

JKEP

Vol 7, No 1 (2022)

ISSN: 2338-9095 (Print)

ISSN: 2338-9109 (online)

## **Formulasi Makanan Cair Alternatif Berbasis Tepung Pegagan Dan Buah Naga Merah Untuk Diet Pasien Dengan *Diabetes mellitus***

**Abdul Aziz<sup>1</sup>, Wilis Laksari Putri Adjie<sup>2</sup>, Fredy Estofany<sup>2</sup> Eros Siti Suryati<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Poltekkes Kementrian Kesehatan Jakarta III, <sup>2</sup>RSUP Fatmawati Jakarta

*email: az.mandiri@yahoo.com*

Artikel history

Dikirim, May 23th, 2022

Ditinjau, May 26th, 2022

Diterima, May 29th, 2022

### **ABSTRACT**

*Diabetes mellitus is an increase in blood glucose levels that exceed the normal threshold. Glucose levels in the blood can be controlled by the management of nutritional therapy by slowing gastric emptying and digestive enzyme activity using a tissue matrix in dietary fiber. Gotu kola flour (*Centella asiatica L.*) and red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) are functional foods that have antioxidants and dietary fiber that are useful for people with type 2 diabetes mellitus. The aging process has an impact on difficulties in the eating process. Modification of feeding in the form of liquid food can be used as an alternative food choice. The purpose of this study was to develop a liquid food based on gotu kola flour and red dragon fruit as an alternative to low-energy liquid food. This type of research is an experimental study with a completely randomized design (CRD) using 3 treatment levels F<sub>1</sub> (9:74:17), F<sub>2</sub> (11:70:19), and F<sub>3</sub> (15:63:22). This research was conducted from June 2019 to January 2020 with hedonic testing. The results showed that the organoleptic quality characteristics of the best liquid food formula favored by the panelists was Formula 2 (F<sub>2</sub>) which had a high level of preference for color, taste and viscosity indicators. The nutritional content in Formula 2 (F<sub>2</sub>) is 57.1 grams of protein, 41.06 grams of fat, and 225 grams of carbohydrates. The resulting energy density is 4.64 kcal/gram. The total energy of 1497.58 kcal has met the standard calorie requirement of the DM Diet of 1500 kcal. This liquid food formula can be an alternative to providing non-commercial liquid food for patients with diabetes mellitus so that it contributes to patient recovery, reduces hospitalization days and reduces the cost of providing commercial liquid food for patients.*

**Keywords:** *Diabetes mellitus; gotu kola flour; liquid Food; nutritional content; organoleptic quality; red dragon fruit.*

### **ABSTRAK**

*Diabetes mellitus merupakan peningkatan kadar glukosa dalam darah yang melebihi ambang batas normal. Kadar glukosa dalam darah dapat dikendalikan dengan penatalaksanaan terapi gizi dengan cara memperlambat pengosongan lambung dan*

aktivitas enzim pencernaan menggunakan matrik jaringan pada serat pangan. Tepung pegagan (*Centella asiatica L.*) dan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan pangan fungsional yang memiliki antioksidan dan serat pangan yang berguna untuk penderita *diabetes mellitus* tipe 2. Usia penderita diabetes di Indonesia terbanyak pada usia 55-74 tahun dengan presentase sebesar 39.2%. Proses penuaan berdampak pada kesulitan dalam proses makan. Modifikasi pemberian makanan berupa makanan cair dapat digunakan sebagai alternatif pilihan makanan. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan makanan cair berbasis tepung pegagan dan buah naga merah sebagai alternatif makanan cair rendah energi. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 3 taraf perlakuan F<sub>1</sub> (9:74:17), F<sub>2</sub> (11:70:19), dan F<sub>3</sub> (15:63:22). Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2019 hingga Januari 2020 dengan pengujian hedonik. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik mutu organoleptik formula makanan cair terbaik yang disukai panelis adalah Formula 2 (F<sub>2</sub>) yang memiliki tingkat kesukaan tinggi pada indikator warna, rasa dan kekentalan. Kandungan gizi pada Formula 2 (F<sub>2</sub>) yaitu 57,1 gram protein, 41,06 gram lemak, dan 225 gram karbohidrat. Kepadatan energi yang dihasilkan sebesar 4,64 kkal/gram. Total energi sebesar 1497,58 kkal telah memenuhi standar kebutuhan kalori Diet DM 1500 kkal. Formula makanan cair ini dapat menjadi alternative pemberian makanan cair non komersial bagi pasien dengan *diabetes mellitus* sehingga berkontribusi terhadap penyembuhan pasien, mengurangi hari rawat serta menekan biaya penyelenggaraan makanan cair komersial pasien.

