

Pengaruh Pemberian Formula Enteral Diabetes Melitus Berbasis Tepung Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Dan Tepung Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*) Terhadap Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Di Charitas Hospital Palembang

The Effect Of Administration Of Enteral Diabetes Mellitus Formula Based On Cucurbita Moschata And Catfish Flour (Clarias Gariepinus) Blood Sugar Levels In Charitas Hospital Palembang

Chika Erian¹, Yuli Hartati², Yulianto³, Imelda Telisa⁴, Ayu Meilina⁵

^{1,2,3,4,5} PoltekkesKemenkes Palembang

(email penulis korespondensi: umi_yuli68@yahoo.com)

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes mellitus adalah penyakitdegeneratif yang disebabkan kurangnya hormon insulin, atau tidak efektif nya tubuh untuk menggunakan insulin yang ditandai dengan kadar gula darah sewaktu ≥ 200 mg/dl. Pembuatan formula enteral berbasis tepung labu kuning dan tepung ikan lele diharapkan menjadi alternative makanan enteral bagi penderita diabetes melitus. **Tujuan** penelitiannya itu untuk melihat adanya pengaruh formula enteral diabetes mellitus berbasis tepung labu kuning (*cucurbitamoschata*) dan tepung ikan lele (*clariasgariepinus*) terhadap kadar gula darah pasien diabetes melitus di Charitas Hospital Palembang. **Metode:** Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian pretest-posttest with two group. Jumlah sampel panelis uji organoleptik sebanyak 30 orang yang merupakan pasien DM rawat jalan dan sampel intervensi masing-masing 30 orang untuk kelompok perlakuan dan kelompok pembanding merupakan pasien rawat inap di Charitas Hospital Palembang **Hasil:** analisis data menggunakan dependent t-test menunjukkan bahwa rata-rata kadar glukosa sebelum perlakuan pada kelompok perlakuan yaitu 192,24 mg/dl dan 179,14 mg/dl pada kelompok pembanding. Rata-rata glukosa darah setelah perlakuan pada kelompok perlakuan sebesar 177,61 mg/dl dan pada kelompok pembanding sebesar 190,02 mg/dl. Sedangkan *independent sampel t-test* menunjukkan selisih nilai rata-rata kadar glukosa darah kelompok perlakuan 43,94 mg/dl dan kelompok pembanding -13,86 mg/dl (p -value = 0,005). **Kesimpulan:** Pemberian formula enteral DM berbasis tepung labu kuning dan tepung ikan lele berpengaruh terhadap glukosa darah penderita DM. **Kata kunci** :diabetes mellitus,kadar glukosa darah,formula enteral, labu kuning, ikan lele

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus is a degenerative disease caused by a lack of the hormone insulin, or the ineffectiveness of the body to use insulin which is indicated by the blood sugar level at ≥ 200 mg / dl. The manufacture of enteral formulas based on pumpkin flour and catfish meal is expected to be an alternative enteral food for people with diabetes mellitus. **Purpose:** The purpose of the study was to examine the effect of enteral diabetes mellitus formula based on pumpkin flour (*cucurbitamoschata*) and catfish meal (*clariasgariepinus*) on blood sugar levels in patients with diabetes mellitus at Charitas Hospital Palembang. **Methods:** This study used a pretest-posttest with two group research design. The number of samples of organoleptic test panelists as many as 30 people who were outpatient DM patients and 30 people each intervention sample for the treatment group and the comparison group were inpatients at Charitas Hospital Palembang **Results:**The results of data analysis using the dependent t-test showed that the average glucose levels before treatment in the treatment group were 192.24 mg/dl and 179.14 mg/dl in the comparison group. The average blood glucose after treatment in the treatment group was 177.61 mg/dl and in the comparison group was 190.02 mg/dl.

*Meanwhile, the independent sample t-test showed the difference in the average blood glucose level in the treatment group was 43.94 mg/dl and the comparison group was - 13.86 mg/dl (p-value = 0.005). **Conclusion:** Administration of enteral DM formula based on pumpkin flour and catfish meal has an effect on blood glucose in DM patients.*

Keywords : diabetes mellitus, blood glucose levels, enteral formula, pumpkin, catfish

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus merupakan suatu penyakit kronis yang disebabkan oleh pancreas tidak cukup menghasilkan insulin atau hormon yang mengatur gula darah atau glukosa. Di Indonesia jumlah kasus dan prevalensi diabetes terus meningkat, dan pada tahun 2030 diperkirakan penderita DM (Diabetes Melitus) di Indonesia sebesar 21,3 juta (WHO, 2016). Di Indonesia prevalensi DM pada usia diatas 15 tahun sebesar 2% (Risikesdas, 2018). Berdasarkan hasil pemeriksaan darah pada golongan usia diatas 15 tahun yaitu sebesar 8,5% (Kemenkes RI, 2018). Pada tahun 2019, Diabetes Melitus termasuk kedalam 10 penyakit tertinggi yang di derita oleh penduduk Sumatera Selatan dengan jumlah 71.031 kasus (BPS, 2019). Menurut data Dinkes Kota Palembang Tahun 2020, penderita diabetes pada tahun 2014 mencapai 17.541 penderita, dan pada tahun 2018 mengalami peningkatan menjadi 33.676 penderita. Data dari Rekam Medis Charitas Hospital Palembang pada bulan desember tahun 2021 penderita DM yang dirawat inap berjumlah 132 orang sedangkan pasien rawat jalan berjumlah 219 orang.

