

# Pengembangan Makanan Enteral Rendah Indeks Glikemik Berbasis Pangan Lokal ENSIDABUCANG (Enteral Substitusi Daging Ayam, Labu Kuning, dan Kacang Merah)

Siti Rahmatun Hasanah<sup>1\*</sup>, Dyah Intan Puspitasari<sup>2</sup>, Isna Rizqi Nurhikmah<sup>3</sup>, Dhea Sadilla Anggraheni<sup>4</sup>, Siti Zulaikhah<sup>5</sup>, Melya Ummunnisa<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Pendidikan Profesi Dietisien Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

E-mail: [rahmahasanahmatun@gmail.com](mailto:rahmahasanahmatun@gmail.com)\*

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Salah satu intervensi gizi bagi pasien yang tidak dapat mencukupi asupan melalui oral adalah pemberian dalam bentuk formula enteral. Formula enteral berbahan pangan lokal, seperti labu kuning, kacang merah, dan daging ayam merupakan alternatif yang bernilai gizi tinggi, terjangkau, mudah didapat, serta mendukung pengendalian glukosa darah. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan dan evaluasi terhadap mutu serta daya terima formula enteral untuk mendukung terapi nutrisi pasien diabetes mellitus secara optimal. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan penyusunan komposisi bahan dan pembuatan formula yang kemudian diuji viskositas, osmolalitas, daya alir, endapan, dan zat gizi, serta biaya yang diperlukan, dan dibandingkan dengan formula enteral komersial (FEK). **Hasil:** Kandungan zat gizi formula ENSIDABUCANG per sajian yaitu formula 1 (energi 266,12 kkal; protein 13,24 g; lemak 2,92 g; karbohidrat 37,04 g), formula 2 (energi 266,26 kkal; protein 13,22 g; lemak 8,25 g; karbohidrat 36,74 g), formula 3 (energi 267,5 kkal; protein 13,22 g; lemak 8,96 g; karbohidrat 36,86 g) dan FEK (energi 250 kkal; protein 10 g; lemak 7 g; karbohidrat 39 g). Uji daya alir F1 0,06 cc/detik; F2 0,03 cc/detik; F3 0,093 cc/detik; FEK 1,2 cc/detik selang ukuran 12Fr; F1 0,09 cc/detik; F2 0,07 cc/detik, F3 0,154 cc/detik; FEK 2,4 cc/detik selang ukuran 14Fr. Uji viskositas F1 665,7 cP; F2 640,2 cp; F3 492,9 Cp. Osmolalitas F1 544 mOsm/Kg; F2 483 mOsm/kg; F3 498 mOsm/kg; FEK 314 mOsm/kg. Berdasarkan uji daya terima dari F1, F2, F3, dan FEK dari segi warna, rasa, tekstur, dan keseluruhan paling tinggi diperoleh oleh F3, sedangkan dari segi aroma paling tinggi diperoleh F2. Dari segi biaya dalam satu porsi formula enteral ENSIDABUCANG lebih hemat 70% dibanding FEK. **Kesimpulan:** Formula ENSIDABUCANG memiliki kandungan zat gizi yang sama dengan FEK dengan harga yang lebih hemat 70% dibanding dengan FEK, tetapi dengan osmolalitas yang lebih besar.

**Kata kunci :** Diabetes mellitus, kacang merah, labu kuning, daging ayam, makanan enteral, pangan lokal.

## ABSTRACT

**Background:** One of the nutritional interventions for patients who cannot meet their intake through oral intake is administration in the form of enteral formula. Enteral formula made from local foods, such as pumpkin, red beans, and chicken meat are alternatives that are highly nutritious, affordable, easy to obtain, and support blood glucose control. Therefore, it is necessary to develop and evaluate the quality and acceptability of enteral formula to support optimal nutritional therapy for patients with diabetes mellitus. **Method:** This study is an experimental research that involved formulating an enteral product by preparing its ingredients and producing the formulas, followed by testing for viscosity, osmolality, flowability, sedimentation, nutrient content, and cost. The results were then compared to a commercial enteral formula (FEK). **Results:** The nutritional composition of the ENSIDABUCANG formula per serving was as follows: F1: Energy 266.12 kcal; protein 13.24 g; fat 2.92 g; carbohydrates 37.04 g; F2: Energy 266.26 kcal; protein 13.22 g; fat 8.25 g; carbohydrates 36.74 g; F3: Energy 267.5 kcal; protein 13.22 g; fat 8.96 g; carbohydrates 36.86 g; FEK : Energy 250 kcal; protein 10 g; fat 7 g; carbohydrates 39 g. Flow rate test F1 0.06 cc/second; F2 0.03 cc/second; F3 0.093 cc/second; FEK 1.2 cc/second 12Fr size interval; F1 0.09 cc/second; F2 0.07 cc/second, F3 0.154 cc/second; FEK 2.4 cc/second hose size 14Fr. Viscosity test F1 665.7 cP; F2 640.2 cp; F3 492.9 Cp. Osmolality F1 544 mOsm/Kg; F2 483 mOsm/kg; F3 498 mOsm/kg; FEK 314 mOsm/kg. In terms of color, taste, texture, and overall acceptability, Formula 3 (F3) received the highest ratings. For aroma, Formula 2 (F2) scored the highest. The cost per serving of the ENSIDABUCANG formula is approximately 70% more economical compared to the FEK. **Conclusion:** The ENSIDABUCANG formula provides comparable nutritional content to FEK at a significantly lower cost but it has higher osmolality than commercial product.

**Keywords:** Diabetes mellitus, red beans, pumpkin, chicken meat, enteral food, local food.

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu penyakit metabolik yang ditandai oleh meningkatnya kadar glukosa dalam darah akibat berkurangnya produksi insulin oleh sel beta pankreas dan/atau karena adanya gangguan atau resistensi terhadap kerja insulin (Sukmadani Rusdi, 2020). Berdasarkan faktor penyebabnya, diabetes melitus diklasifikasikan menjadi empat jenis, yaitu diabetes melitus tipe 1, tipe 2, tipe lainnya, dan diabetes melitus gestasional (Soelistijo, 2021). Diabetes tipe 1 disebabkan oleh kerusakan sel  $\beta$  pankreas (melalui proses autoimun) dan mencakup sekitar 5–10% dari seluruh kasus diabetes (Holt *et al.*, 2022).