**Kata kunci:** Buah naga merah; *Diabetes mellitus*; Kandungan Gizi; Makanan Cair; Mutu Organoleptik; Tepung pegagan.

## PENDAHULUAN

*Diabetes mellitus* (DM) adalah penyakit metabolisme yang timbul karena adanya peningkatan kadar glukosa dalam darah yang melebihi ambang batas normal. Hiperglikemia merupakan salah satu tanda khas penyakit *diabetes mellitus* disebabkan oleh gangguan metabolisme lemak, protein dan karbohidrat, yang dihubungkan dengan kekurangan sekresi insulin. Diabetes merupakan kondisi kronis yang terjadi ketika pankreas tidak cukup memproduksi insulin secara efektif.<sup>1</sup>

*International Diabetes Federation* (2015) melaporkan Indonesia

menduduki peringkat ke-7 dunia dengan penderita sebanyak 10 juta jiwa. Tahun 2017 prevalensi *diabetes mellitus* di dunia meningkat menjadi sebanyak 10.3 juta jiwa atau peringkat ke-6 dunia (*International Diabetes Federation*, 2017). Prevalensi *diabetes mellitus* terjadi pada umur  $\geq 15$  tahun dan meningkat dari 6,9% tahun 2013 menjadi 10,9% tahun 2018.<sup>2</sup> Usia penderita diabetes di Indonesia terbanyak pada usia 55-74 tahun dengan presentase sebesar 39.2%. Proses penuaan berdampak pada kesulitan dalam proses makan. Modifikasi pemberian makanan

berupa makanan cair dapat digunakan sebagai alternatif pilihan makanan.<sup>3</sup>

Penatalaksanaan *diabetes mellitus* tipe 2 terdiri dari edukasi, TNM (Terapi Nutrisi Medis), terapi farmakologis, dan latihan jasmani. Penatalaksanaan dengan cara meningkatkan kekentalan isi usus yang secara tidak langsung dapat menurunkan kecepatan difusi permukosa usus halus. Terapi gizi dilakukan dengan pengendalian kadar glukosa darah dengan cara memperlambat penyerapan glukosa. Bahan yang berperan dalam pengendalian *diabetes mellitus* tipe 2 adalah Tepung Pegagan (*Centella asiatica* L.) dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang merupakan pangan fungsional. Antara lain yaitu memiliki antioksidan dan serat pangan yang berguna untuk penderita *diabetes mellitus* tipe 2. Kedua bahan tersebut saling melengkapi, karena dikhawatirkan saat proses pengolahan ada antioksidan yang hilang. Pegagan, mengandung senyawa aktif yang berperan sebagai antioksidan dan berfungsi untuk antidiabetik, yaitu triterpenoid.<sup>4</sup>

Studi lain juga melaporkan ekstrak air daun pegagan (*Centella asiatica* L.) mengandung senyawa fenolat 2,86 g/100 g dan flavonoid 0.361 g/100 g. Pegagan

sebagai sayuran yang mengandung serat (2 g/100 g). Pegagan kering mengandung serat total 45.56%, dengan presentase serat tidak larut 39.27% dan pegagan sebagai sayuran mengandung serat total 5,5% db (serat larut 4,51% db dan serat tak larut 0,84% db). Asupan serat yang tinggi berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah dan menurunkan risiko kondisi kronis termasuk intoleransi glukosa.<sup>5</sup> Buah Naga Merah mengandung vitamin A, C, serat serta flavonoid. Kandungan vitamin A 100 IU, Vitamin C sebesar 9,4 mg, Kandungan flavonoid pada daging buah naga merah sebanyak 7,21 mg CE/100 gram dan mengandung serat yang tinggi yaitu 0,7 – 0,9 gram.

