

Formulasi Makanan Enteral Berbasis Pangan Lokal (Tepung Kedelai dan Wortel) untuk Penyandang Diabetes Mellitus

Formulation of Enteral Food Based on Local Ingredients (Soy Flour and Carrot) for Individuals with Diabetes Mellitus

Untari^{1,3}, Ibnu Zaki^{1,2}, Dika Betaditya^{1,2}, Sifa Aulia Wicaksari^{1,2}

¹ Program Studi Pendidikan Profesi Dietisien, Jurusan Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, Jawa Tengah, Indonesia

² Jurusan Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, Jawa Tengah, Indonesia

³ Program Studi S1 Gizi, Universitas Ngudi Waluyo, Jawa Tengah, Indonesia

Informasi Artikel

Kata kunci:

Formula Enteral; Diabetes Mellitus; Kedelai; Wortel

Keywords:

Enteral Formula; Diabetes Mellitus; Soybean; Carrot

Abstrak

Penyandang diabetes mellitus dengan komplikasi dan gangguan oral memerlukan terapi formula enteral yang memenuhi nilai gizi. Penelitian ini bertujuan menganalisis daya terima, viskositas dan daya alir formula enteral berbahan baku kedelai dan wortel untuk penyandang diabetes mellitus. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif eksperimental dengan tiga variasi formula (F1, F2 dan F3). Analisis kandungan gizi dilakukan menggunakan Nutrisurvey 2007. Pengujian mutu fisik dengan uji viskositas dan daya alir. Uji daya terima melalui uji hedonik dan mutu hedonik oleh 31 panelis semi terlatih. Data organoleptik dianalisis menggunakan uji *Kruskal–Wallis* dan *Mann–Whitney*. Seluruh formula memiliki densitas energi mendekati 1 kkal/ml, kandungan protein lebih tinggi, dan karbohidrat lebih rendah dibandingkan formula komersial. Nilai viskositas 50,17–99,43 cP dan daya alir 0,67–0,32 cc/detik. Tidak terdapat perbedaan signifikan antar formulasi pada parameter warna, aroma dan rasa ($p>0,05$) sedangkan parameter tekstur menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p=0,028$). Formula enteral berbasis tepung kedelai dan wortel berpotensi digunakan sebagai alternatif formula enteral untuk penyandang diabetes melitus.

Abstract

Individuals with diabetes mellitus with experience complications and oral dysfunction often require enteral nutrition which favorable nutrition such as soy and carrot. This study aimed to evaluate the acceptability, viscosity, and flow rate of soybean- and carrot-based enteral formulas intended for individuals with diabetes mellitus. A descriptive experimental study was conducted using three formulations (F1, F2, and F3). Nutrient composition was analyzed using NutriSurvey 2007. Physical characteristics were evaluated by viscosity and flow rate. Acceptability was assessed through hedonic and hedonic quality tests involving 31 semi-trained panelists. Organoleptic data were analyzed using the Kruskal–Wallis and Mann–Whitney tests. All formulations have an energy density close to 1 kcal/mL, with higher protein and lower carbohydrate contents than a commercial formula. The viscosity ranged from 50.17 to 99.43 cP, and the flow rate 0.32 to 0.67 mL/s. No significant differences were observed among the formulations regarding color, aroma, or taste ($p > 0.05$). However, texture differed significantly among the formulations ($p = 0.028$). Soy flour and carrot-based enteral formula have the potential to be used as an alternative enteral nutrition for individuals with diabetes mellitus.

PENDAHULUAN

Penyakit diabetes melitus (DM) menjadi salah satu masalah kesehatan global dengan prevalensi yang terus meningkat setiap tahun (Rosaline et al., 2025). *International Diabetes Federation* (IDF) melaporkan bahwa sebanyak 537 juta orang dewasa di dunia hidup dengan diabetes pada tahun 2021 dan diperkirakan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030 (International Diabetes Federation, 2021). Indonesia menempati urutan kelima negara dengan jumlah penderita DM tertinggi di dunia, yaitu sekitar 19,5 juta kasus (Rista Riviani et al., 2025). Peningkatan prevalensi DM dipengaruhi oleh perubahan pola makan, rendahnya aktivitas fisik, obesitas, dan urbanisasi yang semakin meningkat (Azam et al., 2023).