Penanganan diabetes melitus dimulai dengan menerapkan gaya hidup sehat, seperti menjaga pola makan (terapi nutrisi medis) dan rutin beraktivitas fisik yang juga didampingi dengan intervensi farmakologis dengan obat anti hiperglikemia secara oral dan/atau suntikan (Soelistijo, 2021). Pengaturan pola makan yang sesuai dengan kebutuhan tubuh penting dilakukan untuk mencegah gangguan kesehatan akibat kekurangan gizi pada pasien. Prinsip utama pengaturan pola makan adalah memenuhi asupan gizi melalui makanan yang dikonsumsi langsung. Jika kebutuhan tersebut tidak dapat dipenuhi secara oral, maka dapat diberikan makanan dalam bentuk cair atau melalui jalur enteral (Susetyowati *et al.*, 2020). Prinsip formula enteral untuk penderita diabetes melitus adalah rendah karbohidrat 45-65%, lemak 20-25% atau <30%, dan protein 10-20% dari total kebutuhan (Soelistijo, 2021). Selain itu pemilihan jenis makanan yang mengandung indeks glikemik rendah serta tinggi serat (Nabiilah *et al.*, 2023).

Penggunaan bahan pangan lokal sebagai bahan untuk pembuatan formula enteral selain karena mudah didapat, bahan pangan lokal juga memiliki kandungan gizi yang lengkap (Zaki *et al.*, 2024). Selama ini, pemanfaatan labu kuning masih terbatas hanya untuk membuat kue atau puding. Padahal, labu kuning merupakan salah satu bahan pangan lokal yang kaya manfaat bagi kesehatan. Selain itu, teksturnya yang lembut membuatnya mudah dicerna oleh tubuh. Labu kuning juga merupakan sumber beta-karoten yang baik, yaitu provitamin A yang penting bagi kesehatan (Zaki *et al.*, 2024). Selain itu, labu kuning juga mengandung serat larut pektin serta senyawa bioaktif seperti protein, peptida, polisakarida, sterol, dan asam para aminobenzoat. Kandungan polisakarida dalam labu kuning diketahui dapat meningkatkan kadar insulin dalam serum, meningkatkan toleransi glukosa, dan menurunkan kadar glukosa darah (Adams *et al.*, 2011). Selain menggunakan labu kuning, formula enteral ini juga menggunakan kacang merah. Kandungan serat kacang merah lebih tinggi dibandingkan kacang kedelai dan kacang hijau. Kacang merah juga dapat digunakan sebagai sumber protein bagi pasien yang tidak toleran terhadap protein susu sapi, dan kandungan karbohidrat kompleks serta seratnya bermanfaat dalam mengontrol gula darah, sehingga potensial sebagai bahan dasar makanan enteral rumah sakit (Sulistiani & Rahayuningsih, 2015). Sedangkan penggunaan daging ayam dipilih sebagai sumber protein hewani karena protein yang berasal dari hewan atau protein hewani memiliki nilai biologis dan asam amino yang lebih tinggi daripada protein nabati, selain itu pada daging ayam juga tidak mengandung lemak trans. Akan tetapi, penggunaan ayam dapat meningkatkan viskositas formula sehingga dapat menyumbat tabung makanan (Bahramian *et al.*, 2023).

Keunggulan formula enteral dengan bahan pangan lokal dibanding dengan formula enteral komersial selain dari segi biaya adalah membantu meningkatkan berat badan pasien,

mengurangi risiko infeksi, memperpendek lama perawatan di rumah sakit, serta menurunkan biaya perawatan. Selain itu, formula ini relatif murah dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi masing-masing pasien (Harti & Kurniasari, 2020). Dalam memilih formula enteral, selain memperhatikan biaya juga terdapat beberapa faktor utama yang harus diperhatikan, meliputi fungsi saluran cerna dan kemampuan formula untuk memenuhi kebutuhan gizi, seperti kandungan energi dan protein, serta kandungan mineral seperti natrium, kalium, magnesium, dan fosfor, terutama bagi pasien dengan masalah jantung, ginjal, atau liver (Mahan *et al.*, 2012). Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis mutu dan uji daya terima pada formula enteral, sehingga formula enteral berbahan pangan lokal ini dapat menjadi alternatif formula enteral yang diberikan untuk pasien diabetes mellitus yang tidak mampu memenuhi asupan makannya secara oral.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental dengan 3 formulasi yang kemudian dibandingkan dengan enteral komersil. Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui perbedaan formula enteral menggunakan uji Kruskal Wallis dan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney pada SPSS untuk seluruh formula dengan panelis pada uji organoleptik adalah mahasiswa Pendidikan Profesi Dietisien Universitas Muhammadiyah Surakarta sebanyak 15 panelis. Penelitian dilakukan secara bertahap dimulai dari 1) Menyusun formula enteral ENSIDABUCANG; 2) Proses pembuatan formula enteral ENSIDABUCANG; 3) Evaluasi hasil formula enteral ENSIDABUCANG. Pengembangan produk ini dilakukan pada 26 Agustus 2024 di laboratorium Universitas Muhammadiyah Surakarta yaitu laboratorium penyelenggaraan makanan untuk pengolahan formula enteral, laboratorium ilmu pangan untuk menguji viskositas, laboratorium mikrobiologi untuk menguji osmolalitas, serta laboratorium organoleptik untuk menguji daya terima. Penelitian ini telah mendapatkan izin ethical clearance dengan nomor EC: 1.161/V/HREC/2025.

### **Formulasi**

Formula enteral ENSIDABUCANG diformulasikan sesuai dengan persyaratan formula enteral indeks glikemik yang telah ditetapkan PERKENI 2021 yaitu energi 1-2 kkal/ml, protein 10-20%, lemak 20-25% atau <30%, karbohidrat 45-65%, serat 1,5 g/100 kkal, dan indeks glikemik <55. Formula 1 memiliki densitas energi 1,33 kkal/ml dan formula 2 memiliki densitas energi 1,33 kkal/ml, sedangkan formula 3 memiliki densitas energi sebesar 1,33 kkal/ml. Perbedaan komposisi pada formula 1, 2, dan 3 terletak pada komposisi penggunaan telur ayam