Penelitian Naura, 2019 tentang formulasi tepung pegagan dan buah naga merah sebagai susu sereal menunjukkan bahwa proporsi tepung pegagan, buah naga merah, dan tepung beras pada tingkat kesukaan panelis terhadap mutu organoleptik (warna, aroma, dan mouthfeel) cenderung tinggi. Pada taraf perlakuan P1 (20:50:30) merupakan taraf perlakuan terbaik dan berpengaruh signifikan terhadap mutu gizi (protein, lemak dan karbohidrat) susu sereal.<sup>7</sup>

**METODE PENELITIAN**

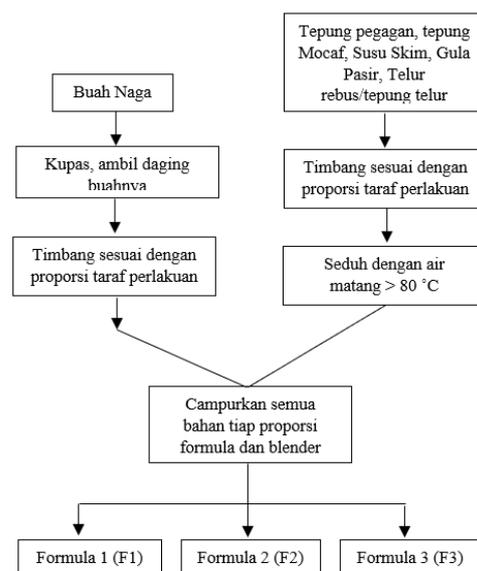
Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, dengan desain percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 3 taraf perlakuan F<sub>1</sub> (9:74:17), F<sub>2</sub> (11:70:19), dan F<sub>3</sub> (15:63:22). Dilaksanakan selama 8 bulan mulai Juni 2019 sampai dengan Januari 2020. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu formula tepung pegagan dan buah naga terhadap variabel dependen yaitu mutu organoleptik dan kandungan gizi formula. *Hedonic scale scoring* digunakan untuk uji mutu organoleptik dan yang digunakan sebagai parameter penilainya adalah warna, rasa, aroma, kekentalan dan tekstur. Adapun penilaian terdiri dari 4 tingkat sebagai berikut; Sangat tidak suka, Tidak suka, Suka, Sangat tidak suka

Warna, rasa, aroma kekentalan dan tekstur dengan skala 1-4 merupakan indikator data primer sifat organoleptik makanan cair yang diperoleh melalui uji mutu hedonik. Uji ini melibatkan 20 orang panelis terlatih yaitu dietisien Instalasi Gizi RSUP Fatmawati. Pengolahan data mutu organoleptik menggunakan analisis statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95%. Pengolahan data mutu gizi (protein, lemak, karbohidrat) dan energi dianalisis

secara empiris dan ditampilkan dalam tabel komposisi bahan makanan. Penelitian ini berupa uji pendahuluan atau *prototype* dengan melakukan uji organoleptik berdasarkan uji kesukaan atau *hedonic test* dengan metode analisis statistik anova. Serta analisis mutu gizi secara empiris dengan menggunakan informasi nilai gizi dari daftar komposisi bahan makanan (DKBM).

**BAHAN DAN ALAT**

Pemilihan bahan makanan yang digunakan dalam pembuatan formula mengacu pada bahan makanan yang dianjurkan dalam pembuatan formula enteral berdasarkan ASPEN (*American Society for Parenteral dan Enteral Nutrition*).



Gambar 1. Prosedur Pembuatan Formula Tepung Pegagan Dan Buah Naga

Alat-alat yang diperlukan dalam pembuatan formula makanan cair atau makanan enteral adalah: timbangan digital, gelas ukur, kompor gas, saringan, thermometer, wadah, dan sendok pengaduk.