Penyandang Diabetes Mellitus berisiko mengalami malnutrisi akibat gangguan metabolisme glukosa, peningkatan kebutuhan energi saat kondisi kritis, penurunan nafsu makan, serta adanya komplikasi penyakit yang menyebabkan gangguan asupan oral (Ramos et al., 2021). Penyandang DM dengan komplikasi seperti stroke, gagal ginjal diabetik, ulkus diabetikum, infeksi berat, maupun penurunan kesadaran umumnya memerlukan dukungan terapi gizi enteral untuk memenuhi kebutuhan zat gizi. Dukungan terapi gizi enteral diberikan pada pasien yang tidak mampu memenuhi kebutuhan gizi secara oral tetapi fungsi saluran cerna masih baik (Gosmanov & Umpierrez, 2012). Pemberian terapi gizi enteral pada penyandang DM bertujuan untuk mempertahankan status gizi, memperbaiki kontrol glikemik, mempercepat proses penyembuhan, dan menurunkan risiko komplikasi lebih lanjut (Rebollo-Pérez et al., 2023). Sebanyak 30–50% pasien rawat inap dengan DM mengalami risiko malnutrisi dan sebagian besar membutuhkan dukungan terapi gizi khusus selama perawatan (Sanz París et al., 2013).

Formula enteral untuk penyandang DM harus memiliki karakteristik khusus seperti indeks glikemik rendah, kandungan serat tinggi, serta komposisi lemak yang mampu membantu pengendalian kadar glukosa darah. Formula enteral diabetes umumnya mengandung karbohidrat kompleks, monounsaturated fatty acid (MUFA), dan serat pangan yang dapat memperlambat absorpsi glukosa sehingga membantu menjaga stabilitas kadar gula darah (Ojo et al., 2019; Wijayanti, 2025). Selain itu, formula enteral diabetes juga berperan dalam mengurangi risiko hiperglikemia dan komplikasi metabolik selama perawatan (Rebollo-Pérez et al., 2023). Namun, formula enteral komersial khusus diabetes memiliki harga yang relatif mahal sehingga penggunaannya masih terbatas, terutama pada pasien dengan tingkat ekonomi menengah ke bawah. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan formula enteral berbasis pangan lokal yang lebih ekonomis, mudah diperoleh, tetapi tetap memiliki kandungan zat gizi sesuai kebutuhan pasien DM (Nurrohma et al., 2024).

Pemanfaatan pangan lokal sebagai bahan dasar formula enteral memiliki potensi besar karena ketersediaannya melimpah, harga lebih terjangkau, dan kandungan gizinya baik (Zaki et al., 2023). Salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi digunakan adalah kedelai. Kedelai merupakan sumber protein nabati tinggi dengan indeks glikemik rendah dan mengandung isoflavon yang berperan dalam meningkatkan sensitivitas insulin serta membantu pengendalian kadar glukosa darah (I. S. Kim, 2021; Krisnawati, 2017; Yamagata & Yamori, 2021). Selain itu, kedelai mengandung serat pangan dan lemak tidak jenuh yang dapat membantu memperlambat absorpsi glukosa serta memperbaiki profil lipid pasien DM (Wagustina & Ahmad, 2021; Wofford et al., 2012). Penelitian oleh Sedaghat et al., (2015) menunjukkan bahwa konsumsi protein kedelai secara signifikan dapat menurunkan kadar glukosa darah puasa dan HbA1c pada pasien DM tipe 2. Isoflavon dalam kedelai juga diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang mampu mengurangi stres oksidatif pada penderita diabetes (Kuryłowicz, 2021). Wortel juga berpotensi digunakan sebagai bahan penyusun formula enteral untuk penyandang DM. Wortel mengandung serat pangan, beta karoten, vitamin, dan antioksidan yang bermanfaat dalam membantu pengendalian glukosa darah (Anjani et al., 2022). Kandungan serat pada wortel dapat memperlambat pengosongan lambung dan absorpsi glukosa sehingga membantu menjaga kestabilan kadar gula darah (Khalid et al., 2022; Osiana et al., 2024). Beta karoten sebagai antioksidan juga berperan dalam mengurangi kerusakan sel akibat stres oksidatif yang meningkat pada kondisi DM (Miazek et al., 2022). Konsumsi sayuran kaya karotenoid dapat menurunkan risiko komplikasi metabolik dan perbaikan kontrol glikemik pada pasien DM (Jin & Arroo, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, bahan pangan lokal kedelai dan wortel berpotensi digunakan sebagai bahan dasar formula enteral untuk pasien diabetes mellitus karena memiliki indeks glikemik rendah, kandungan protein dan serat tinggi, serta mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat dalam pengendalian glukosa darah. Selain itu, pemanfaatan pangan lokal diharapkan dapat menghasilkan formula enteral yang lebih ekonomis dibandingkan formula komersial. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan formula makanan enteral berbasis pangan lokal (kedelai dan wortel) serta menganalisis kandungan gizi, karakteristik fisik, dan daya terima formula sebagai alternatif dukungan terapi gizi enteral bagi penyandang DM.