Penatalaksanaan DM dapat dimulai dengan penerapan pola hidup sehat yang meliputi terapi gizi dan aktivitas fisik disertai dengan edukasi yang tepat. Beberapa penelitian telah dilakukan di Indonesia berkaitan dengan teori dan aplikasi pengontrolan kadar gula darah bagi penderita DM baik berupa edukasi, aktivitas fisik serta pola makan, Salah satu cara untuk mengontrol kadar glukosa darah yaitu mengatur diet dengan cara mengonsumsi makanan yang memiliki Indeks Glikemik (IG) yang rendah dan tinggi serat.⁴³⁾

Pemberian makan untuk pasien diabetes melitus dapat dilakukan dengan cara oral, enteral dan parenteral tergantung pada kondisi pasien. Pemberian makanan diet secara enteral dapat melalui rute oral, melalui tube ke dalam lambung (gastric tube), dan melalui nasogastrik tube (NGT) atau jejunum (Anna, 2019). Prinsip dari formula enteral DM ialah rendah karbohidrat. Syarat formula enteral DM yaitu kepadatan energi mencapai 1-2 kkal/ml, karbohidrat 45-65%, lemak 20-25% dan protein yaitu 10-20%. Pada penderita DM yang mengalami gangguan gangrene sangat membutuhkan asupan protein, hal ini dikarenakan penderita DM mengalami hipoalbumin yang disebabkan oleh meningkatnya permeabilitas membranbasalisglomulus dan kebocoran sejumlah protein (albumin).¹³⁾

Formula enteral diabetes melitus di Indonesia umumnya masih banyak tersedia dalam bentuk formula enteral komersial dengan harga yang relatif mahal hal ini menyebabkan penderita DM mengeluarkan biaya yang besar dalam pengobatan. Selain itu, formula enteral rumah sakit masih sedikit yang memanfaatkan bahan pangan lokal yang memiliki potensi sebagai antidiabetes

dan anti hiperglikemia. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui kandungan zat gizi produk komersial dan produk non komersial adalah setara, sedangkan dari harga, produk non komersial lebih ekonomis dibandingkan produk komersial (Aliyah, 2018).

Salah satu komoditas ikan yang mudah dibudidayakan dan harganya terjangkau adalah ikan lele. Ikan lele merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki mutu protein lengkap, dengan asam amino esensial yang cukup (Astawan, 2008). Kandungan protein tepung daging ikan lele cukup tinggi yaitu sebesar 63,83%. Oleh karenanya, tepung daging ikan lele dapat menjadi fortifikasi tepung yang mengandung sumber protein (Imandira, 2012).

Labu kuning mengandung serat larut pektin dan senyawa bioaktif seperti protein, peptida, polisakarida, sterol, dan asam para amino benzoat. Kandungan polisakarida dilaporkan dapat meningkatkan kadar serum insulin, dan toleransi glukosa, sehingga menurunkan kadar glukosa darah. (Adams *et al.*, 2011). Labu kuning yang dimanfaatkan sebagai formula enteral juga masih sangat sedikit, hasil penelitian sebelumnya, formula enteral berbahan dasar labu kuning berpengaruh nyata terhadap kadar glukosa darah (Hawa & Murbawani, 2015). Berdasarkan penelitian - penelitian sebelumnya belum ada formula enteral yang menggabungkan kedua bahan tersebut menjadi satu formula yang diperuntukkan bagi penderita diabetes mellitus.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian formula enteral diabetes mellitus berbasis tepung labu kuning (*cucurbitamoschata*) dan tepung ikan lele (*clariasgariepinus*) terhadap kadar gula darah pasien diabetes mellitus di Charitas Hospital Palembang.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan *pretestandposttestwithtwogroup*. Subjek penelitian ini adalah pasien rawat inap diabetes mellitus tipe di Charitas Hospital Palembang. Penelitian dilakukan pada tanggal 27 maret sampai 14 april 2022. Kriteria inklusi penelitian ini adalah pasien DM type II yang dirawat di Charitas Hospital Palembang, pasien dalam keadaan sadar dan bisa makan via Oral, bersedia diberikan Formula Enteral DM, berusia > 40 th dan bisa berkomunikasi dengan baik. Sedangkan kriteria eksklusi yaitu pasien sedang hamil dan pasien DM dengan komplikasi sirosis, gagal ginjal, dan kanker yang mengalami komplikasi berat seperti gagal ginjal, PJK, stroke dan hipertensi berat. Pengambilan sampel dilakukan secara *Purposive Sampling*. Jumlah responden masing-masing 30 untuk tiap kelompok. Kelompok perlakuan mendapatkan formula enteral DM berbasis tepung labu kuning dan tepung ikan lele yang diberikan selama 3 hari berturut-turut sebagai pengganti *snack* pagi dan *snack* sore sedangkan kelompok kontrol tidak mendapatkan perlakuan melainkan diberikan *snack* RS.