Bahan yang digunakan yaitu buah naga merah, tepung pegagan, tepung mocaf, telur rebus, tepung susu skim, gula, minyak jagung, dan minyak kelapa kemudian melakukan proporsi masing-masing formula (F1, F2, dan F3), mencampurkan semua bahan sesuai dengan komposisi dari masing-masing formula. Selanjutnya diblender hingga semua bahan tercampur rata dan bertekstur halus. Serbuk formula diseduh dengan air hangat bersuhu > 80°C untuk dilakukan uji hedonik terhadap

karakteristik kekentalan, warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Tahapan penelitian untuk selanjutnya perlu dilakukan uji laboratorium berupa uji fisik viskositas dan osmolaritas dan uji proksimat (kadar protein, lemak, karbohidrat, air, abu dan serat) jika produk formulasi yang dihasilkan sudah sesuai dengan prinsip dan syarat diet maka dapat diaplikasikan sebagai terapi gizi ke pasien DM.

Pada penelitian ini terdapat tiga perbandingan terbaik yang digunakan dalam penelitian yaitu perbandingan tepung pegagan: buah naga merah: tepung mocaf pada perlakuan F<sub>1</sub> (9:74:17), F<sub>2</sub> (11:70:19), dan F<sub>3</sub> (15:63:22). Formula terpilih selanjutnya diformulasi dengan bahan lainnya.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Uji Mutu Hedonik Indikator Warna**

Tabel. 1 Uji Anova Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Indikator Warna

		Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.
Warna_1	Between Groups	14.000	5	2.800	1.867	.283
	Within Groups	6.000	4	1.500		
	Total	20.000	9			
Warna_2	Between Groups	17.733	5	3.547	5.320	.065
	Within Groups	2.667	4	.667		
	Total	20.400	9			
Warna_3	Between Groups	22.933	5	4.587	27.520	.003
	Within Groups	.667	4	.167		
	Total	23.600	9			

Dari tabel uji anova di atas terdapat perbedaan yang signifikan pada indikator warna perlakuan 3 atau formula 3 (F3) dengan (*p value* <0,05) yaitu 0,003. Hasil analisis didapatkan bahwa tingkat kesukaan panelis untuk indikator warna hampir sama dengan rata-rata tingkat kesukaan terhadap warna yaitu 3.20, jadi skala penilaian pada kekentalan adalah antara netral sampai dengan agak suka, hasilnya tidak ada perbedaan yang bermakna dengan nilai (*p value* 0.283 > 0.05). Dengan

**Indikator Aroma**

Tabel. 2 Uji Anova Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Indikator Aroma

		Sum of Square	D f	Mean Square	F	Sig.
Aroma_1	Between Groups	6.933	7	0.990	2.971	.275
	Within Groups	.567	2	.333		
	Total	7.600	9			
Aroma_2	Between Groups	12.100	7	1.729		
	Within Groups	0.000	2	.000		
	Total	12.100	9			
Aroma_3	Between Groups	11.733	7	1.676	5.029	.175
	Within Groups	.567	2	.333		
	Total	12.400	9			

Berdasarkan tabel di atas tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada indikator aroma pada formula 1, 2, dan 3 dengan *p value* > 0,05. Dari tabel di atas menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis untuk indikator Aroma hampir sama dengan rata-rata tingkat kesukaan

demikian disimpulkan bahwa panelis mempunyai tingkat kesukaan yang hampir sama terhadap warna, akan tetapi pada perlakuan 3 mempunyai tingkat kesukaan dengan nilai terendah yaitu 3.20 (netral). Selanjutnya pada perlakuan 1 yaitu 3.60 (netral) sedangkan pada perlakuan 2 memiliki tingkat kesukaan tertinggi 4.00 (agak suka). Artinya Panelis memiliki tingkat kesukaan tertinggi untuk indikator warna pada Formula perlakuan 2 (F2)

terhadap aroma yaitu 2.60-3.30, jadi skala penilaian pada aroma adalah antara agak tidak suka sampai dengan netral, hasilnya tidak ada perbedaan yang nyata (*p value*: 0.186 > 0.05). Sehingga panelis memiliki tingkat kesukaan yang hampir sama terhadap aroma, akan tetapi

pada perlakuan 3 memiliki tingkat kesukaan dengan nilai terendah yaitu 2.60 (agak tidak suka). Pada perlakuan 1 yaitu 3.20 (netral) sedangkan pada perlakuan 2 memiliki tingkat kesukaan

teringgi 3.30 (netral). Artinya Panelis memiliki tingkat kesukaan tertinggi untuk indikator aroma pada Formula perlakuan 2 (F2).