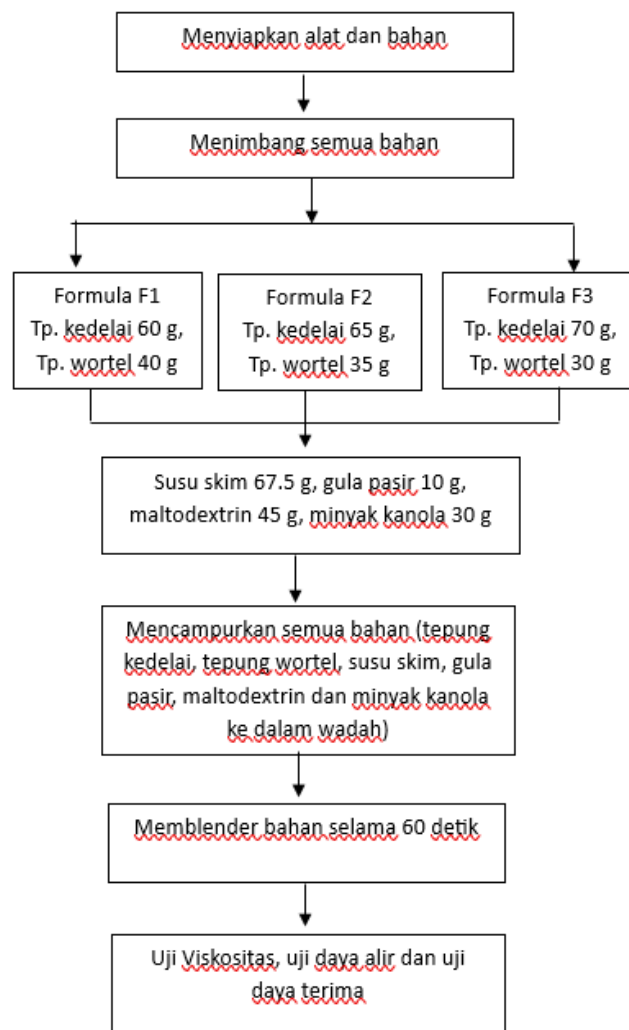
METODE

Jenis penelitian adalah *quasi experimental* dengan *one group pre-test and post-test design*. Sample dalam penelitian ini berjumlah 46 orang dengan teknik *purposive sampling*. Instrumen penelitian yaitu kuesioner *Amsterdam Pre Operative Anxiety and Information Scale* (APAIS). Analisa data dilakukan dengan menggunakan analisis Uji Wilcoxon. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2026 di Laboratorium Jurusan Ilmu Gizi Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman. Formulasi enteral dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Kuliner, uji hedonik dilakukan di Laboratorium Manajemen Penyelenggaraan Makanan, serta uji viskositas dan daya alir di Laboratorium Dietetika. Jenis penelitian ini menggunakan metode deksriptif eksperimental. Formulasi yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari tiga formula yaitu formulasi F1, F2, dan F3 menggunakan kedelai dan wortel dalam bentuk tepung. Formulasi yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1 dan tahapan pembuatan formula ditampilkan pada gambar 1.