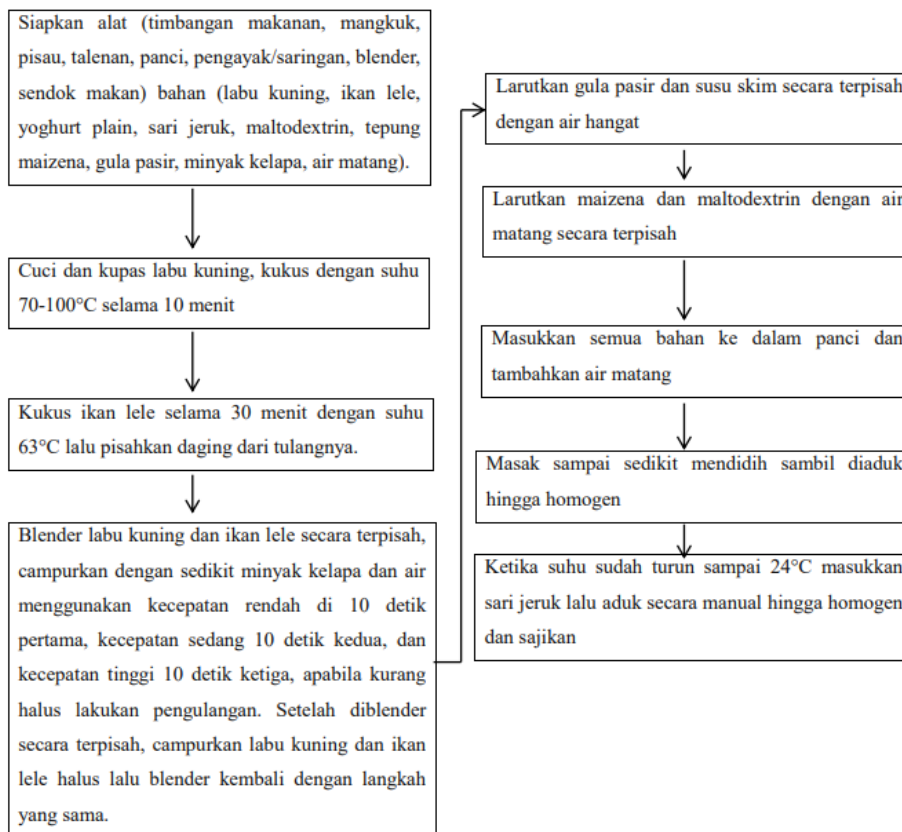
dan kentang, disamping terdapat perbedaan pada berat bahannya. Berikut merupakan bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan 500 ml formula ENSIDABUCANG:

Tabel 30 Komposisi Formula Enteral dalam 500 ml

Nama Bahan	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Labu kuning	100	50	25
Kacang merah	45	45	24,5
Jus jeruk peras	125	125	100
Madu	19,5	19,5	19,5
Minyak kelapa	16,5	16,5	10
Tepung susu skim	32,5	35	32,5

Alat yang digunakan dalam pembuatan formula enteral ENSIDABUCANG meliputi gelas ukur, gelas, whisk/pengaduk, timbangan makanan, mangkuk, pisau, talenan, panci, dandang, pengayak/saringan, blender, sendok makan, piring kecil, dan termometer.

### Pembuatan Formula ENSIDABUCANG



Gambar 5 Cara pembuatan formula enteral ENSIDABUCANG

### Cara Uji

#### a. Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan pada suhu sudah mencapai 25 derajat celcius, dengan langkah sebagai berikut:

1. Pasang spindel pada gantungan spindel.
2. Turukan spindel sedemikian rupa sehingga batas tercelup kedalam cairan sampel yang akan diukur viskositasnya.
3. Pasang stop kontak.
4. Dinyalakan rotor sambil menekan tombol.
5. Biarkan spindel berputar sekitar 60 detik.
6. Dan setelah berhenti berputar catat hasil viskositas tersebut sesuai dengan identitas variabel tersebut.

#### **b. Uji Osmolalitas**

Uji osmolalitas dilakukan dengan menggunakan alat osmometer di laboratorium. Cara pengujian osmolalitas menggunakan osmometer dapat dilakukan dengan Langkah berikut:

1. Masukkan identitas sampel.
2. Masukkan sampel yang akan diuji ke dalam osmometer.
3. Ujung alat pengambil sampel dimasukkan ke dalam lubang sampel instrumen, dan analisis dimulai dengan menekan tombol
4. Catat osmolalitas sampel.
5. Setelah pengujian selesai, keluarkan pengambil sampel dari osmometer dan buang ujung pengambil sampel. Pastikan pengambil sampel dan ruang sampel dibersihkan secara menyeluruh

#### **c. Uji Organoleptik**

Uji organoleptik, yang juga dikenal sebagai uji indera atau uji sensori, merupakan metode pengujian yang menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk menilai tingkat penerimaan suatu produk. Penilaian ini mencakup aspek warna, aroma, rasa, dan keseluruhan kesan terhadap produk (Khalisa *et al.*, 2021). Uji organoleptic dilakukan kepada 15 panelis semi terlatih dengan menggunakan skala hedonik 1 (sangat tidak suka) sampai skala 5 (sangat suka).

#### **d. Uji Daya Alir**

Uji daya alir merupakan metode uji viskositas dengan metode sederhana dengan langkah sebagai berikut:

1. Pasang spuit dan selang
2. Setelah formula enteral dalam suhu 25 derajat celcius alirkan minimal 50 ml formula enteral dalam selang dengan ketinggian 6 kaki atau 180 cm
3. Tekuk selang bagian atas tepat dibawah spuit (sebagai titik start)
4. Hitung waktu yang dibutuhkan untuk mengalirkan formula di dalam selang

5. Hentikan stopwacth saat formula enteral telah melewati spuit (garis start)
6. Catat dalam ml/detik

#### e. Uji Endapan

Uji endapan dilakukan dengan cara pengamatan visual dengan membandingkan formula ENSIDABUCANG dengan formula enteral komersial. Pengamatan ini dilakukan dengan memiakan formula enteral selama 6 jam kemudian diamati apakah terdapat endapan atau tidak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Analisis Kandungan Zat Gizi

Berdasarkan pendekatan empiris, perbandingan kandungan gizi dalam 200 ml formula enteral dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 31 Tabel Analisis Kandungan Zat Gizi

Kandungan gizi	F1	F2	F3	FEK
Densitas	1,33	1,33	1,33	1,25
Energi (kkal)	266,12	266,26	267,5	250
Protein (g)	13,94	13,22	13,22	10
Lemak (g)	7,92	8,25	8,96	7
Karbohidrat (g)	37,04	36,74	36,86	39

Densitas energi merupakan jumlah kandungan energi dari berat total suatu makanan (Khusanaini *et al.*, 2023). Berdasarkan analisis kandungan gizi pada tabel diatas, densitas energi keempat formula baik dari formula ENSIDABUCANG dan formula komersial sudah memenuhi syarat formula enteral untuk pasien diabetel mellitus berdasarkan PERKENI, yaitu 1-2 kkal/ml dengan densitas pada ketiga formula ENSIDABUCANG sebesar 1,33 kkal/ml dan formula komersial sebesar 1,25 kkal/ml. Secara umum, densitas energi pada formula enteral berkisar antara 0,5-2,0 kkal/ml. Semakin tinggi densitas energi dari sebuah formula enteral, maka semakin rendah atau sedikit cairan yang terdapat dalam formula tersebut. Formula enteral dengan densitas energi 1,0-1,2 kkal/ml sangat cocok diberikan pada pasien yang membutuhkan energi tinggi tanpa pembatasan cairan. Sedangkan untuk formula enteral dengan densitas energi 1,5-2,0 kkal/ml sangat cocok untuk pasien yang membutuhkan energi yang tinggi namun harus ada pembatasan cairan (Pratiwi & Murbawani, 2015).