HASIL
Karakteristik Responden

Tabel 1.
Karakteristik Responden

Karakteristik	Perlakuan		Pembanding	
	n	%	N	%
Usia				
45 - 59	15	50,00	9	30,00
60 – 69	11	36,67	13	43,33
≥ 70	4	13,33	8	26,67
Total	30	100	30	100
Jenis Kelamin				
Laki-laki	11	36,67	16	53,33
Perempuan	19	63,33	14	46,67
Total	30	100	30	100
IMT				
Underweight	2	6,67	0	0,00
Normal	24	80,00	19	63,33
Overweight	3	10,00	9	30,00
Obesitas	1	3,33	2	6,67
Total	30	100	30	100

Rata-rata Asupan Gizi Responden

Tabel 2.
Rata-rata Asupan Gizi Responden

Asupan	Perlakuan		Pembanding	
	n	%	N	%
Energi				
Lebih	2	6,67	4	13,33
Cukup	20	66,67	15	50,00
Kurang	8	26,66	11	36,67
Total	30	100	30	100
Protein				
Lebih	1	3,33	1	3,33
Cukup	3	10,00	4	13,33
Kurang	26	86,67	25	83,33
Total	30	100	30	100
Lemak				
Lebih	1	3,33	2	6,67
Cukup	5	16,67	3	10,00
Kurang	24	80,00	25	83,33
Total	30	100	30	100
Karbohidrat				
Lebih	1	3,33	4	13,33
Cukup	10	33,33	5	16,67
Kurang	19	63,33	21	70,00
Total	30	100	30	100

Perbedaan Rata-rata Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Setelah Intervensi

Tabel 3.
Perbedaan Rata-rata Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Setelah Intervensi

Gula Darah Sewaktu	Mean	SD	SE	<i>p-value</i>	n
Kelompok Perlakuan					
Sebelum	192,24	60,46	11,038	0,000	30
Sesudah	177,61	47,77	8,72		30
Kelompok Pembanding					
Sebelum	179,14	66,14	12,07	0,004	30
Sesudah	190,02	46,71	8,53		30

Pengaruh Pemberian Formula Enteral DM Tepung Ikan Lele dan Tepung Labu Kuning

Tabel 4.
Perbedaan Rata-rata Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Setelah Intervensi

Gula Darah Sewaktu	Mean Selisih	SD	SE	<i>p-value</i>	n
Perlakuan	43,94	64,72	11,81	0,005	30
Pembanding	-13,86	85,60	15,62		

PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

1. Usia

Responden yang menjadi sampel dalam penelitian ini yaitu berusia ≥ 40 tahun. Responden dengan usia 45-59 tahun dikategorikan menjadi Pralanjut usia, usia 60-69 tahun dikategorikan menjadi lanjut usia, sedangkan usia ≥ 70 tahun dikategorikan menjadi lanjut usia tua, dengan total responden 60 orang. Dapat diketahui bahwa dari 30 sampel penderita Diabetes Mellitus tipe 2 setiap kelompok sebagian besar pada kelompok usia 45 – 59 tahun yaitu pada kelompok perlakuan 15 orang (50,00%) dan pada kelompok pembanding yaitu sebagian besar pada kelompok usia 60 – 69 tahun 13 orang (43,33%).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawaty dan Yanita, (2016) dari hasil tabulasi silang didapatkan nilai $p = 0,000$ dan odds ratio (OR) sebesar 9,3. Ini disebabkan karena penuaan menyebabkan menurunnya sensitivitas insulin dan fungsi tubuh dalam memetabolisme glukosa.

2. Jenis Kelamin

Responden yang menjadi sampel penelitian ini terdiri dari responden yang berjenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan total responden 60 orang.

Dapat diketahui bahwa dari 30 sampel pada setiap kelompok penderita Diabetes Mellitus tipe yaitu pada kelompok perlakuan 19 orang (63,33%) berjenis kelamin perempuan dan 11 orang (36,67%) berjenis kelamin laki-laki. Sedangkan pada kelompok pembanding 14 orang (46,67%) berjenis kelamin perempuan dan 16 orang (53,33%) berjenis kelamin laki-laki.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Frankilawati (2013), yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden Diabetes Mellitus berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 34 orang (56,7%) dari total 60 responden. Ini dikarenakan perempuan memiliki peluang peningkatan indeks massa tubuh yang lebih besar.¹⁴⁾

3. IMT (Indeks Massa Tubuh)

Responden yang menjadi sampel penelitian ini terdiri dari responden yang mempunyai IMT *underweight*, normal, *overweight*, dan obesitas dengan total responden 60 orang. Dapat diketahui bahwa dari 30 sampel pada setiap kelompok penderita Diabetes Mellitus yaitu pada kelompok perlakuan sebagian besar pasien dengan IMT *underweight* 2 orang (6,67%), normal 24 orang (80,00%), pasien *overweight* 1 orang (10,00%), dan pasien obesitas 1 orang (3,33%). Sedangkan pada kelompok pembanding 19 orang (63,33%) normal, 9 orang (30,00%) *overweight* dan 2 orang (6,67%) obesitas.

