

## FORMULA ENTERAL “HIKEGA” BERBASIS TEPUNG KACANG HIJAU, TEPUNG KEDELAI DAN TEPUNG MANGGA SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN ENTERAL BAGI PASIEN DIABETES MELLITUS

*Enteral Formula Hikega Based on Mung Bean Flour, Soybean Flour and Mango Flour As An Alternative Enteral Food For Diabetes Mellitus Patients*

Ani Royani <sup>1\*</sup>, Agus Sulaeman <sup>2\*</sup>, Mona Fitria <sup>2\*</sup>, Agustina Indri Hapsari <sup>2\*</sup>

<sup>1\*</sup> Mahasiswa Prodi Dietisien, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung

<sup>2\*</sup> Dosen Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung

Email: [aniroyani898@gmail.com](mailto:aniroyani898@gmail.com)

### ABSTRACT

*Diabetes mellitus is a non-communicable disease characterized by increased blood sugar levels due to impaired insulin action. In 2013 and 2018, there was an increased prevalence of Diabetes Mellitus in Indonesia from 6.9% to 8.5%. Enteral formulas based on mung bean flour, soybeans and mango flour can be used as an alternative enteral food for diabetes mellitus. The aim of this research is to determine the quality of enteral products based on mung bean flour, soybean flour and mango flour as an alternative for diabetes enteral food regarding organoleptic characteristics, flowability and shelf life. The design of this research was experimental and the sample for the organoleptic test was 25 panelists. The results of the organoleptic test from the two formulas concluded that there was no significant difference,  $p (0.561) > (0.05)$ . The flow-rate test results for F1 were 17.16 seconds and F2 were 13.13 seconds. Test results for the shelf life of enteral powder formula are  $\pm 7$  days, there is no change in color, texture and aroma.*

**Key words:** enteral formula, diabetes mellitus, mung bean flour, soybean flour, mango flour

### ABSTRAK

Diabetes mellitus adalah suatu penyakit tidak menular yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat gangguan kerja insulin. Pada tahun 2013 dan 2018 menunjukkan terjadi tren peningkatan prevalensi Diabetes Mellitus di Indonesia dari 6,9% menjadi 8,5%. Formula enteral berbasis tepung kacang hijau, kacang kedelai dan tepung mangga dapat dijadikan alternatif makanan enteral bagi penderita diabetes mellitus. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas produk enteral berbasis tepung kacang hijau, tepung kedelai dan tepung mangga sebagai alternatif makanan enteral diabetes terhadap sifat organoleptik, daya alir dan masa simpan. Desain penelitian ini adalah eksperimen dan sampel pada uji organoleptik adalah 25 panelis. Hasil penelitian pada sifat organoleptik kedua formula didapatkan kesimpulan tidak ada perbedaan yang signifikan  $p (0,561) > (0,05)$ . Hasil uji daya alir F1 sebesar 17,16 detik dan F2 sebesar 13,13 detik. Hasil uji masa simpan formula enteral serbuk  $\pm 7$  hari tidak ada perubahan warna, tekstur dan aroma.

**Kata kunci:** formula enteral, diabetes mellitus, tepung kacang hijau, tepung kedelai, tepung mangga

## PENDAHULUAN

Diabetes mellitus adalah suatu penyakit tidak menular yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat gangguan produksi insulin, gangguan kerja insulin, atau gangguan keduanya<sup>1</sup>. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) pada tahun 2013 dan 2018 menunjukkan terjadi tren peningkatan prevalensi Diabetes Mellitus di Indonesia dari 6,9% menjadi 8,5%.

Penyakit Diabetes Mellitus merupakan penyakit menahun yang memerlukan penanganan medis, edukasi, *self management* serta dukungan secara berkelanjutan untuk mencegah terjadinya komplikasi baik akut maupun kronis. Kepatuhan pada pasien terhadap prinsip gizi dan perencanaan makan merupakan salah satu kendala pada pelayanan diabetes, terapi gizi merupakan komponen penting dalam keberhasilan penatalaksanaan diabetes<sup>2</sup>.