**Indikator Rasa**

Tabel. 3 Uji Anova Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Indikator Rasa

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Rasa_1	Between Groups	19.433	6	3.239	14.575	.025
	Within Groups	.667	3	.222		
	Total	20.100	9			
Rasa_2	Between Groups	15.733	6	2.622	6.743	.073
	Within Groups	1.167	3	.389		
	Total	16.900	9			
Rasa_3	Between Groups	15.233	6	2.539	2.405	.252
	Within Groups	3.167	3	1.056		
	Total	18.400	9			

Terdapat perbedaan yang signifikan pada indikator rasa formula 1 dengan p value :  $0.025 < 0,05$ . Hasil analisis didapatkan tingkat kesukaan panelis untuk indikator Rasa hampir sama dengan rata-rata tingkat kesukaan terhadap rasa yaitu 2.40-3.90, jadi skala penilaian pada kekentalan adalah antara agak tidak suka sampai dengan netral, hasilnya tidak signifikan /tidak ada perbedaan yang nyata (p value :  $0.073 > 0.05$ ). Sehingga panelis memiliki tingkat

kesukaan yang hampir sama terhadap rasa, akan tetapi pada perlakuan 3 memiliki tingkat kesukaan dengan nilai terendah yaitu 2.40 (agak tidak suka). Selanjutnya pada perlakuan 1 yaitu 2.70 (agak tidak suka) sedangkan pada perlakuan 2 memiliki tingkat kesukaan tertinggi 3.90 (netral). Artinya Panelis memiliki tingkat kesukaan tertinggi untuk indikator rasa pada Formula perlakuan 2 (F2).

**Indikator Kekentalan**

Tabel. 4 Uji Anova Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Indikator Kekentalan

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kekentalan_1	Between Groups	8.333	4	2.083	6.250	.035
	Within Groups	1.667	5	.333		
	Total	10.000	9			
Kekentalan_2	Between Groups	3.233	4	.808	1.102	.447
	Within Groups	3.667	5	.733		
	Total	6.900	9			
Kekentalan_3	Between Groups	8.933	4	2.233	4.188	.074
	Within Groups	2.667	5	.533		
	Total	11.600	9			

Terdapat perbedaan yang signifikan pada indikator kekentalan perlakuan 1 atau formula 1 (F1) dengan (p value:  $0.035 < 0.05$ ). Hasil analisis didapatkan tingkat kesukaan panelis untuk indikator kekentalan hampir sama dengan rata-rata tingkat kesukaan terhadap kekentalan yaitu 2.80-4.10. Penilaian skala pada kekentalan yaitu antara agak tidak suka sampai dengan agak suka, kesimpulannya hasilnya tidak ada perbedaan yang nyata dengan nilai (p

value :  $0.829 > 0.05$ ). Sehingga kesukaan panelis memiliki hampir sama terhadap kekentalan, akan tetapi pada perlakuan 3 memiliki tingkat kesukaan dengan nilai terendah yaitu 2.80 (agak tidak suka). Selanjutnya pada perlakuan 1 yaitu 4.00 (agak suka) sedangkan pada perlakuan 2 memiliki tingkat kesukaan tertinggi 4.10 (agak suka). Artinya panelis memiliki tingkat kesukaan tertinggi untuk indikator kekentalan pada formula perlakuan 2 (F2).