Hal ini sesuai dengan studi yang dilakukan oleh Rosalina (2008), yang mengatakan bahwa IMT mempunyai hubungan signifikan yang bernilai positif dengan kadar glukosa darah puasa ($r = 0,893$; $p = 0,000$) dan sewaktu ($r = 0,905$; $p = 0,000$). Dimana IMT sampel berkisar 17,40 – 34,22 kg/m², dengan rerata IMT sebesar 25,50 kg/m². Sebanyak 55,88% sampel memiliki IMT ≥ 25 kg/m².

Rata-rata Asupan Gizi Responden

Data asupan diperoleh berdasarkan hasil wawancara secara langsung menggunakan food recall 3 x 24 jam selama tiga hari berturut-turut pada kelompok perlakuan dan pembanding.

1. Energi

Dapat diketahui bahwa dari 30 sampel pada setiap kelompok penderita Diabetes Mellitus yaitu pada kelompok perlakuan sebanyak 2 orang (6,67%) memiliki asupan energi lebih, 20 orang (66,67%) memiliki asupan energi cukup dan 8 orang (26,66%) memiliki asupan energi kurang. Sedangkan pada kelompok pembanding sebanyak 4 orang (13,33%) memiliki asupan energi lebih, 15 orang (50%) memiliki asupan energi cukup, dan 11 orang (36,67%) memiliki asupan energi kurang.

Pada pasien diabetes mellitus tidak dianjurkan asupan energi lebih ataupun kurang dari kebutuhan, karena pada saat asupan energi kurang dapat terjadi hipoglikemia⁴³⁾, dimana menurut Kedia (2011), hipoglikemia akan menyebabkan kerusakan otak yang permanen, dan dapat menyebabkan koma hingga kematian.³¹⁾ Bahkan hipoglikemia yang berkepanjangan dapat menyebabkan gangguan neuro psikologis sedang

sampai dengan berat. ²⁸⁾ Sedangkan pada saat asupan energi lebih dapat menyebabkan hiperglikemi dengan gejala keton yang meningkat dalam darah, serta gejala khas pada DM seperti poliuria, polidipsi, dan poliphagia yang dapat mengurangi kualitas hidup. ⁴³⁾ Maka dari itu, pola makan penderita Diabetes Mellitus harus sesuai dengan prinsip yaitu harus tepat jumlah energi yang dikonsumsi. ³⁴⁾

2. Protein

Dapat diketahui bahwa dari 30 sampel pada setiap kelompok penderita Diabetes Mellitus yaitu pada kelompok perlakuan sebanyak 1 orang (3,33%) memiliki asupan protein yang lebih, 3 orang (10%) memiliki asupan protein cukup, dan 26 orang (86,67%) memiliki asupan protein kurang. Sedangkan pada kelompok pembanding sebanyak 1 orang (33,3%) memiliki asupan protein lebih, 4 orang (13,3%) memiliki asupan protein cukup dan 25 orang (83,33%) memiliki asupan protein kurang.

Protein juga dapat merangsang konsentrasi insulin terutama pada penderita DM tipe 2. Ketika protein diberikan bersamaan dengan glukosa, insulin dapat menangkap glukosa dengan baik, sehingga glukosa dalam darah berkurang (Gannon, et al, 1988 dalam Gannon, et al, 2003).

3. Lemak

Dapat diketahui bahwa dari 30 sampel pada setiap kelompok penderita Diabetes Mellitus yaitu pada kelompok perlakuan sebanyak 1 orang (3,33%) memiliki asupan lemak lebih, 5 (orang) (16,67) memiliki asupan lemak cukup, dan 24 orang (80%) memiliki asupan lemak kurang. Sedangkan pada kelompok pembanding 2 orang (6,67%) memiliki asupan lemak lebih, 3 orang (10%) memiliki asupan lemak cukup dan 25 orang (83,33%) memiliki asupan lemak kurang.

Hasil uji statistik yang dilakukan oleh Muliani (2013) didapatkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan lemak dengan kadar gula darah yang ditunjukkan dengan nilai $p = 0,590$. Tingginya asupan lemak tidak mempengaruhi kenaikan kadar gula darah melainkan dapat menyebabkan adanya penyumbatan pembuluh darah koroner (Kamandanu, 2009).

Konsumsi lemak yang berlebihan pada penderita DM akan menyebabkan terjadinya komplikasi penyakit seperti kardiovaskuler. Penderita DM lebih sensitive terhadap kolesterol dibandingkan yang tidak menderita penyakit DM. Maka dari itu, asupan kolesterol ⁴⁴⁾ dan asupan asam lemak tak jenuh *trans* sebaiknya dikurangi karena jenis asam lemak ini memberikan efek yang merugikan pada kadar LDL-Kolesterol plasma ⁶⁾