Penderita DM memiliki karakteristik hiperglikemia akibat dari penurunan sekresi insulin dan atau resistensi insulin. Selain itu pada penderita DM juga mengalami stress oksidatif yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara pembentukan radikal bebas dengan kemampuan antioksidan alami dalam tubuh. Kondisi hiperglikemia dan stress oksidatif pada penderita DM dapat meningkatkan risiko terjadinya komplikasi DM. Sehingga perlu dilakukan penatalaksanaan yang tepat untuk menurunkan risiko terjadinya komplikasi DM<sup>2</sup>.

Penderita diabetes melitus disarankan untuk mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik yang rendah agar tidak menaikkan atau meningkatkan kadar gula secara cepat. Indeks glikemik adalah ukuran kecepatan suatu pangan yang meningkatkan kadar glukosa darah setelah dikonsumsi. Nilai IG rendah di bawah 55, IG sedang antara 55 sampai 69, dan IG tinggi di atas 70. Pangan sumber karbohidrat rendah dan

IG rendah dicerna dan diabsorpsi lebih lambat dibandingkan pangan IG tinggi. Faktor yang berpengaruh terhadap nilai IG antara lain: jenis komponen monosakarida dalam bahan pangan, jenis karbohidrat, proses pengolahan pangan dan komponen lain, seperti: lemak, protein, serat, antinutrien dan asam organik<sup>3</sup>.

Asupan oral tidak adekuat sering ditemukan pada penyandang DM dengan gangguan serebrovaskular dan komplikasi lainnya yang menyebabkan disfagia dan meningkatnya kebutuhan gizi. Formula enteral diberikan sebagai terapi untuk penyandang Diabetes Mellitus dengan tujuan mengurangi risiko malnutrisi, mengontrol hiperglikemia dan penyakit komplikasi lainnya. Formula enteral khusus DM banyak beredar dalam bentuk formula enteral komersial (FEK) dengan harga lebih mahal sehingga meningkatkan biaya rawat di rumah sakit<sup>4</sup>.

Dalam Upaya untuk memenuhi kebutuhan gizi pasien diabetes mellitus, maka direncanakan alternatif makanan enteral bagi pasien diabetes mellitus dengan menggunakan bahan pangan lokal berbasis tepung kacang hijau, tepung kedelai dan tepung mangga. Kacang-kacangan merupakan salah satu sumber protein nabati yang baik untuk dikonsumsi. Kacang hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 22,9% dan merupakan sumber mineral yang penting antara lain kalsium dan fosfor<sup>5</sup>. Selain itu, kacang hijau juga memiliki nilai indeks glikemik yang rendah sebesar 28,87. Kandungan protein pada pangan dapat mempengaruhi nilai indeks glikemik dengan merangsang sekresi insulin, sehingga menghambat terjadinya peningkatan glukosa darah postprandial. Kadar serat yang tinggi akan berkontribusi pada nilai indeks glikemik rendah dengan meningkatkan viskositas, memberikan rasa kenyang yang lebih lama dan menurunkan absorpsi glukosa sehingga akan menurunkan glukosa darah postprandial<sup>6</sup>.

Kedelai memiliki beberapa kandungan fungsional yaitu, protein kedelai, isoflavon, saponin, asam fitat dan asam fenolat. Isoflavon dan saponin memiliki efek dalam mengurangi peroksidasi lemak, sehingga dapat mencegah terjadinya atherogenesis. Asam fenolat merupakan sejenis senyawa yang dapat meningkatkan sensitifitas insulin. Kedelai merupakan sumber pangan yang memiliki indeks glikemik rendah yaitu 18<sup>7</sup>.

Buah mangga mengandung berbagai macam vitamin yang diperlukan oleh tubuh, salah satunya adalah vitamin C. Zat ini merupakan salah satu zat gizi yang berperan sebagai antioksidan dan efektif mengatasi radikal bebas yang merusak sel atau jaringan<sup>8</sup>. Pemberian antioksidan merupakan usaha menghambat produksi radikal bebas intraseluler atau meningkatkan kemampuan enzim pertahanan terhadap radikal bebas guna mencegah munculnya stres oksidatif dan komplikasi vaskular terkait diabetes. Dalam kasus komplikasi makrovaskular/mikrovaskular pada penderita diabetes melitus, terapi antioksidan bermanfaat apabila diberikan bersamaan dengan terapi untuk mengendalikan tekanan darah, kondisi dislipidemia, dan kontrol kadar glukosa secara optimal<sup>9</sup>. Selain itu, mangga memiliki nilai indeks glikemik yang masih termasuk dalam kategori rendah yaitu 51<sup>10</sup>.