**Indikator Tekstur**

Tabel. 5 Uji Anova Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Indikator Tekstur

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tekstur_1	Between Groups	16.933	6	2.822	2.674	.225
	Within Groups	3.167	3	1.056		
	Total	20.100	9			
Tekstur_2	Between Groups	8.933	6	1.489	6.700	.074
	Within Groups	.667	3	.222		
	Total	9.600	9			
Tekstur_3	Between Groups	18.000	6	3.000	3.600	.160
	Within Groups	2.500	3	.833		
	Total	20.500	9			

Hasil analisis didapatkan bahwa tingkat kesukaan panelis untuk indikator tekstur hampir sama dengan rata-rata tingkat kesukaan terhadap tekstur yaitu 2.50-3.80, jadi skala penilaian pada tekstur adalah antara agak tidak suka sampai dengan netral, hasilnya tidak signifikan atau tidak ada perbedaan yang nyata dengan ( $p$  value :  $0.052 > 0.05$ ). Sehingga panelis memiliki tingkat kesukaan yang hampir sama terhadap

tektur, akan tetapi pada perlakuan 3 memiliki tingkat kesukaan dengan nilai terendah yaitu 2.50 (agak tidak suka). Selanjutnya pada perlakuan 1 yaitu 3.70 (netral) sedangkan pada perlakuan 2 memiliki tingkat kesukaan tertinggi 3.80 (netral). Artinya Panelis memiliki tingkat kesukaan tertinggi untuk indikator tekstur pada Formula perlakuan 2 (F2).

**Mutu Gizi dan Nilai Energi**

Tabel 6. Kandungan Gizi pada Komposisi Bahan yang terkandung Formula 2 (F2) berbasis tepung pegagan dan buah naga

Bahan	Berat (gram)	Nilai Gizi (gram)		
		Protein	Lemak	Karbohidrat
Tepung susu skim	56.2	20	0.6	29.2
Tepung telur	53.6	30	13.6	3.2
Gula	23.9	0	0	22.5
Tepung pegagan	50	4.1	0.4	9.6
Buah Naga	500	1.5	2.1	57.5
Tepung Mocaf	118	1.4	0.5	103
Minyak Jagung	5	0	5	0
Minyak Kelapa	19	0	19	0
<b>Total</b>	<b>825.7</b>	<b>57.00</b>	<b>41.20</b>	<b>225.00</b>

Kandungan gizi formula tepung pegagan dan buah naga merah tidak dilakukan secara analisis proksimat (laboratorium), melainkan dianalisa menggunakan pendekatan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM). DKBM adalah daftar yang memuat susunan kandungan zat-zat gizi berbagai jenis bahan

makanan atau makanan yang meliputi energy, karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan kandungan mineral penting. Setelah dilakukan perhitungan nilai gizi, diketahui nilai gizi formula makanan yang terpilih (F2) sesuai dengan standar kebutuhan kalori DM 1500 KAL.

Berdasarkan tabel di atas komposisi bahan formula 2 (F2) terdiri dari tepung susu skim, tepung telur, gula, tepung pegagan, buah naga, tepung mocaf, minyak jagung dan minyak kelapa. Berat total dari bahan formula 2 (F2) adalah 825,7 gram. Formula 2 (F2) mengandung 57 protein, 41.20 gram lemak dan 225 gram karbohidrat.

Tabel 7. Kandungan gizi formula 2 (F2) berbasis tepung pegagan dan buah naga

Mutu Gizi dan Energi	Hasil	Satuan
Protein	57,01	Gram
Lemak	41,20	Gram
Karbohidrat	225	Gram
Total Kalori	1497,58	Kkal

Kandungan gizi dalam formula 2 (F2) berbasis tepung pegagan dan buah naga, kalori sebesar 1497,58 kkal, 57 protein, 41.20 gram lemak dan 225 gram karbohidrat.

Tabel 8. Perbandingan Nilai Gizi Formula Non Komersial Berbasis Tepung Pegagan dan Buah naga dengan Formula Komersial per 100 g

Zat Gizi	Formula Tepung Pegagan dan Buah Naga	Formula Komersial	Satuan
Energi	181.37	433,3	Kkal
Protein	6.90	16,67	Gram
Lemak	4.99	11,67	Gram
Karbohidrat	27.25	65	Gram