Formula dengan kandungan protein tertinggi terdapat pada F1 dengan kandungan protein sebesar 13,94 gram, diikuti oleh F2 dan F3 masing-masing 13,22 gram, sementara FEK memiliki kandungan protein terendah, yaitu 10 gram. Kandungan protein pada ketiga

formula ENSIDABUCANG dan FEK sudah memenuhi standar, yaitu sebesar 10-20% dari total energi formula. Pada pasien tanpa diabetes mellitus, protein yang terdapat pada makanan akan merangsang respons insulin yang diperlukan untuk penyerapan asam amino dan untuk mempertahankan euglikemia. Pada saat yang bersamaan, protein juga akan merangsang sekresi glukagon yang mendorong pelepasan glukosa hati untuk mengatur kadar glukosa darah. Namun, pada orang dengan diabetes mellitus tipe 1, jika ada insulin yang tersedia sedikit, maka setelah konsumsi protein maka peningkatan glukosa darah post prandial akan tertunda (Harray *et al.*, 2022).

Dari segi lemak, F3 memiliki kandungan lemak tertinggi dengan 8,96 gram, disusul oleh F2 (8,25 gram) dan F1 (7,92 gram), sedangkan FEK memiliki kandungan lemak paling rendah, yaitu 7 gram. Kandungan lemak pada formula ENSIDABUCANG sudah sesuai dengan standar yang ditentukan, yaitu sebesar 26% - 30% dengan standar 20% - 25% atau <30%. Sedangkan pada FEK mengandung lemak sebesar 25,2% dari total energi yang terkandung pada formula. Asupan lemak yang berlebih dapat menyebabkan penumpukan lemak pada jaringan lemak, sedangkan asam lemak yang dikeluarkan dari jaringan lemak dapat menumpuk abnormal di otot dan mengganggu kerja insulin otot. Pada penderita diabetes dengan obesitas, pengendalian berat badan dapat memperbaiki kadar glikemik jangka pendek dan mempunyai potensi meningkatkan control metabolik jangka panjang (Harna *et al.*, 2022).

Kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada FEK sebesar 39 gram, sedangkan F1, F2, dan F3 memiliki kisaran karbohidrat yang lebih rendah dan relatif sama, yaitu antara 36,74 hingga 37,04 gram. Kandungan karbohidrat baik pada formula ENSIDABUCANG dan FEK sudah tergolong sesuai dengan standar yang telah ditentukan, yaitu berkisar antara 45% sampai 65%. Karbohidrat merupakan zat gizi yang mensuplai energi utama dalam bentuk glukosa. Pada saluran pencernaan, penyerapan karbohidrat dilakukan dengan bantuan enzim alfa glukosidase yang akan memecah polisakarida menjadi monosakarida dan kemudian diserap oleh usus sehingga berakibat pada meningkatnya kadar glukosa darah setelah makan (Soelistijo, 2021). Glukosa dalam darah akan diubah menjadi cadangan energi di sel dengan bantuan hormon insulin. Pada penderita DM tipe 2 terjadi penurunan sensitivitas terhadap insulin (resistensi insulin). Secara normal, insulin akan berikatan dengan reseptor spesifik di permukaan sel (terutama otot dan lemak), lalu memicu serangkaian reaksi intraseluler yang memungkinkan glukosa masuk ke dalam sel untuk digunakan atau disimpan. Pada DM tipe 2, meskipun insulin tersedia, sel-sel tubuh kurang responsif sehingga glukosa tidak masuk secara efisien. Selain itu, regulasi insulin terhadap

hati juga terganggu, menyebabkan peningkatan pelepasan glukosa oleh hati (glukoneogenesis dan glikogenolisis), yang turut memperburuk hiperglikemia (Juniarti *et al.*, 2021).

## 2. Uji Daya Alir

Uji daya alir dilakukan untuk mengetahui kecepatan atau waktu yang dibutuhkan makanan cair untuk mengalir pada selang NGT yang diberikan pada pasien. Pengujian daya alir pada formula enteral rendah indeks glikemik kali ini menggunakan selang NGT ukuran 12 fr dan 14 fr. Selang 14 fr lebih besar sangat ideal untuk mencegah penyumbatan (Doley, 2022). Formula yang dialirkan sebanyak 200 ml dan dihitung kecepatannya hingga tetes terakhir. Berikut merupakan hasil dari pengujian daya alir formula enteral ENSIDABUCANG dan formula enteral komersial:

**Tabel 32 Uji daya alir**

No	Formula	Selang	Kecepatan (cc/detik)
1.	Formula Enteral F1	12 Fr	0.06
		14 Fr	0.09
2.	Formula Enteral F2	12 Fr	0.03
		14 Fr	0.07
3.	Formula Enteral F3	12 Fr	0.093
		14 Fr	0.154
4.	FEK	12 Fr	1.2
		14 Fr	2,4

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa FEK memiliki kecepatan waktu alir paling sedikit atau memerlukan waktu yang lebih singkat untuk mengalir pada selang NGT. Hal ini terjadi karena formula enteral ENSIDABCANG lebih kental dibandingkan dengan formula enteral komersil. Pada F1 memiliki daya alir yang paling rendah karena pada F1 mengandung labu kuning paling banyak. Hal ini sejalan dengan penelitian Nabiilah *et al.*, 2023 yang menyatakan bahwa semakin banyak komposisi tepung labu kuning, maka semakin lama daya alir dari formula enteral tersebut. Beberapa faktor yang mempengaruhi kekentalan produk makanan cair yaitu kandungan protein, lemak, jenis protein, suhu pengolahan, kadar air dan aktivitas air (Yudiyanti *et al.*, 2023).

## 3. Uji Viskositas

Berdasarkan uji viskositas yang dilakukan, diketahui rerata viskositas pada F1 sebesar 665,7 cP, F2 sebesar 640 cP, dan F3 sebesar 492,9 cP. Pada formula enteral komersial tidak diketahui viskositas cairannya dikarenakan tidak dapat diuji viskositasnya. Viskositas pada formula ENSIDABUCANG tinggi karena pada formula tersebut memiliki tekstur yang kental. Formula enteral dengan tekstur yang kental lebih cocok diberikan kepada pasien

dengan disfungsi menelan karena dapat mengurangi risiko aspirasi refluks lambung (Hron & Rosen, 2021).