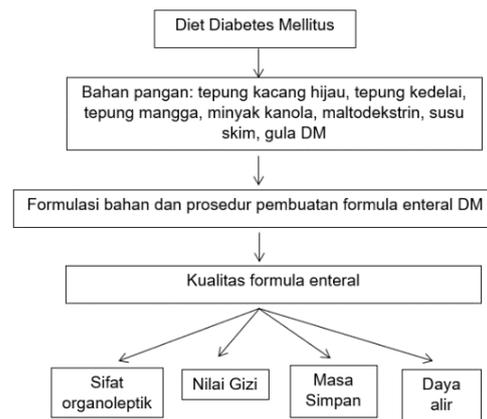
Ketiga bahan yang digunakan merupakan bahan pangan lokal. Peneliti memanfaatkan tepung kacang hijau, tepung kedelai dan tepung mangga dengan harapan dapat dijadikan alternatif makanan enteral untuk memenuhi kebutuhan gizi pasien diabetes mellitus.

## METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan 2 perlakuan formulasi enteral tepung kacang hijau, tepung kedelai dan tepung mangga

berbeda yaitu F1 (75:55:30) dan F2 (60:55:40).

Penelitian dilakukan dengan tujuan mengetahui apakah terdapat pengaruh antar formulasi terhadap sifat organoleptik formula enteral yang dinilai menggunakan uji skala hedonik. Selain itu, dilakukan perhitungan nilai gizi, uji masa simpan dan daya alir pada kedua formula.



**Gambar 1. Skema Penelitian**

Uji organoleptik formula enteral HIKEGA dilakukan menggunakan metode uji hedonik dengan lima skala penilaian yaitu skala 1 sangat tidak suka, skala 2 tidak suka, skala 3 netral, skala 4 suka dan skala 5 sangat suka pada parameter rasa, aroma, warna, konsistensi dan keseluruhan. Uji organoleptik dilakukan oleh 25 panelis agak terlatih dengan kriteria mahasiswa aktif di Poltekkes Kemenkes Bandung Jurusan Gizi. Hasil penilaian organoleptik kemudian dilakukan uji normalitas data dan dilanjutkan dengan uji statistik menggunakan uji Mann-Whitney.

Nilai gizi yang terkandung dalam kedua formula enteral dihitung berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) untuk melihat pemenuhan syarat dan prinsip diet diabetes mellitus.

Uji daya alir dilakukan dengan menggunakan selang NGT berukuran 16 french dengan panjang selang 125 cm, kemudian dibandingkan dengan hasil uji daya alir formula enteral komersil sejenis.

Uji masa simpan dilakukan dengan cara menyimpan formula enteral serbuk dalam kemasan plastik ziplock dan formula enteral cair disimpan dalam botol steril tertutup. Formula enteral disimpan pada suhu ruangan dan dicek secara berkala.

## HASIL

Penelitian ini menghasilkan 2 formulasi enteral dengan perbedaan banyaknya bahan yang digunakan. Formulasi yang dihasilkan adalah F1 (75:55:30) dan F2 (60:55:40). Berikut adalah hasil dari 2 formulasi enteral.



Gambar 2. Formula Enteral HIKEGA

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Uji Organoleptik

Formula	Tingkat Kesukaan	Rasa		Aroma		Warna		Konsistensi		Overall	
		N	%	n	%	N	%	n	%	n	%
F1	Sangat Tidak Suka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tidak Suka	6	24,0	3	12,0	5	20,0	5	20,0	3	12,0
	Netral	4	16,0	14	56,0	11	44,0	5	20,0	7	28,0
	Suka	13	52,0	8	32,0	9	36,0	13	52,0	13	52,0
	Sangat Suka	2	8,0	0	0	0	0	2	8,0	2	8,0
F2	Sangat Tidak Suka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tidak Suka	8	32,0	3	12,0	5	20,0	2	8,0	3	12,0
	Netral	10	40,0	12	48,0	6	24,0	10	40,0	9	36,0
	Suka	7	28,0	8	32,0	14	56,0	13	52,0	12	48,0
	Sangat Suka	0	0	2	8,0	0	0	0	0	1	4,0