4. Karbohidrat

Dapat diketahui bahwa dari 30 sampel pada setiap kelompok penderita Diabetes Mellitus yaitu pada kelompok perlakuan sebanyak 19 orang (63,33%) memiliki asupan karbohidrat kurang, 10 orang (33,33%) memiliki asupan karbohidrat cukup, dan 1 orang (3,33%) memiliki asupan karbohidrat lebih. Sedangkan pada kelompok pembanding sebanyak 21 orang (70%)

memiliki asupan karbohidrat kurang, 5 orang (16,67%) memiliki asupan karbohidrat cukup, dan 4 orang (13,33%) memiliki asupan karbohidrat lebih. Semakin tinggi konsumsi karbohidrat maka semakin tinggi kadar gula darah.¹⁶⁾ Iroth, dkk, 2017 menunjukkan bahwa adahubungan yang signifikan antara konsumsi karbohidrat dengan kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2, dari hasil analisis didapatkan nilai p -value = 0,010 dan odds ratio (OR) sebesar 2,284.²⁶⁾

Perbedaan Rata-rata Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Setelah Intervensi

Kelompok perlakuan adalah penderita diabetes mellitus yang sedang menjalani rawat inap di Charitas Hospital Palembang. Formula yang diberikan kepada kelompok control merupakan formula enteral DM berbasis tepung labu kuning dan tepung ikan lele dengan komposisi tepung labu kuning 40 gram, tepung ikan lele 39 gram, susu bubuk soya 240 gram. Formula enteral ini diberikan kepada responden kelompok perlakuan selama 3 hari berturut-turut untuk dikonsumsi pada pagi hari sebagai pengganti selingan.

Kelompok pembanding adalah penderita diabetes mellitus yang tidak mendapatkan formula enteral DM berbasis tepung labu kuning dan tepung ikan lele melainkan konsumsi *snack* RS. Untuk mengetahui perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan setelah perlakuan pada masing-masing kelompok maka dilakukan uji statistik yaitu uji t – *dependen*.

Hasil uji statistik (uji t -*dependen*) pada kelompok perlakuan terhadap p -value < 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna kadar glukosa darah sebelum dan setelah diberikan formula enteral DM berbasis tepung labu kuning dan tepung ikan lele. Sedangkan hasil uji statistik (uji t -*dependen*) pada kelompok pembanding terhadap p -value < 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna kadar glukosa darah awal dan akhir.

Pengaruh Pemberian Formula Enteral DM Tepung Ikan Lele dan Tepung Labu Kuning

Dari hasil uji statistic (t – *dependen*) didapatkan perbedaan yang bermakna terhadap penurunan kadar glukosa darah sebelum dan setelah baik pada kelompok perlakuan maupun kontrol. Sehingga untuk melihat adakah pengaruh formula enteral DM berbasis tepung labu kuning dan tepung ikan lele terhadap penurunan kadar glukosa darah, maka dilanjutkan dengan uji statistik yaitu uji t – *independen*.

Rata – rata penurunan kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan 43,94 mg/dl, sedangkan pada kelompok pembanding rata – rata penurunan kadar glukosa darah yaitu -13,86 mg/dl.

Hasil uji statistik (uji t -*independen*) terhadap p -value < 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian formula enteral DM berbasis tepung labu kuning dan tepung ikan lele terhadap penurunan kadar glukosa darah pasien diabetes mellitus.

Hasil penelitian terhadap penderita diabetes mellitus di Charitas Hospital Palembang, rata-rata kadar glukosa darah dari 60 responden masing-masing 30 kelompok perlakuan adalah 43,94 mg/dl dan rata-rata pada kelompok pembanding yaitu 13,86 mg/dl. Hasil Uji Statistik (*t – dependen*) didapatkan pada kelompok perlakuan dengan nilai $p = 0,000$ dan pada kelompok pembanding nilai $p = 0,004$ yang berarti *p-value* kelompok sama – sama $< 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penurunan kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan yang diberikan formula enteral DM dan pada kelompok pembanding yang tidak diberi formula enteral DM melainkan mengonsumsi *snack* RS.

Selanjutnya dilakukan uji lanjutan yaitu uji statistik (*t – independen*) dengan hasil rata-rata selisih kadar glukosa darah terhadap *p-value* yaitu < 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian formula enteral DM berbasis tepung labu kuning dan tepung ikan lele terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus.

Kandungan flavonoid pada buah labu kuning dapat menghambat *enzim α -amylase maltase* dan *α -glukosidase*. Prinsip dari penghambatan pada enzim tersebut yaitu akan menyebabkan penundaan hidrolisis karbohidrat dan disakarida, menghambat absorbs glukosa dan menghambat metabolisme sukrosa menjadi glukosa serta fruktosa sehingga kadar gula darah dapat turun (Fathonah, *et al*, 2014). Soviana, *et al* (2014) menyatakan bahwa dosis efisien Beta-karoten yang terkandung dalam labu kuning untuk menurunkan kadar glukosa darah yaitu 10 mg/kg BB dan jika dikonversikan ke dosis manusia yaitu 1,6 mg/ kg BB. Pasien diabetes dengan BB 50 kg perlu mengonsumsi kurang lebih 80 mg Beta-karoten untuk menurunkan glukosa darah. Selain itu, pemberian polisakarida labu kuning sebanyak 200 mg/kg berat badan pada tikus diabetes akan memberikan dampak baik terhadap penurunan glukosa darah pada 7 jam setelah pemberian.²⁹⁾

Pada formula enteral DM penambahan tepung ikan lele berperan sebagai sumber protein. Pada penderita diabetes, terjadi glikasi dan modifikasi protein yang berlebihan. Hal ini mengakibatkan kerusakan oksidatif dan penurunan status protein jaringan. Hal ini akan berdampak pada proses inflamasi yang lebih panjang.⁴¹⁾ Kecukupan Asam amino diperlukan untuk mengikat mRNA sebagai bahan untuk sintesis albumin.¹¹⁾ Albumin yang cukup di tempat inflamasi dapat bekerja sebagai pembentuk jaringan dan juga sebagai anti oksidan.²²⁾ Arginin dan Leusin merupakan asam amino yang berperan dalam menetralkan kadar glukosa darah (McKay and Miller, 2003). Suplai Arginin dan Leusin dengan pemberian ECS pada tikus diabetes yang dilukai berpotensi untuk memperbaiki kondisi diabetes.