Viskositas standar formula enteral berkisar antara 3,5 – 10 cP (Mao *et al.*, 2016). Berdasarkan viskositasnya, cairan dibagi menjadi beberapa macam yaitu viskositas makanan cair 1–50 cP, viskositas nektar 51–350 cP; madu 351–1.750 cP; dan makanan dengan tekstur kental >1.750 cP (Hron & Rosen, 2021). Viskositas formula enteral dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk suhu, konsentrasi larutan, berat molekul zat terlarut, dan tekanan. Semakin tinggi suhu maka viskositas akan semakin rendah. Viskositas formula enteral sangat berpengaruh terhadap kelancaran masuknya formula enteral ke dalam selang, metode pemberian/ feeding, dan menentukan ukuran selang (tube) yang digunakan. Semakin tinggi viskositas formula akan semakin sulit untuk dialirkan dan meningkatkan resiko terjadinya sumbatan di dalam selang. Sebaliknya, formula enteral dengan viskositas yang rendah dapat menyebabkan diare atau muntah sehingga dapat menurunkan pemenuhan kebutuhan gizi (Khusanaini *et al.*, 2023).

#### **4. Uji Osmolalitas**

Uji osmolalitas yang dilakukan pada formula enteral ENSIDABUCANG didapatkan hasil osmolalitas pada F1 sebesar 544 mOsm/Kg, 483 mOsm/Kg pada F2, 498 mOsm/Kg pada F3, dan 314 mOsm/Kg pada FEK. Tingginya osmolalitas pada formula enteral ENSIDABUCANG disebabkan karena berbagai komposisinya, seperti kacang merah, jeruk peras, susu skim, serta daging ayam. Pada umumnya formula enteral memiliki osmolaritas sekitar 300 – 700 mOsm/kg, namun idealnya osmolaritas formula enteral, yaitu antara 350 – 400 mOsm, dimana osmolaritas tersebut sama dengan osmolaritas cairan ekstraseluler (Debruyne, 2015). Klasifikasi larutan berdasarkan osmolalitasnya dibagi menjadi isosmolar <400 mOsm/kg; sedikit hiperosmolar antara 400 dan 550 mOsm/kg; hiperosmolar >550 mOsm/kg (Henriques *et al.*, 2017). Berdasarkan klasifikasi tersebut maka dapat diketahui bahwa formula ENSIDABUCANG tergolong ke dalam kategori sedikit hiperosmolar. Formula enteral yang memiliki osmolalitas yang tinggi dan diberikan dengan cepat akan menarik cairan ke dalam usus dan mengakibatkan gejala kram, muntah, atau diare. Osmolalitas bukan merupakan masalah jika formula enteral diberikan secara perlahan-lahan atau dengan cara tetesan yang konstan seperti model infus. Semakin rendah osmolalitas, maka semakin cepat formula enteral mengalir dalam selang. Derajat toleransi pasien terhadap efek osmolalitas dapat bervariasi tergantung pada kondisi pasien. Umumnya pasien yang lemah lebih sensitif terhadap gangguan ini.

#### **5. Uji Endapan**

**Tabel 33 Hasil Uji Endapan**

Jam	F1	F2	F3	FEK
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	0,2
5	-	-	-	0,3
6	-	-	-	0,5

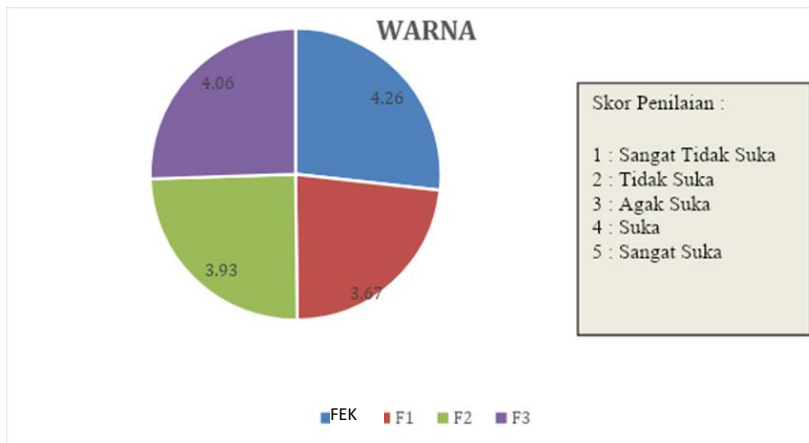
Berdasarkan hasil pengamatan uji endapan yang dilakukan setiap jam selama enam jam, pada formula enteral rendah indeks glikemik baik F1, F2, dan F3 yang diamati tidak menunjukkan adanya pembentukan endapan. Hal ini menandakan bahwa formula tersebut tetap stabil dan homogen selama waktu pengujian, tanpa adanya pemisahan komponen atau akumulasi endapan yang dapat mempengaruhi kualitas atau kegunaan formula. Namun, hal yang berbeda didapati pada FEK. Pada FEK setelah dilakukan pengamatan terjadi endapan pada jam ke 4 setinggi 0,2 cm, 0,3 cm pada jam ke 5, dan 0,5 cm pada 6 jam setelah FEK tersebut dibuat.

## 6. Uji Organoleptik

Uji organoleptik hedonik dilakukan dengan tujuan untuk menentukan formulasi terbaik yang diperoleh dari tingkat kesukaan panelis terhadap produk serta dapat melihat perbedaan dari masing-masing formula berdasarkan parameter yang diujikan yaitu warna, aroma, tekstur dan rasa (Vanmathi *et al.*, 2019). Uji organoleptik hedonik dilakukan pada F1, F2, dan F3 formula enteral ENSIDABUCANG dan 1 formula FEK sebagai kontrol. Berikut merupakan hasil uji organoleptik hedonik formula enteral:

### a. Warna

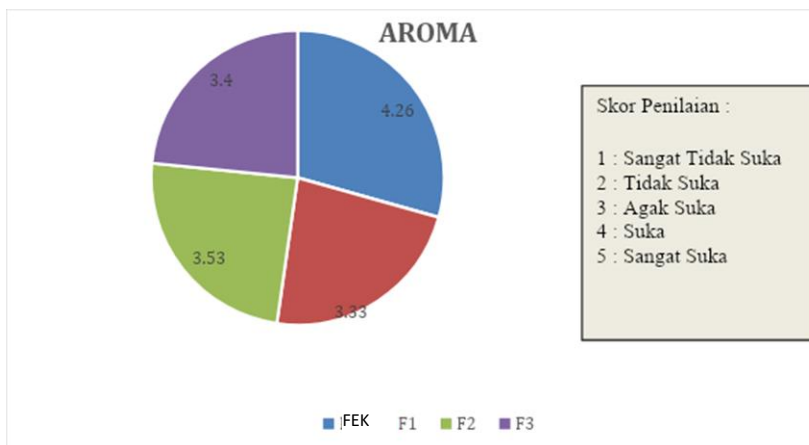
Berdasarkan hasil uji hedonik warna formula enteral didapatkan bahwa FEK memiliki rata-rata kesukaan paling tinggi yaitu sebesar 4,26 (suka) sedangkan formulasi F1 memiliki rata-rata kesukaan paling rendah yaitu sebesar 3,67 (agak suka). Hasil analisis uji organoleptik hedonik warna kemudian dilakukan uji Kruskal Wallis untuk mengetahui perbedaan tiap formula enteral.



Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis terhadap warna dalam 4 formula enteral diketahui bahwa rata-rata kesukaan terhadap warna yaitu  $p=0,637$  ( $p>0,05$ ) artinya tidak ada perbedaan nyata pada formula enteral (FEK, F1, F3 dan F2) terhadap warna.

b. Aroma

Berdasarkan hasil uji hedonik aroma formula enteral didapatkan bahwa FEK memiliki rata-rata kesukaan paling tinggi yaitu sebesar 4,26 (suka) sedangkan formulasi F1 memiliki rata-rata kesukaan paling rendah yaitu sebesar 3,33 (agak suka).

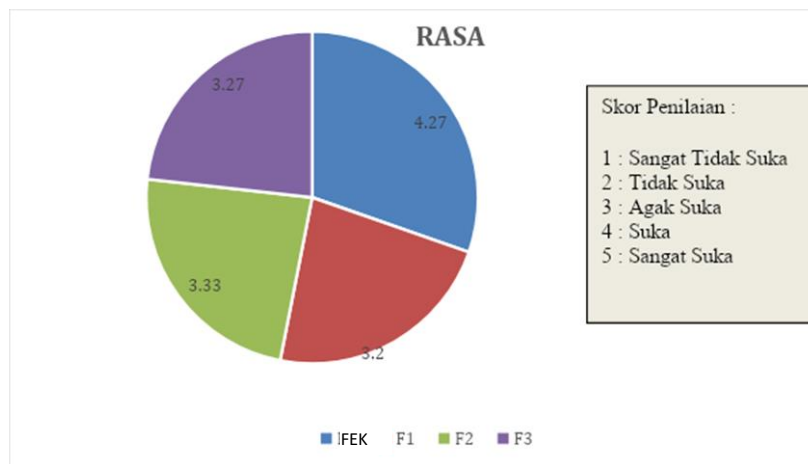


Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis terhadap aroma dalam 4 formula enteral diketahui bahwa rata-rata kesukaan terhadap aroma yaitu  $p=0,736$  ( $p>0,05$ ) artinya tidak ada perbedaan nyata pada formula enteral (FEK, F1, F3 dan F2) terhadap aroma. Selanjutnya dilakukan uji Mann-Whitney yang bertujuan untuk mengetahui formula mana yang berbeda. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan aroma FEK dengan F1, F3, dan F2. Sementara itu, tidak terdapat perbedaan nyata aroma antara F1 dan F2, F1 dan F3, F2 dan F3 ( $p>0,05$ ). Pada uji daya terima terkait aroma F1 4 panelis menyatakan "aroma jeruk terlalu kuat". Pada F2 1 panelis menyatakan "sedikit wangi jeruk". Pada F3 1 panelis menyatakan "aroma jeruk".

c. Rasa

Berdasarkan hasil uji hedonik rasa formula enteral didapatkan bahwa FEK memiliki rata-rata kesukaan paling tinggi yaitu sebesar 4,26 (suka) sedangkan formulasi F1 memiliki rata-rata kesukaan paling rendah yaitu sebesar 3,2 (agak suka).

Hasil analisis uji organoleptik hedonik rasa kemudian dilakukan uji Kruskal Wallis untuk mengetahui perbedaan tiap formula enteral.



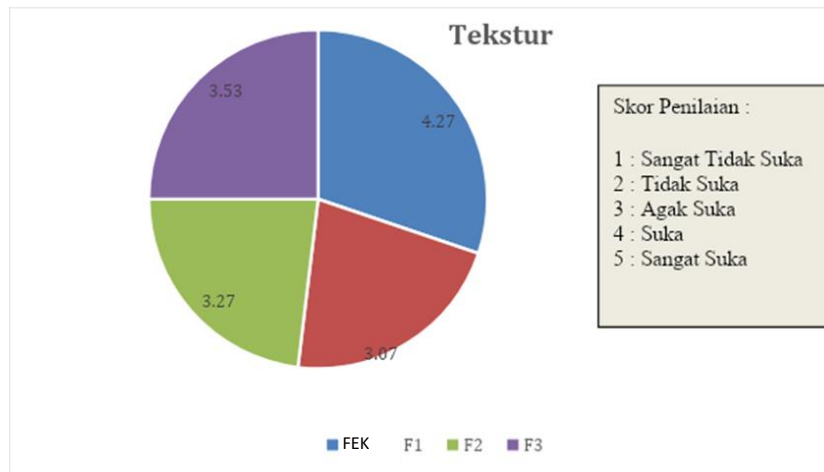
Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis terhadap rasa dalam 4 formula enteral diketahui bahwa rata-rata kesukaan terhadap rasa yaitu  $p=0,770$  ( $p>0,05$ ) artinya tidak ada perbedaan nyata pada formula enteral (FEK, F1, F3 dan F2) terhadap rasa. Selanjutnya dilakukan uji Mann-Whitney yang bertujuan untuk mengetahui formula mana yang berbeda. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan rasa FEK dengan F1, F3, dan F2. Sementara itu, tidak terdapat perbedaan nyata rasa antara F1 dan F2, F1 dan F3, F2 dan F3 ( $p>0,05$ ).

Pada uji daya terima rasa F1 1 panelis menyatakan “rasa baik”, 1 panelis menyatakan “rasa jeruk sedikit pahit”, 2 panelis menyatakan “rasa dominan jeruk”. Pada F2 2 panelis menyatakan “rasa hambar”. Pada F3 8 panelis menyatakan “kurang manis atau terasa hambar”, 1 panelis menyatakan “rasa jeruk”. Adapun pada FEK 3 panelis menyatakan “rasa enak”, 1 panelis menyatakan “rasa seperti susu”.

d. Tekstur

Berdasarkan hasil uji hedonik tekstur formula enteral didapatkan bahwa FEK memiliki rata-rata kesukaan paling tinggi yaitu sebesar 4,27 (suka) sedangkan formulasi F1 memiliki rata-rata kesukaan paling rendah yaitu sebesar 3,07 (agak suka).