Tabel 8 menunjukkan perbandingan nilai gizi yang terkandung dalam 100 gr formula non komersial terpilih atau formula 2 (F2) berbasis tepung pegagan dan buah naga dibandingkan dengan 100 gram formula komersial. Kandungan gizi dari formula 2 (F2) berbasis tepung pegagan dan buah naga per 100 gram formula yaitu Protein sebesar 6,90 g, kandungan lemak sebesar 4,99 g, karbohidrat sebesar 27,25 gr dan energi sebesar 181.37 kkal. Berdasarkan tabel nilai gizi, dimana kandungan energi dan karbohidrat formula komersial lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan energy formula berbasis tepung pegagan dan buah naga. Hal tersebut telah sesuai dengan tujuan dari pembuatan formulasi tepung pegagan dan buah naga yaitu menghasilkan produk formula yang rendah kalori. Perbandingan nilai ekonomi formula komersial dan formula Tepung Pegagan dan Buah Naga Merah Meminimalisir biaya penyelenggaraan makanan RS melalui substitusi formula komersial menjadi formula RS. Pemberian terapi diet makanan cair sebelumnya sebagian menggunakan susu komersial diharapkan dengan produk ini menghasilkan formula rumah sakit dengan menggunakan bahan pangan local fungsional yang mampu diproduksi

sendiri sehingga memberikan keuntungan bagi RS khususnya dalam hal meminimalisir biaya operasional guna penyelenggaraan makanan RS. Makanan enteral berbasis tepung pegagan dan buah naga merah ini memiliki kelebihan dari segi nilai energi, juga memiliki harga lebih murah

dibandingkan dengan harga makanan enteral komersial. Dengan nilai gizi yang setara dan harga yang lebih murah, maka makanan enteral berbasis tepung pegagan dan buah naga merah ini dapat dianjurkan sebagai pengganti makanan enteral bagi pasien yang membutuhkan asupan diet DM.

Tabel 9. Harga Formula Komersial per 100 gram

	Formula Komersial "D" per kemasan 180 gram	Per 100 gram
Harga	45000	25000

Tabel 9 diatas menggambarkan perbandingan harga formula komersial "D" dalam 100 gram. Harga per 100 gram sebesar Rp. 25000

.Tabel 10. Harga formula (F2) tepung pegagan dan buah naga merah

Bahan	Berat (gram)	Harga /kg (Rp)	Harga (Rp)
Tepung susu skim	56.2	187.000	10.509,4
Tepung telur	53.6	220.000	11.792
Gula	23.9	30.000	717
Tepung pegagan	50	40.000	2.000
Buah Naga	500	30.000	15.000
Tepung Mocaf	118	25.000	2.950
Minyak Jagung	5	60.000	300
Minyak Kelapa	19	25.000	475
<b>Total</b>	<b>825.7</b>		<b>43.743,4</b>
	<b>Per 100 gram</b>		<b>5297,735</b>

Tabel 10 diatas menggambarkan harga formula (F2) tepung pegagan dan buah naga merah per 100 gram sebesar Rp. 5297,735,-

Tabel 11. Perbandingan Harga Formula Tepung Pegagan dan Buah Naga Merah dengan Formula Komersial

Jenis Formula per 100 gram	Harga
Formula Komersial	Rp. 25000
Formula Tepung pegagan dan Buah Naga	Rp. 5297,7

Berdasarkan tabel 11 di atas, harga formula berbasis tepung pegagan dan buah naga per 100 gram dibandingkan dengan formula komersial lebih murah yaitu Rp. 5.297,7 sedangkan formula komersial Rp 25.000. Dengan nilai gizi yang sama dan harga yang lebih murah, formula ini dapat disarankan untuk alternatif menggantikan formula komersial bagi pasien DM dengan harga lebih murah.