KESIMPULAN

Rata-rata gula darah pada kelompok perlakuan yaitu sebelum pemberian 192,24 mg/dl dan setelah pemberian 177,61 mg/dl, sedangkan pada kelompok pembandingan yaitu sebelum pemberian 179,14 mg/dl dan setelah pemberian 190,02 mg/dl. Rata – rata penurunan kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan 43,94 mg/dl, sedangkan pada kelompok pembandingan rata – rata penurunan kadar glukosa darah yaitu -13,86 mg/dl. Ada pengaruh pemberian formula enteral DM terhadap penurunan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan dengan nilai p-value < 0,05 yakni 0,005.

SARAN

Bagi peneliti selanjutnya, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan sumber bahan pangan yang lain dalam modifikasi pembuatan formula enteral DM agar pengaruhnya lebih terlihat pada penurunan kadar gula darah penderita DM.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abbas, S., & Harsono, P. (2001). *Pembenihan dan Pembesaran Lele Dumbo Hemat Air*. Yogyakarta.
2. Afrianto, E dan E. Liviawaty. 1989. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius
3. Agustina, W., Jus'at, I., Mulyani, E.Y., Kuswari, M. *Asupan Zat Gizi Makro dan Serat Menurut Status Gizi Anak Usia 6-12 Tahun di Pulau Sulawesi*. *Jurnal Gizi Pangan*. Vol. 10(1):63-70
<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jgizipangan/article/download/9314/7300>
4. American Diabetes Association., 2014. *Diagnosis and Classification of Diabetes Melitus*. *Diabetes Care*. 37: 1.
5. Amri, K., dan Khairuman. 2008. *Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
6. Azrimaidaliza & Purnakaryaldral. (2011). *Analisis Pemilihan Makanan pada Remaja di Kota Padang, Sumatera Barat*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. Vol. 6 No. 1. <http://journal.fkm.ui.ac.id/kesmas/article/view/114>
7. BPOM, 2006, *Metode Analisis PPOMN, MA PPOMN nomor 96/mik/00, Uji Angka Kapang/ Khamir dalam Obat Tradisional*, BPOM, Jakarta, pp.108-110.
8. Buckle K.A., R.A. 2010. Edward, W.R. Day, G.H. Fleet dan, M. Wootton. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta (E-Jurnal). Dalam : *Jurnal Sifat Fisik, pH dan Angka Kuman Makanan Cair Formula Rumah Sakit dan Formula Komersial berdasarkan Waktu Tunggu di RSUD Muntilan Kabupaten Magelang*. Available at : <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id>
9. Budianto, A K. 2009. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Malang. UMM Pers.
10. Darwin, P. 2013. *Menikmati Gula Tanpa Rasa Takut*. Sinar Ilmu, Yogyakarta.
11. De Feo P, Gaisano MG, Haymont MW. 1991. Differential effects of insulin deficiency on albumin and fibrinogen synthesis in humans. *J. Clin Invest*. 88: 833–840.
12. Dietitian Association of Australia. 2015. *Enteral nutrition manual for adults in health care facilities*. Nutrition Support Interest Group.