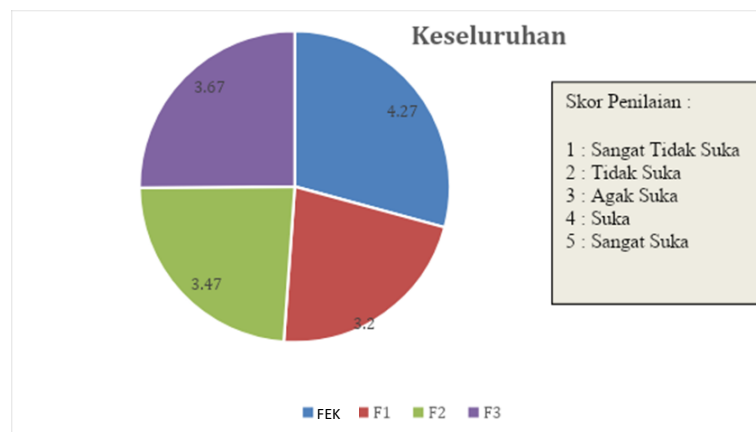
Hasil analisis uji organoleptik hedonik tekstur kemudian dilakukan uji Kruskal Wallis untuk mengetahui perbedaan tiap formula enteral.



Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis terhadap tekstur dalam 4 formula enteral diketahui bahwa rata-rata kesukaan terhadap tekstur yaitu  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ) artinya ada perbedaan nyata pada formula enteral (FEK, F1, dan F2) terhadap tekstur. Selanjutnya dilakukan uji Mann-Whitney yang bertujuan untuk mengetahui formula mana yang berbeda. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan tekstur FEK dengan F1 dan F2. F1 dan F3  $p=0,040$  ( $p<0,05$ ). Sementara itu, tidak terdapat perbedaan nyata tekstur antara F1 dan F2  $p=0,278$  ( $p>0,05$ ), F2 dan F3  $p = 0,279$  ( $p>0,05$ ). Pada uji daya terima tekstur F1 3 panelis menyatakan “tekstur terlalu kental”

e. Keseluruhan

Berdasarkan hasil uji hedonik keseluruhan formula enteral didapatkan bahwa FEK memiliki rata-rata kesukaan paling tinggi yaitu sebesar 4,53 (suka) sedangkan formulasi F1 memiliki rata-rata kesukaan paling rendah yaitu sebesar 3,2 (agak suka). Hasil analisis uji organoleptik hedonik keseluruhan kemudian dilakukan uji Kruskal Wallis untuk mengetahui perbedaan tiap formula enteral.



Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis terhadap keseluruhan dalam 4 formula enteral diketahui bahwa rata-rata kesukaan terhadap keseluruhan yaitu  $p=0,001$

( $p < 0,05$ ) artinya ada perbedaan nyata pada formula enteral (FEK, F1, F3, dan F2) terhadap keseluruhan. Selanjutnya dilakukan uji Mann-Whitney yang bertujuan untuk mengetahui formula mana yang berbeda. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan keseluruhan FEK dengan F1, F2, dan F3. Sementara itu, tidak terdapat perbedaan nyata keseluruhan antara F1 dan F2  $p = 0,200$ , F2 dan F3  $p = 0,383$  ( $p > 0,05$ ).

## 7. Perhitungan *Food Cost*

Tabel 34 Perbandingan harga formula enteral blenderized dan formula enteral komersil

Formula	Harga	Selisih	Keterangan
Formula Enteral 1	Rp 29.432,- /1000ml Satu kali saji 200ml. Satu kali saji = Rp 29.432 / 5 = Rp 5.886	F1 = Rp 12.784,- F2 = Rp 13.323,- F3 = Rp 13.180,-  Rata-rata dari 3 formula = Rp 13.095	Dalam 1x sajian penggunaan formula enteral ENSIDABUCANG hemat 70% dibandingkan penggunaan FEK.
Formula Enteral 2	Rp 26.738,- Satu kali saji 250ml. Satu kali saji = Rp 26.738,- / 5 = Rp 5.347		
Formula Enteral 3	Rp 27.453,- Satu kali saji 250ml. Satu kali saji = Rp 27.453,- / 5 = Rp 5.490		
FEK	Rp 52.900 /170 gram Pemakaian 1x saji : 60g untuk 200ml = Rp 18.670		

Harga bahan formula enteral *blenderized* yang dibeli di pasar dan supermarket di dapatkan rata-rata Rp 11.701,- untuk satu kali pemberian sebanyak 250 ml. Sedangkan formula enteral komersil yang digunakan perbandingan adalah merk “Diabetasol” dimana dalam 1 kali sajian dibutuhkan biaya Rp 18.670. Formula enteral *blenderized* dapat digunakan sebagai alternatif pengganti formula komersial, dengan potensi penghematan biaya kebutuhan formula harian hingga 62%.

## SIMPULAN

Formula enteral ENSIDABUCANG memiliki kandungan gizi lebih tinggi dibandingkan dengan FEK dengan densitas pada F1, F2, dan F3 1,33 kkal/cc dibandingkan dengan densitas