Tabel 1. Perbandingan Formulasi

Bahan	Formulasi		
	F1	F2	F3
Tepung Kedelai (g)	60	65	70
Tepung Wortel (g)	40	35	30
Susu Skim (g)	67.5	67.5	67.5
Minyak Kanola (ml)	30	30	30
Maltodekstrin (g)	45	45	4
Gula Pasir (g)	10	10	10

Formula enteral yang telah dibuat kemudian dievaluasi kualitasnya melalui beberapa parameter, meliputi analisis kandungan gizi, pengujian viskositas, daya alir, serta uji daya terima. Penentuan formulasi terbaik dilakukan berdasarkan kandungan zat gizi yang dianalisis secara empiris menggunakan perangkat lunak Nutrisurvey 2007. Selanjutnya, pengukuran viskositas dilakukan menggunakan viskometer NDJ-95 dengan spindle nomor 1 pada suhu 26°C. Penggunaan spindle 1 dipilih karena formula enteral memiliki tingkat kekentalan yang relatif rendah sehingga lebih sesuai untuk mengukur cairan dengan viskositas rendah dan memberikan hasil pembacaan yang lebih stabil. Pengujian daya alir dilakukan menggunakan selang NGT ukuran 14 French.



Gambar 1. Alur Pembuatan Formula

Uji daya terima dilakukan melalui pengujian uji hedonik dan mutu hedonik oleh 31 panelis semi terlatih. Parameter yang dinilai pada uji hedonik meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan menggunakan skala hedonik 5 tingkat, yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (netral/agak suka), 4 (suka), dan 5 (sangat suka), sedangkan pada uji mutu hedonik menggunakan skala 5 tingkat seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Skala Penilaian Mutu Hedonik

Parameter	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4	Skala 5
Warna	Sangat pucat	Pucat	Cukup cerah	Cerah	Sangat cerah
Aroma	Sangat tidak khas (sangat langu/tidak khas)	Tidak khas	Cukup khas	Khas	Sangat khas
Tekstur	Sangat kasar	Kasar	Cukup halus	Halus	Sangat halus
Rasa	Sangat tidak enak	Tidak enak	Cukup enak	Enak	Sangat enak

Data hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan program SPSS versi 23. Tahapan analisis dimulai dengan uji normalitas untuk mengetahui distribusi data, kemudian dilanjutkan dengan uji statistik non-parametrik *Kruskal–Wallis* karena data tidak berdistribusi normal. Sementara itu, hasil analisis kandungan gizi, viskositas, dan daya alir disajikan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan kandungan gizi dilakukan untuk menentukan volume akhir formula enteral sehingga diperoleh densitas energi sebesar 1 kkal/ml. Kandungan zat gizi pada formula F1, F2, F3, F4, F5 dan F6 dihitung berdasarkan berat bahan mentah yang digunakan, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Gizi

Kandungan Gizi	FERS		
	F1	F2	F3
Energi (kkal)	1003,6	1019,7	1035,8
Protein (g)	48,1	49,5	50,8
Lemak (g)	41,5	42,3	43,1
Karbohidrat (g)	110,0	110,8	111,5

Kandungan zat gizi pada formula enteral dihitung untuk menentukan kesesuaian komposisi formula dengan kebutuhan pasien serta memastikan densitas energi mendekati standar formula enteral untuk diabetes (Dardai, 2009), yaitu energi sekitar 1 kkal/ml, protein 15% dari total energi, lemak 30% dari total energi dan 55-60% dari karbohidrat kompleks. Berdasarkan hasil pada Tabel 3, seluruh formulasi enteral berbasis pangan lokal (F1–F3) memiliki kandungan energi yang mendekati formula komersial, yaitu berkisar antara 1003,6–1035,8 kkal per 1000 ml. Nilai tersebut menunjukkan bahwa formula yang dikembangkan telah memenuhi standar densitas energi enteral sehingga dapat digunakan untuk membantu memenuhi kebutuhan energi pasien tanpa meningkatkan volume cairan secara berlebihan (Pramesti. Cahya, 2024). Densitas energi sekitar 1 kkal/ml umum digunakan pada formula enteral karena lebih mudah ditoleransi saluran cerna dan membantu mencegah kelebihan cairan pada pasien dengan kondisi klinis tertentu, termasuk pasien diabetes mellitus yang memerlukan pengaturan cairan dan metabolisme secara optimal (Hasanah et al., 2025).

