; 2016. 19-21
 26. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia. Jakarta: PB Perkeni; 2015. 20-22
 27. Santoso H, Kusumayanti H. Likuifasi Enzimatik Beta Karoten Sebagai Functional Food yang Terdapat dalam Pomace Dari Buah Labu Kuning. *Teknik*. 2012; 33 (2): 70-73.
 28. Pathare PB, Opara UL, Alsaid FA. Colour Measurement and Analysis in Fresh and Processed Food: A Review. *Food Bioproc Tech*. 2012; 6 (1): 36-60.
 29. Rachmawati, Novita R, Miko A. Karakteristik Organoleptik Biskuit Berbasis Tepung Labu Kuning, Tepung Kacang Koro, dan Tepung Sagu. *IJHN*. 2016; 3 (1): 91-97.
 30. Khoo HE, Prasad KN, Kong KW, Jiang Y, Ismail A. Carotenoids and Their Isomers: Color Pigment in Fruits and Vegetables: Review. *Molecules*. 2011; 16 (2): 1710-1738.
 31. Hamdi K, Ben J, Mokrani K, Mezghanni N, Tarchoun N. Assessment of Genetic Diversity of Some Local Squash Population Revealed by Agromorphological And Chemical Traits. *J Agric Environ Biotechnol*. 2017; 42 (5): 2306-2317.
 32. Provesi JG, Amante ER. Carotenoids in Pumpkin and Impact of Processing Treatments and Storage. Massachusetts: Academic Press; 2015. 71-81.
 33. Meilgaard M, Civille GV, Carr BT. Sensory Evaluation Techniques. New York (NY): CRC Press; 2006. 22-23.
 34. Farida SN, Ishartani D, Affandi DR. Kajian Sifat Fisik, Kimia, dan Sensori Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Tempe Koro Gliding, Tepung Beras Merah, dan Tepung Labu Kuning. *Jurnal Tekno sains pangan*. 2016; 5 (4): 32-39.
 35. Hardinsyah, Briawan D, Rimbawan, Sulaeman A, Aries M. Uji Preferensi, Nilai Antioksidan, dan Indeks Glikemik Serta Pengaruh Stamina dari Konsumsi Sari dan Buah Kurma. Bogor: Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB; 2009.
 36. Suharyono AS. Efek Sinar Ultraviolet Terhadap Kandungan

- Total Mikroba dan Vitamin C Sari Buah Jeruk Nipis. *Agritech*. 2007; 30 (1): 25-31.
37. Dhiman AK, Sharman KD, Attri S. Functional Constituents and Processing of Pumpkin: A Review. *J Food Sci Technol*. 2009; 46 (5): 411-417.
 38. Marek G, Radzanowska J, Danilcenko H, Janiere E, Cerniauskiene J. Quality Of Pumpkin Cultivars in Relation to Sensory Characteristic. *Not Bot Hort Agrobot*. 2008; 36 (1): 73-79.
 39. Fellow P. Food Processing Technology: Principles and Practice. New York: Woodhead Publishing Limited; 2000. 13-14.
 40. Safitri AI, Muslihah N, Winarsih S. Kajian Penambahan Tepung Cangkang Telur Ayam Ras Terhadap Kadar Kalsium, Viskositas, dan Mutu Organoleptik Susu Kedelai. *Majalah Kesehatan FKUB*. 2014; 1 (3): 149-160.
 41. Adubofour J, Amoah I, Agyekum PB. Physicochemical Properties of Pumpkin Fruits Pulp and Sensory Evaluation of Pumpkin-pineapple Juice Blends. *J Food Sci Technol*. 2016; 4 (4): 81-88.
 42. Hutomo HD, Swastawati F, Rianingsih L. Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Terhadap Kualitas dan Kadar Kolesterol Belut. *JPBHP*. 2015; 4 (1): 7-14.
 43. Oliveira TC, Lima SL, Bressan J. Influence Different Thermal Processing in Milk. *Nutr Hosp*. 2013; 28 (3): 896-902.
 44. Sundari D, Almasyhuri, Lamid A. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*. 2015; 25 (4): 235-242.
 45. Hermanto S, Muawanah A, Wardani P. Analisis Tingkat Kerusakan Lemak Nabati dan Lemak Hewani Akibat Proses Pemanasan. *J Valensi*. 2010; 1 (6): 262-269.
 46. Fedha MS. Physicochemical Characteristic and Food Application Potential of Pumpkin Fruits. [Tesis]. Kenya: Jomo Kenyatta University; 2008.
 47. Astawan M, Wrediyati T, Widowati S, Bintari SH. Karakteristik Fisikokimia dan Sifat Fungsional Tempe yang Dihasilkan dari Berbagai Varietas Kedelai. *Pangan*. 2013; 22 (3): 241-252
 48. Ismaiel M, Yang H, Min C. Dietary Fiber Role in Type 2 Diabetes Prevention. *British Food J*. 2015; 118 (4): 961-975 .
 49. Lummela N, Kekkonen RA, Jauhainen T, Pilvi T, Tuure T, Jarvenpaa S, et al. Effect of Fibre Enriched Milk Drink on Insulin and Glucose Levels in Healthy Subject. *Nutr J*. 2009; 8 (45): 1-7.
 50. Candido FG, Ton WTS, Alfenas RC. Additional of Dietary Fiber Sources to Shakes Reduces Postprandial Glycemia and Alter Food Intake. *Nutr Hosp*. 2015; 31 (1): 299-306.
 51. Fuller S, Beck E, Salman H, Tapsel L. New Horizons for The Study of Dietary Fiber and Health A Review. *Plant Foods Hum Nutr*. 2016; 71 (1): 1-12.
 52. Lestari S, Rahmawati M, Shita D, Eka L. Modification of Powdered, Ready to Brew Hospital Made Formula. *JGK*. 2019; 11 (26): 11-18
 53. Sulatri NL, Yogeswara IB, Nursini NW. Efektifitas Sinar Ultraviolet Terhadap Cemaran Bakteri Pathogen pada Makanan Cair Sonde untuk Pasien Immune-compromised.

- J Gizi Indonesia. 2017; 5 (2): 112-118.
54. Setanggi QM. Perbandingan Kandungan Lemak dan Viskositas Formula Enteral Substitusi Tepung Biji Kecipir dan Tepung Jagung dengan Formula Standar Rumah Sakit. [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya. 2014.
55. Badan Pengawas Obat dan Makanan. Peraturan Tentang Acuan Label Gizi. Jakarta: BPOM; 2016. 1-9
56. Badan Pengawas Obat dan Makanan. Pengawasan Takaran Saji Pangan Olahan. Jakarta: BPOM; 2015. 1-9.