Tabel menunjukkan bahwa 60% panelis menyukai rasa formula F1 (75:55:30), 40% panelis menyukai aroma formula F2 (60:55:40), 56% panelis menyukai warna formula F2 (60:55:40), 60% panelis menyukai konsistensi formula F1 (75:55:30), dan

Keterangan gambar:

Kiri : Formula enteral cair F1 & F2

Kanan : Formula enteral serbuk F1 & F2

## Pengaruh Formulasi Terhadap Sifat Organoleptik Formula Enteral HIKEGA

Untuk mengetahui daya terima panelis terhadap produk dilakukan uji organoleptik dengan menetapkan penilaian menggunakan skala 1 – 5. Parameter yang dinilai pada produk adalah rasa, aroma, warna, konsistensi dan overall/keseluruhan. Setelah dilakukan uji organoleptik, kemudian data penilaian ditabulasikan untuk melihat sebaran panelis terhadap setiap parameter penilaian. Hasil penilaian dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

60% panelis menyukai keseluruhan/overall formula F1 (75:55:30). Hasil uji organoleptik yang sudah ditabulasikan kemudian dihitung nilai rata-rata dari setiap parameter seperti terlihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 2. Distribusi Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik

Formula	n	Rata-rata rasa	Rata-rata aroma	Rata-rata warna	Rata-rata konsistensi	Rata-rata keseluruhan
1	25	3,44	3,2	3,16	3,48	3,56
2	25	2,96	3,36	3,6	3,44	3,44

Pada tabel terlihat bahwa F1 (75:55:30) memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dalam parameter rasa, konsistensi dan

keseluruhan/overall. Sedangkan formula F2 (60:55:40) memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dalam parameter aroma

dan warna. Berdasarkan nilai rata-rata dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi nilai yang didapat maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap produk enteral. Tahapan selanjutnya adalah melakukan uji statistik dengan

tahapan awal dilakukan uji normalitas dan didapatkan hasil data tidak terdistribusi normal, sehingga dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney. Hasil uji tersebut dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

**Tabel 3. Hasil Uji Statistik Mann Whitney Terhadap Organoleptik Formula Enteral**

Formula	Nilai p				
	Rasa	Aroma	Warna	Konsistensi	Keseluruhan
1					
2	0,056	0,522	0,294	0,701	0,561

\*p < 0,05

Tabel di atas menunjukkan hasil uji beda pada setiap parameter penilaian untuk kedua formula enteral. Berdasarkan uji Mann Whitney, tidak ada perbedaan yang signifikan antara F1 dan F2 pada indikator rasa, aroma, warna, konsistensi dan keseluruhan/overall dengan nilai  $p > \alpha$  (0,05).

#### Uji Daya Alir

Uji daya alir dilakukan dengan menggunakan selang NGT berukuran 16 french dengan panjang selang 125 cm. Dari hasil uji coba, didapatkan waktu alir formula 1 adalah selama 17,16 detik dan formula 2 selama 13,13 detik. Sedangkan daya alir formula enteral komersil sejenis adalah 14,53 detik. Sehingga dinyatakan bahwa formula F2 memiliki daya alir yang lebih cepat dibandingkan dengan formula F1.

#### Nilai Gizi Formula Enteral HIKEGA

**Tabel 4. Nilai Gizi Formula Enteral**

Indikator	Kebutuhan	F1 (75:55:30)	F2 (60:55:40)
Energi (kkal)	250	250,62 (100,25%)	250,17 (100,07%)
Protein (g)	13	13,26 (106,06%)	12,8 (102,4%)
Lemak (g)	6	5,88 (105,79%)	5,88 (105,7%)
Karbohidrat (g)	38	39,34 (104,91%)	40,04 (106,7%)
Serat (g)	3	1,37 (41,04%)	1,54 (51,3%)
Natrium (mg)	250	119,76 (47,9%)	120,03 (48,1%)

Berdasarkan perhitungan nilai gizi menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia, didapatkan bahwa dalam satu sajian formula enteral F1

Selisih hasil uji daya alir kedua formula enteral tidak jauh berbeda dengan formula enteral komersil sejenis.