FEK 1,25 cc/detik, dengan uji daya alir paling cepat yaitu F2 dengan kecepatan 0,03 cc/detik Fr 12 dan 0,07 cc/detik Fr 14 dibandingkan dengan FEK 1,2 cc/detik Fr 12 dan 2,4 Fr 14. Pada uji viskositas paling rendah yaitu Formula 3 sebesar 492,9. Uji osmolalitas paling rendah yaitu formula F2 483 mOsm/Kg dibandingkan FEK 314 mOsm/Kg. Pada uji endapan pada formula ENSIDABUCANG selama 6 jam pengamatan tidak terlihat endapan, hal ini berarti formula ENSIDABUCANG homogen. Pada uji daya terima warna F3 mendapatkan nilai paling tinggi, sedangkan dari segi aroma paling tinggi diperoleh oleh F2. Dari segi rasa F3 mendapatkan nilai paling tinggi, tekstur paling tinggi juga diperoleh oleh F3, dan secara keseluruhan nilai tertinggi juga diperoleh oleh F3. Dalam 1x sajian penggunaan formula enteral ENSIDABUCANG lebih hemat 70% dibandingkan dengan FEK.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diberikan kepada seluruh responden yang sudah bersedia untuk berpartisipasi pada penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan yang telah memfasilitasi atas fasilitas dan bantuan yang diberikan selama proses penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, G. G., Imran, S., Wang, S., Mohammad, A., Kok, S., Gray, D. A., Channell, G. A., Morris, G. A., & Harding, S. E. (2011). The hypoglycaemic effect of pumpkins as anti-diabetic and functional medicines. *Food Research International*, 44(4), 862–867. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.03.016>
- Bahramian, B., Sarabi-Jamab, M., Talebi, S., Razavi, S. M. A., & Rezaie, M. (2023). Designing blenderized tube feeding diets for children and investigating their physicochemical and microbial properties and Dietary Inflammatory Index. *Nutrition in Clinical Practice*, 38(2), 360–375. <https://doi.org/10.1002/ncp.10893>
- Doley, J. (2022). Enteral Nutrition Overview. *Nutrients*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/nu14112180>
- Harna, H., Efriyanurika, L., Novianti, A., Sa'pang, M., & Irawan, A. M. A. (2022). Status Gizi, Asupan Zat Gizi Makro dan Kaitannya dengan Kadar HbA1c PADA Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(4), 365–372. <https://doi.org/10.33860/jik.v15i4.806>
- Harray, A. J., Binkowski, S., Keating, B. L., Horowitz, M., Standfield, S., Smith, G., Paramalingam, N., Jones, T., King, B. R., Smart, C. E. M., & Davis, E. A. (2022). Effects of Dietary Fat and Protein on Glucoregulatory Hormones in Adolescents and Young Adults with Type 1 Diabetes. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 107(1), E205–E213. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgab614>

- Harti, L. B., & Kurniasari, F. N. (2020). Indonesian Journal of Human Nutrition. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 7(2), 139–152.
- Henriques, G. S., Miranda, L. A. V. de O., Generoso, S. de V., Guedes, E. G., & Jansen, A. K. (2017). Osmolality and pH in handmade enteral diets used in domiciliary enteral nutritional therapy. *Food Science and Technology (Brazil)*, 37, 109–114. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.33616>
- Holt, R. I. G., J. Hans, D., Hess-Fischl, A., Hirsch, I. B., Kirkman, M. S., Klupa, T., Ludwig, B., Nørgaard, K., Pettus, J., Eric, R., Skyler, J. S., Snoek, F. J., Weinstock, R. S., & Anne, L. P. (2022). Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes, 2022. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia*, 65(12), 1925–1966. <https://doi.org/10.1007/s00125-022-05787-2>
- Hron, B., & Rosen, R. (2021). Viscosity of Commercial Food Based Formulas and Home Prepared Blenderized Feeds. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 70(6), 1–13. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002657>.Viscosity
- Juniarti, I., Nurbaiti, M., & Surahmat, R. (2021). PENGARUH RELAKSASI OTOT PROGRESIF TERHADAP KADAR GULA DARAH PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II DI RSUD IBNU SUTOWO. *Jurnal Keperawatan Merdeka (JKM)*, 1(2), 115–121.
- Khalisa, K., Lubis, Y. M., & Agustina, R. (2021). Uji Organoleptik Minuman Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*.L). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), 594–601. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i4.18689>
- Khusanaini, N., Sutjiati, E., Luthfiah, F., Program, ), Dietisien, S. P., Malang, K., Norma, K. :, Khusanaini, S., Safira Khusanaini, N., Sutjiati, E., Luthfiah, F., Program, ), Dietisien, S. P., Malang, K., Norma, K. :, & Khusanaini, S. (2023). Formula Enteral Blenderized Berbahan Dasar Kacang Hijau dengan Penambahan Sari Apel dan Putih Telur sebagai Makanan Alternatif untuk Penderita Stroke. *HARENA: Jurnal Gizi*, 3(2), 2774–7654.
- Mahan, K., Escott-Stump, S., & Raymond, J. (2012). *Krause's Food and the Nutrition Care Process*.
- Mao, I., Yukiko, N., Hiroshi, M., Yuri, E., Kazuko, T., Shinobu, I., & Amagai, T. (2016). Addition of Alpha-Amylase and Thickener to Blenderized Rice Provides Suitable Viscosity for Use in Nutritional Support. *Journal of Nutrition & Health*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.13188/2469-4185.1000016>
- Nabiilah, G. H., Fitria, M., Priawantiputri, W., & Moviana, Y. (2023). PENGEMBANGAN FORMULA ENTERAL BERBASIS TEPUNG LABU KUNING DAN TEPUNG TEMPE UNTUK PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2. *JURNAL INOVASI BAHAN LOKAL DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT*, 2(2), 106–117.
- Pratiwi, A., & Murbawani, E. A. (2015). PENGARUH PEMBERIAN FORMULA ENTERAL BERBAHAN DASAR LABU KUNING (*Curcubita moschata*)

TERHADAP ALBUMIN SERUM PADA TIKUS DIABETES MELITUS. *Journal of Nutrition College*, 4(4), 450–456. <https://doi.org/10.14710/jnc.v4i4.10145>

Sandra, H. R. A., & Isnawati, M. (2021). ASUPAN ENERGI, ASUPAN KARBOHIDRAT DAN KADAR GLUKOSA DARAH PASIEN RAWAT INAP DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD KOTA SALATIGA. 47(4), 124–134. <https://doi.org/10.31857/s013116462104007x>

Soelistijo, S. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. *Global Initiative for Asthma*, 46. [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).

Sukmadani Rusdi, M. (2020). Hipoglikemia Pada Pasien Diabetes Melitus. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(2), 83–90. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v2i2.4575>

Sulistiani, R. P., & Rahayuningsih, H. M. (2015). PENGARUH PEMBERIAN FORMULA ENTERAL BERBAHAN DASAR LABU KUNING (*Cucurbita moschata*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH POSTPRANDIAL TIKUS DIABETES MELITUS. *Journal of Nutrition College*, 4(2), 409–415.

Yudiyanti, I., Ronitawati, P., Sa'Pang, M., & Widayati, R. S. (2023). Analisis kandungan energi dan zat gizi makro pada formula enteral non susu berbasis kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) untuk pasien diabetes mellitus tipe II. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 5(1), 209. <https://doi.org/10.30867/gikes.v5i1.1283>

Zaki, I., Ramadhan, G. R., Ayu, W., Putri, K., Gizi, J. I., & Soedirman, U. J. (2024). Daya Terima dan Viskositas Formula Enteral Berbasis Pangan Lokal. *Jurnal Riset Gizi*, 12(2), 161–169.