Kadar protein pada seluruh formula menunjukkan hasil berkisar antara 48,1–50,8 g. Tingginya kandungan protein pada formula enteral berbasis pangan lokal diduga berasal dari penggunaan kedelai sebagai bahan utama. Kedelai merupakan sumber protein nabati berkualitas tinggi yang mengandung asam amino esensial dan memiliki daya cerna yang baik (Qin et al., 2022). Protein pada kedelai diketahui berperan dalam membantu memperbaiki sensitivitas insulin dan mempertahankan massa otot pada pasien DM (Dzikri & Mardhotillah, 2025). Protein kedelai dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah puasa dan HbA1c melalui peningkatan sensitivitas insulin dan pengendalian metabolisme glukosa (Sedaghat et al., 2015). Selain itu, asupan protein yang adekuat pada pasien DM penting untuk mempertahankan status gizi dan mencegah kehilangan massa otot akibat kondisi hiperkatabolik (Beasley & Rosett, 2013; Farhana Tontowi et al., 2025).

Kandungan lemak pada formula F1–F3 berkisar antara 41,5–43,1 g dengan sumber dari minyak canola. Kandungan lemak tertinggi terdapat pada formula F3 sebesar 43,4 g. Tingginya kandungan lemak pada formula enteral diabetes dapat memberikan keuntungan karena lemak merupakan sumber energi padat yang mampu membantu memenuhi kebutuhan energi tanpa meningkatkan beban karbohidrat secara berlebihan (Espinosa & Gonzalez, 2023). Pada formula enteral diabetes, penggunaan lemak terutama lemak tidak jenuh sangat dianjurkan karena dapat membantu memperbaiki kontrol glikemik dan profil lipid (K. H. Kim et al., 2023). MUFA yang tinggi mampu membantu menurunkan fluktuasi glukosa darah dan meningkatkan sensitivitas insulin (Johns et al., 2020). Selain itu, kandungan lemak yang lebih tinggi juga dapat membantu memperlambat pengosongan lambung sehingga absorpsi glukosa berlangsung lebih lambat (Gentilcore et al., 2006).

Kandungan karbohidrat pada seluruh formula enteral berkisar antara 110,0–111,5 g. Rendahnya kandungan karbohidrat pada formula F1–F3 menunjukkan bahwa formula yang dikembangkan memiliki potensi baik untuk membantu pengendalian glukosa darah pasien diabetes mellitus. Kandungan karbohidrat yang lebih rendah pada formula ini kemungkinan dipengaruhi oleh penggunaan kedelai dan wortel yang memiliki indeks glikemik relatif rendah dibandingkan sumber karbohidrat sederhana lainnya (Nishiwaki et al., 2020). Kedelai mengandung karbohidrat kompleks dan serat pangan yang dapat memperlambat absorpsi glukosa, sedangkan wortel mengandung serat dan beta

karoten yang mendukung pengendalian metabolisme glukosa (Chang et al., 2008; Khalid et al., 2022; Miazek et al., 2022; Osiana et al., 2024).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hasanah et al. (2025) yang mengembangkan formula enteral menunjukkan bahwa formula dengan kandungan protein tinggi serta karbohidrat lebih rendah dapat membantu memenuhi kebutuhan gizi pasien diabetes sekaligus mendukung pengendalian kadar gula darah. Penelitian Rahmadanti et al. (2020) menunjukkan bahwa pengembangan formula enteral berbasis pangan lokal mampu menghasilkan kandungan energi dan zat gizi yang sesuai standar enteral dengan biaya produksi yang lebih ekonomis. Formula enteral berbasis pangan lokal F1–F3 memiliki kandungan energi dan protein yang baik serta kandungan karbohidrat yang rendah sangat berpotensi digunakan sebagai alternatif formula enteral untuk pasien diabetes mellitus. Kombinasi kedelai dan wortel dalam formula ini juga berpotensi memberikan manfaat tambahan dalam membantu pengendalian glukosa darah dan mempertahankan status gizi penyandang DM.