#### Uji Masa Simpan

Uji masa simpan dilakukan dengan cara menyimpan formula enteral di suhu ruangan dan dicek secara berkala. Formula enteral serbuk disimpan dalam kemasan plastik ziplock sedangkan formula enteral cair disimpan dalam botol tertutup dan steril. Pada formula enteral serbuk, setelah  $\pm 7$  hari pengamatan, tidak ada perubahan warna, tekstur dan aroma. Pada formula enteral cair, setelah 21 jam pengamatan terjadi perubahan organoleptik yaitu perubahan aroma menjadi asam dan berbau tidak sedap, perubahan konsistensi menjadi lebih kental dan lengket, serta terdapat endapan pada formula enteral.

mengandung energi 250 kkal, protein 13,26 gram, lemak 5,88 gram, karbohidrat 39,34 gram, serat 1,37 gram dan natrium 119,76 mg. Sedangkan

formula enteral F2 mengandung energi 250 kkal, protein 12,8 gram, lemak 5,88 gram, karbohidrat 40,04 gram, serat 1,54 gram dan natrium 120,03 mg. Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa kedua formula enteral berbasis tepung kacang hijau, kacang kedelai dan tepung mangga telah memenuhi syarat dan prinsip diet diabetes mellitus.

## PEMBAHASAN

Formula enteral HIKEGA merupakan alternatif makanan enteral bagi penderita diabetes mellitus. Pemilihan bahan makanan enteral HIKEGA telah mempertimbangkan nilai indeks glikemik. Kacang hijau memiliki nilai indeks glikemik sebesar 28,87, kacang kedelai sebesar 18 dan buah mangga sebesar 51<sup>6,7,10</sup>. Ketiga bahan pangan tersebut memiliki nilai indeks glikemik yang termasuk dalam kategori rendah sehingga dapat dikonsumsi oleh penderita diabetes mellitus.

Buah mangga yang dijadikan tepung mangga dalam pembuatan formula enteral HIKEGA adalah buah mangga muda. Daging buah mangga mengandung karbohidrat yang terdiri dari gula sederhana, tepung, dan selulosa. Gula sederhana pada buah mangga berupa glukosa, sukrosa, dan fruktosa. Perbedaan kadar sukrosa pada buah mangga dipengaruhi oleh zat tepung. Tingkat kematangan buah mangga mempengaruhi zat tepung yang terdapat pada buah mangga. Buah mangga matang memiliki zat tepung yang lebih sedikit dari pada mangga mentah. Hal ini dikarenakan zat tepung pada mangga matang telah dipecah menjadi gula sehingga mangga muda memiliki cita rasa yang tidak terlalu manis. Secara umum kandungan gula sukrosa pada buah mangga berkisar 7-12%. Tetapi pada mangga matang kadar gula sukrosa dapat mencapai 16-18%<sup>11</sup>. Sehingga buah tepung buah mangga muda masih aman dikonsumsi

oleh penderita diabetes dalam porsi yang cukup.

Berdasarkan hasil uji organoleptik, rasa yang dihasilkan dari formula enteral merupakan perpaduan dari bahan-bahan yang digunakan. Sebagian panelis menilai rasa formula enteral F1 cenderung lebih manis dibandingkan dengan formula enteral F2. Hal ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan berat tepung mangga yang digunakan. Formula enteral F2 mengandung tepung mangga yang lebih banyak dibandingkan dengan formula enteral F1. Menurut Paramita (2012) tepung buah mangga dapat menjadi penambah cita rasa asam pada makanan sehingga mempengaruhi rasa dari formula enteral yang dihasilkan<sup>12</sup>.

Aroma formula enteral dipengaruhi oleh formulasi bahan yang digunakan. Panelis menilai aroma formula enteral HIKEGA berbau langu namun F1 cenderung lebih langu dibandingkan dengan formula enteral F2. Hal ini dapat disebabkan karena penambahan tepung kacang hijau yang lebih banyak pada formula enteral F1. Selain itu, aroma langu juga dipengaruhi oleh penggunaan kacang kedelai. Aroma langu tersebut disebabkan karena adanya aktivitas enzim lipoksigenase yang secara alami terdapat didalam kacang-kacangan. Enzim lipoksigenase dapat menghidrolisis asam lemak tak jenuh ganda dan menghasilkan senyawa-senyawa volatil penyebab aroma langu, khususnya etil fenil keton<sup>13,14</sup>.