13. Eny Sayuningsih , Ani Intiyati , Bambang Giatno R Jurnal Penelitian Kesehatan. Jurnal Penelitian Kesehatan, 61–68.
14. Fatimah, R. N. (2015). DIABETES MELITUS TIPE 2 Restyana. J MAJORITY, 4, 93–101.
15. Fauzi, Faisal Nur. 2013. Pasti Panen Lele. Sahabat. Klaten
16. Fitri R.I, Yekti W, 2014. Hubungan Konsumsi Karbohidrat, Konsumsi Total Energi, Konsumsi Serat, Beban Glikemik Dan Latihan Jasmani Dengan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2
17. Fissore, E. N., Ponce, N. M., Stortz, C. A., Rojas, A. M., & Gerschenson, L. N. (2007). Characterisation of fiber obtained from pumpkin (*Cucumis moschata* Duch.) mesocarp through enzymatic treatment. *Food science and technology international*, 13(2), 141-151.
18. Gaman P. & Sherrington. 1994. Pengantar Ilmu Pangan Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi. Yogyakarta: Gajah Mada University Press (E- Jurnal). Dalam : jurnal Sifat Fisik, pH dan Angka Kuman Makanan Cair Formula Rumah Sakit dan Formula Komersial berdasarkan Waktu Tunggu di Rsud Muntilan Kabupaten Magelang. Available at : <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id>
19. Gannon et al. 2003. An Increase In Dietary Protein Improves The Blood Glucose Response In Persons With Type 2 Diabetes. *American Journal of clinical nutrition*, 78, 734-41.
20. Guillon, F.; M. Champ and J. F. Thibault. 2000. Dietary Fiber Functional Product. Di dalam Gibson GR, dan Williams CM (ed.). *Functional Foods: Concept to Product*. England: Woodhead Publishing Limited. 205- 206 pp.
21. Hendrasty, H.K. 2003. Tepung Labu Kuning, Pembuatan dan Pemanfaatannya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta (E-Book). Available at : https://books.google.com/books/about/Teknologi_Pengolahan_Pangan_Tepung_Labu.html?id=7MnEnbefkQC
22. Halliwell B. 1988. Albumin – an important extracellular antioxidant? *Biochem. Pharmacol.* 37, 569–571.
23. He XM and Carter DC. 1992. Atomic structure and Chemistry of Human Serum Albumin. *Nature*, 358: 209–215.
24. Imanningsih Nelis. 2013. Pengaruh Suhu Ruang Penyimpanan Terhadap Kualitas Susu Bubuk. *Agrointek*. Vol 7.
25. Inayati Rosidah. 2018. Pengukuran Viskositas dan Osmolaritas. Malang : RSUP Saiful Anwar.
26. Iroth, V. M., Lestari, H., & Masloman, N. (2017). PROFIL PALSI SEREBRAL DI BAGIAN ILMU KESEHATAN ANAK RSUP PROF. DR. RD KANDOU MANADO PERIODE TAHUN 2011–2015. *JKK (Jurnal Kedokteran Klinik)*, 1(3), 30-34.
27. Iqbal, Nusa., Misril Fuadi., Siti fatimah. 2014. Pengolahan Biji Buah Nangka dalam Pembuatan Minuman Instan. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara [Jurnal]. *Agrium* ISSN 0852-1077 (Print) ISSN 2442-7306 (Online) Vol 19 No.1
28. Jevon, P. (2010). Assessment of critically ill patients: the ABCDE approach. *British Journal of Healthcare Assistants*, 4(8), 404-407.
29. Jin H, Zhang Y J, Jiang J X, Zhu L Y, Chen P, Li J, et al. Studies on the extraction of pumpkin components and their biological effects in blood glucose of diabetic mice. *J Food and Drug Analysis* 2013; 184-189

30. Joshi, I., Sharma, K and 2014. Formulation of standart (nutriagent std) and high protein (Nutriagent Protein Plus) Ready to Constitute Enteral Formula Feeds. *International Journal of Scientific & Tecnology Research*. Vol:3(5).
31. Kedia, N. (2011). Treatment of severe diabetic hypoglycemia with glucagon: an underutilized therapeutic approach. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy*, 4, 337.
32. Khasanah Y, Ratnayani, P, Ditahardiyani, Angwar, M, Ariani, D. .2009. Karakteristik Gizi Makanan Enteral dari Bahan Pangan Lokal. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*. Yogyakarta
33. Klek, S, Hermanowicz, A, Dziwiszek, G, Matysiak, K, Szczepanek, K et al. Home Enteral Nutrition Reduces Complications, Length of Stay, and Health Care Costs : Results from a Multicenter Study. *American Journal of Clinical Nutrition*. DOI : 10.3945/ajcn.113.0082842.
34. Leonita, E., & Muliani, A. (2013). Penggunaan obat tradisional oleh penderita diabetes mellitus dan faktor-faktor yang berhubungan di wilayah kerja Puskesmas Rejosari Pekanbaru Tahun 2015. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 3(1), 47-52.
35. MacKay DJ and Miller AL. 2003. Nutritional Support for Wound Healing. *J Alternatie Medicine Review*. 8, (4), 359–377.
36. Mahmud Mien K, dkk, 2017, *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*, Jakarta : Persagi.
37. Marta'ati, M. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) dan Proporsi Jenis Shortening Terhadap Sifat Organoleptik Rich Biscuit. *E-journal Boga Volume 4, Nomor 1, Edisi Yudisium periode Maret Tahun 2015*, hal 153 -161.
38. Moeljanto, R. 1982. *Pengalengan dan Penebaran Swadaya*. Jakarta.
39. Murdiati Agnes, Amaliah. 2013. *Panduan Penyiapan Pangan Sehat Untuk Semua*. Kencana.
40. Nazarena Yunita. 2020. *Karakteristik Pangan Formula Enteral*. Poltekkes Kemenkes Palembang.
41. Oldfi eld MD, Bach LA, Forbes JM. 2001. Advanced Glycation end Products Cause Epithelial-myofibroblast Transdifferentiation Via the Receptor for Advanced Glycation end Product (RAGE). *Journal Clinical Investigation*;108: 1853–1542.
42. Putranto, H. M., Asikin, A. N., & Kusumaningrum, I. (2015). Karakterisasi Tepung Tulang Ikan Belida Sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protrin. *Jurnal Ziraah*, 40(1).
43. Perkeni, 2019, *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*, 5th ed., Perkeni, Jakarta.
44. Riccardi G. Role of glycemic index and glycemic load in the healthy state, in prediabetes, and in diabetes. *American Journal Clinical Nutrition*. 2008; 87; 269S.
45. Rohanta, Yusuf, Susyani. 2018. *Analisis Daya Terima, Penyimpanan dan Kandungan Zat Gizi Pempek Jingga dan Green Menuju Makanan Gizi Seimbang*. Poltekkes Kemenkes Palembang.
46. Sedigheh A, Jamal MS, Mahbubeh S, Somayeh K, Mahmoud R, et al, 2011, Hypoglycaemic and hypolipidemic effects of pumpkin (*Cucurbita pepo L.*) on alloxan-induced diabetic rats, *Afr. J. Pharm. Pharmacol.*, Vol. 5(23), pp.2620-2626.