**SIMPULAN**

Berdasarkan hasil uji mutu organoleptik dapat disimpulkan bahwa formula yang terpilih adalah Formula 2 (F2) memiliki tingkat kesukaan yang tinggi pada warna, rasa, dan kekentalan, tidak ada perbedaan yang signifikan pada aroma dan tekstur ketiga formula yang diujikan. Nilai gizi formula makanan cair yang terpilih (F2) yaitu 57,1 gram protein, 41,20 gram lemak, dan 225 gram

karbohidrat. Total Energi formula makanan cair yang terpilih (F2) yaitu sebesar 1497,58 kalori. Formula ini telah memenuhi standar kebutuhan kalori Diet DM 1500. Harga formula berbasis tepung pegagan dan buah naga per 100 gram dibandingkan dengan formula komersial lebih murah yaitu Rp. 5.297,7 sedangkan formula komersial Rp 25.000. Dengan nilai gizi yang sama dan harga yang lebih murah, formula ini dapat disarankan untuk alternatif menggantikan formula komersial bagi pasien DM.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah penelitian ini berupa uji pendahuluan atau *prototype* dengan melakukan uji organoleptik berdasarkan uji kesukaan atau *hedonic test* dengan metode analisis statistik anova. Serta analisis mutu gizi secara empiris dengan menggunakan informasi nilai gizi dari daftar komposisi bahan makanan (DKBM). Kandungan gizi formula tepung pegagan dan buah naga merah tidak dilakukan secara analisis proksimat (laboratorium), melainkan dianalisa menggunakan pendekatan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM).

**DAFTAR PUSTAKA**

- Besung, 2009. Besung, K.Nr. 2009. *Pegagan (Centella asiatica) Sebagai Pencegah Infeksi pada Ternak. Buletin Veteriner Udayana*. Universitas Udayana, Bali.
- International Diabetic Federation (IDF). 2017. *IDF Diabetes Atlas eight Edition*. <https://www.idf.org/e-library/epidemiology-research/diabetes-atlas.html>. Diakses tanggal 26 September 2018.
- Ito, Y., Pandey, P., Place, A., Spom, M., W.G., Honda, T., Kharbanda. Kufe D. 2000. The Novel Triterpenoid 2-Cyano-3,12-dioxoolean-1,9-dien-28-oic Acid Induces Apoptosis of Human Myeloid Leukemia Cells by Caspase-8-dependent Mechanism. *Departement of Pharmacology*. Boston
- Erda, Zulya. 2011. *Formulasi Serbuk Tabur Daun Pegagan (Centella asiatica) pada MPASI Sebagai Produksi Pangan Fungsional*. Skripsi. IPB, Bogor.
- Gayathri V., Lekhsmi P., Padnamabhan, R, N. 2011. *Anti-Diabetes Activity Of Ethanol Of Centella Asiatica (Whole Plant) In Streptozotocin-Induced Diabetic Rats, Isolations Of An Active Fraction And Toxicity Evaluation Of The Extract*. Government Medical College, Kerala, India.
- Hidayati, A. R. 2017. *Pengaruh Buah Naga Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Temon 1 Kulon Progo Yogyakarta*. Skripsi, Program Studi Ilmu Keperawatan, Universitas 'Aisyiyah, Yogyakarta.
- Kristanto. 2008. *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kristina, N. N., Kusumah, E. D., dan Lailani, P. K. 2009. *Analisis Fitokimia dan Penampilan Polapita Protein Tanaman Pegagan (Centella asiatica) Hasil Konsentrasi In Vitro*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. IPB, Bogor.
- Nur, A., Fidianingsih, F. dan Handayani, E. S. 2017. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Pegagan (Centella asiatica) terhadap Gambaran Histopatologi Limpa Tikus (Rattus norvegicus) yang diinduksi Sodium Nitrit Sub*. Skripsi, Fakultas Kedokteran - Universitas Islam Indonesia, Jakarta.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. 2015. *Konsensus Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia*.
- Pertiwi, 2014. Riskesdas. 2018. *Riset Kesehatan Dasar*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Jakarta.

- Sinaga, S. 2017. Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah ( *Hylocereus polyrhizus*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah dan Kolesterol Darah pada Mencit Jantan yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi* : FMIPA, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Santoso, Agus. 2011. Serat Pangan (*Dietary Fiber*) dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Unwidha Klaten.
- Thipkaew, C., Wattanathorn, J., and Muchimapura, S. 2012. The Beneficial effect of Asiaticoside on Experimental Neuropathy in Diabetic Rat. *American Journal of Applied Sciences. Departement of Physiology*. Thailand.