Warna formula enteral yang dihasilkan adalah coklat kehijauan namun warna formula F1 cenderung lebih pekat. Sebagian besar panelis lebih menyukai warna dari formula F2. Perbedaan warna yang dihasilkan dipengaruhi oleh penggunaan tepung kacang hijau yang lebih banyak pada formula F1. Tepung kacang hijau memiliki warna coklat kehijauan<sup>15</sup>.

Sebagian panelis menilai konsistensi formula F1 lebih kental dibandingkan dengan F2. Hal ini dipengaruhi oleh

perbedaan berat tepung kacang hijau yang digunakan. Menurut Pertiwi, dkk (2018), tepung kacang hijau mengandung pati yang mempengaruhi daya ikat air sehingga semakin banyak penambahan tepung kacang hijau maka semakin lekat produk olahannya<sup>16</sup>.

Pada parameter overall atau daya terima secara keseluruhan, sebagian besar panelis lebih menyukai formula enteral F1. Sehingga diketahui formula enteral F1 memiliki daya terima yang lebih baik dibandingkan dengan formula enteral F2.

Kandungan gizi kedua formula enteral telah memenuhi syarat dan prinsip diet diabetes mellitus dengan densitas 1 kkal/ml, protein 20%, lemak 20% dan karbohidrat 60%<sup>17</sup>.

Dari uji daya alir diketahui bahwa formula enteral F2 memiliki daya alir lebih cepat dibandingkan formula enteral F1. Namun, kedua formula enteral dapat mengalir dengan lancar melalui selang NGT.

Pada uji masa simpan, setelah dilakukan pengamatan selama  $\pm 7$  hari, kedua formula enteral serbuk tidak tampak perubahan warna, aroma dan tekstur. Sedangkan pada formula enteral cair/yang telah diseduh, setelah 21 jam pengamatan terjadi perubahan organoleptik yaitu perubahan aroma menjadi asam dan berbau tidak sedap, perubahan konsistensi menjadi lebih kental dan lengket, serta terdapat endapan pada formula enteral.

Keterbatasan pada penelitian ini adalah formula enteral belum dapat diujikan kepada sasaran yaitu penderita DM. Hal ini disebabkan karena perlu dilakukan uji lebih lanjut dan diperlukan Etchical Clearance untuk menjamin kualitas produk dan keselamatan pasien.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji organoleptik, formula enteral F1 memiliki daya terima lebih tinggi dibandingkan dengan formula enteral F2. Kedua formula enteral telah

memenuhi prinsip dan syarat diet diabetes mellitus dengan densitas 1 kkal/ml. Daya alir formula enteral F2 lebih cepat dibandingkan dengan formula enteral F1, namun kedua formula dapat mengalir dengan lancar pada selang NGT. Pada uji masa simpan formula enteral serbuk selama  $\pm 7$  hari pengamatan tidak terdapat perubahan aroma, warna dan tekstur kedua produk.

## SARAN

Perlu dilakukan Uji Total Plate Count (TPC) untuk mengetahui kandungan mikroba yang terdapat dalam formula enteral HIKEGA agar dapat memastikan formula enteral yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi. Selain itu, perlu dilakukan proksimat untuk mengetahui nilai gizi formula enteral HIKEGA yang lebih akurat. Untuk pengembangan formula enteral selanjutnya, tepung kacang hijau dan tepung kedelai sebaiknya diproduksi sendiri agar dapat meminimalisir aroma langu dan mendapatkan kualitas tepung yang lebih baik. Pada penelitian ini terdapat selisih total gramasi dalam pengembangan formula enteral 1 dan 2 karena mempertimbangkan nilai gizi. Untuk pengembangan produk selanjutnya, total gramasi dari kedua formula sebaiknya dibuat sama.