47. See, E. F., Wan, N. W. A., dan Noor A. A. A., 2007. Physico-chemical and sensory evaluation of breads supplemented with pumpkin flour. *ASEAN Food Journal*, 14 (2) :123-130.
48. Setyaningsih, D., A. Apriyantono, dan M. P. Sari. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor. Dalam: *Jurnal Analisis Pemetaan Kesukaan Konsumen Pada Produk Bolu Kemojo Di Kalangan Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*. Available at: <https://media.neliti.com/media/publications/198446-analisis-pemetaan-kesukaan-konsumen-pada.pdf>
49. Shafri, M., & Manan, A. (2012). Therapeutic potential of the haruan (*Channa striatus*): From food to medicinal uses. *Malaysian Journal of Nutrition*, 18(1), 125–136.
50. Sharma, K and Joshi, I. 2014. Formulation of Standard (Nutriagent Std) and High Protein (Nutriagent Protein Plus) Ready to Reconstitute Enteral Formula Feeds. *Interantional Journal of Scientific & Technology Research*. Vol: 3(5).
51. Shuler, M. L., & Kargi, F. (2002). How cells grow. *Bioprocess engineering basic concepts*, 168-170.
52. Sinuhaji, Nirwan. 2017, "ANALISIS PENGOLAHAN TEBU MENJADI GULA KRISTAL PUTIH MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC BERBASIS MATLAB". Volume: 6 No.2
53. Soedarya, M.P., A. Prahasta, (2006). *Agribisnis Labu Kuning*. CV Pustaka Grafika, Jawa Barat.
54. Soekarto Soewarno, 1985. *Penilaian Organoleptik*. Bathara Karya Aksara: Jakarta.
55. Soelistijo, S. A., Novida, H., Rudijanto, A., Soewondo, P., Suastika, K., Manaf, A., Sanusi, H., Lindarto, D., Shahab, A., Pramono, B., Langi, Y. A., Purnamasari, D., Soetedjo, N. N., Saraswati, M. R., Dwipayana, M. P., Yuwono, A., Sasiarini, L., Sugiarto, Sucipto, K. W., & Zufry, H. (2015). *Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2015*. In Perkeni. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
56. Somaatmadja, S. 1985. *Peningkatan produksi kedelai melalui perakitan varietas*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Tanaman Pangan Bogor
57. *Standar Nasional Indonesia (2005). MP-ASI Bubuk SNI 01-7111.1-2005*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
58. Suswan, W. 2018. *Karakteristik Fisik dan Kimiawi Formula Enteral Buah Berdasarkan Formulasi Bahan*. Skripsi. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
59. Syarief, R. dan A. Irawati, 1988. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. Jakarta : Mediyatama Sarana Perkasa.
60. Volk, W.A and M.F. Wheeler. 1993. *Mikrobiologi Dasar*. Edisi Kelima. Jilid 1. Penerbit Erlangga. Jakarta (E-Jurnal). Dalam : *Jurnal Analisa Mutu Mikrobiologi dan Uji Viskositas Formula Enteral Berbasis Labu Kuning dan Telur Bebek*. Available at : <http://media.neliti.com>
61. Wahyudi. 2013, "Pemanfaatan Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca*) Sebagai Bahan Dasar Nata De Banana Peel Dengan Penambahan Gula Aren Dan Gula Pasir".

62. Wijaya, F. D., & Wahyono, A. (2018, November). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisiko Kimia Tepung Labu Kuning. In Implementasi IPTEK dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Nasional.
63. Winarno, F.G.(1995). Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka. Jakarta.
64. Wirakusumah.S.Emma. 2002. Buah Dan Sayur Untuk Terapi. Yogyakarta :Swadaya.
65. Witjaksono. 2009. Kinerja Produksi Pendederan Lele Sangkuriang *Clarias* sp. Melalui Penerapan Teknologi Ketinggian Media Air 15 Cm, 20 Cm, 25 Cm, dan 30 Cm. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
66. Volk, W.A and M.F. Wheeler. 1993. Mikrobiologi Dasar. Edisi Kelima. Jilid 1. Penerbit Erlangga. Jakarta.
67. Zaki. 2009. Budi Daya Ikan Lele (*Clarias batrachus*).
[http://wilystra2008.biologi.com/journal/item54/Budi_Daya_Ikan_Lele \(Clarias batrachus\)](http://wilystra2008.biologi.com/journal/item54/Budi_Daya_Ikan_Lele_(Clarias_batrachus)).