## DAFTAR RUJUKAN

1. Nurvita S. Diabetes Mellitus Tipe I Pada Anak di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2023;7(1):635-639.
2. Hidayatullah A, Amukti R, Satria Avicena R, Herning Kawitantri O, Ari Nugroho F, Nila Kurniasari F. Indonesian Journal of Human Nutrition Artikel Hasil Penelitian Substitusi Tepung Ampas Kedelai pada Mie Basah sebagai Inovasi Makanan Penderita Diabetes. [www.ijhn.ub.ac.id](http://www.ijhn.ub.ac.id)

3. Asmira S, Azima F, Sayuti K. Analisis Proksimat dan Indeks Glikemik Bolu Berbasis Tepung Labu Kuning dan Tepung Kedelai sebagai Camilan Diabetes Tipe 2. *Jurnal Agribisnis*. 2022;2(1):21-26.
4. Anggraeni GD, Nissa C, Candra A, Marfu'ah Kurniawati D. Analisis Kandungan Gizi dan Viskositas Formula Enteral Berbasis Tepung Sorgum dan Tepung Kedelai Untuk Diabetes Mellitus. *Journal of Nutrition College*. 2023;12(4):287-295.  
<http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/>
5. Yanti<sup>1</sup> S, Wahyuni<sup>2</sup> N, Hastuti<sup>3</sup> HP. Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau Terhadap Karakteristik Bolu Kukus Berbahan Dasar Tepung Ubi Kayu (*Manihot Esculenta*). *Jurnal Tambora*. 2019;3(3):1-10. <http://jurnal.uts.ac.id>
6. Afifah DN, Sari LNI, Sari DR, Probosari E. Analisis Kandungan Zat Gizi, Pati Resisten, Indeks Glikemik, Beban Glikemik dan Daya Terima Cookies Tepung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) Termodifikasi Enzimatik dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2020;9(3):101-107.
7. Kurniawati M, Budijanto S, Dewi Yuliana N. Karakterisasi dan Indeks Glikemik Beras Analog Berbahan Dasar Tepung Jagung. *Jurnal Gizi Pangan*. 2016;11(3):169-174.  
<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jgi> zipangan
8. Elfariyanti E, Zarwinda I, Mardiana M, Rahmah R. Analisis Kandungan Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Buah-Buahan Khas Dataran Tinggi Gayo Aceh. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*. 2022;9(2):161-170.  
doi:10.32539/jkk.v9i2.16999
9. Prawitasari DS. Diabetes Melitus dan Antioksidan. *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*. 2019;1(1):48-52.  
doi:10.24123/kesdok.v1i1.2496
10. Fakhrol Hirzi M. Analisis Glycemic Index Pola Makanan dengan Metode Perceptron. *Jurnal Semantika*. 2019;2(1):7-11.
11. Kartikorini N. Analisis Kadar Gula (Sukrosa) Buah Mangga Berdasarkan Varietasnya. *The journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*. 2016;2(1).
12. Paramita O. Kajian Proses Pembuatan Tepung Buah Mangga (*Mangifera Indica L*) Varietas Arumanis dengan Suhu Perendaman yang Berbeda. *Bahan Alam Terbarukan*. 2012;1(1):32-41.
13. Fauziah Y, Wahyuningsih S. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kacang Hijau (*Vigna radiata*) Terhadap Organoleptik Nata De Cassava dari Limbah Kulit Singkong. *Jurnal Biogenesis*. 2021;17(1):26-30.
14. Kurniawati K, Ayustaningwarno F. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Tempe dan Tepung Ubi Jalar Kuning Terhadap Kadar Protein, Kadar B-Karoten dan Mutu Organoleptik Roti Manis. *Journal of Nutrition College*. 2012;1(1):344-351. doi:10.14710/jnc.v1i1.511
15. Lestari E, Kiptiah M, Apifah A. Karakterisasi Tepung Kacang Hijau dan Optimasi Penambahan Tepung Kacang Hijau Sebagai Pengganti Tepung Terigu dalam Pembuatan Kue Bingka. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*. 2017;4(1):20-34.  
doi:10.34128/jtai.v4i1.45
16. Pertiwi RP, Larasati A, Hidayati L. Pengaruh Teknik Sangrai dan Panggang dalam Pembuatan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus Radiates L.*) Terhadap Mutu Katetong. *Teknologi dan Kejuruan*.

2018;41(1):89-100.

doi:10.17977/um031v41i12018p089

17. PERKENI. *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe II Dewasa Di Indonesia.*; 2021.