Uji Viskositas dan Daya Alir

Berikut disajikan hasil pengujian mutu fisik pada formula makanan enteral berbasis kedelai dan wortel (F1, F2, F3) yang dibandingkan dengan formula enteral komersial. Parameter yang dianalisis meliputi viskositas dan daya alir, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Viskositas dan Daya Alir

Formula	Hasil Uji	
	Viskositas (cP)	Daya Alir (cc/detik)
F1	99,43	0,32
F2	66,57	0,55
F3	50,17	0,67

Berdasarkan hasil pengujian, nilai viskositas formula enteral F1–F3 berkisar antara 50,17–99,43 cP. Formula F1 memiliki viskositas tertinggi, sedangkan F3 memiliki viskositas terendah. Perbedaan nilai viskositas antar formula diduga dipengaruhi oleh perbedaan kandungan protein, serat, dan total padatan pada masing-masing formulasi.

Semakin tinggi kandungan protein dan serat pada formula enteral, maka viskositas cenderung meningkat karena protein dan serat memiliki kemampuan mengikat air serta membentuk suspensi yang lebih kental (Hong et al., 2017; Kovačević et al., 2024; Zaki et al., 2023). Hasil ini sejalan dengan penelitian Elvizahro et al. (2021) yang menyatakan bahwa peningkatan kandungan protein pada formula enteral berbasis edamame dapat meningkatkan nilai viskositas. Penelitian oleh Hasanah et al. (2025) juga menunjukkan bahwa formula enteral berbasis pangan lokal dengan kandungan serat tinggi memiliki kekentalan yang lebih besar dibandingkan formula standar. Kandungan protein pada formula penelitian ini sebagian besar berasal dari kedelai yang memiliki sifat hidrofilik sehingga mampu meningkatkan kekentalan cairan (Rahayu et al., 2024). Selain itu, serat pangan dari wortel juga berkontribusi terhadap peningkatan viskositas karena mampu menyerap air dan meningkatkan retensi cairan dalam formula (Zaki et al., 2023). Penelitian oleh Anggraeni et al. (2023) menunjukkan bahwa penambahan bahan pangan tinggi serat pada formula enteral dapat meningkatkan viskositas dan stabilitas formula selama penyimpanan.

Menurut klasifikasi National Dysphagia Diet, viskositas cairan dibagi menjadi empat kategori yaitu *thin* (1–50 cP), *nectar-like* (51–350 cP), *honey-like* (351–1750 cP), dan *spoon-thick* (>1750 cP) (Ong et al., 2018; Rahma et al., 2025). Berdasarkan klasifikasi tersebut, formula F1 dan F2 termasuk kategori *nectar-like*, sedangkan F3 termasuk kategori *thin*. Formula dengan konsistensi *nectar-like* memiliki tekstur sedikit lebih kental dibanding air namun masih dapat mengalir melalui selang enteral dengan baik. Selain dipengaruhi komposisi bahan, viskositas juga dipengaruhi oleh suhu pengukuran. Pada penelitian ini, pengujian dilakukan pada suhu ruang sekitar 26°C. Peningkatan suhu dapat menurunkan viskositas cairan karena pergerakan partikel menjadi lebih cepat sehingga kekentalan menurun (Astuti et al., 2022).

Hasil uji daya alir menggunakan selang (*feeding tube*) ukuran 14 frence menunjukkan bahwa rerata daya alir formula berkisar antara 0,30–1,93 cc/detik. Formula F3 memiliki daya alir tercepat, sedangkan F1 memiliki daya alir paling lambat. Nilai daya alir berkaitan erat dengan viskositas formula, dimana semakin tinggi viskositas maka aliran formula melalui selang enteral akan semakin lambat. Sebaliknya, formula dengan viskositas rendah memiliki daya alir lebih cepat (Kurniawati & Puspitasari, 2025). Viskositas merupakan faktor utama yang mempengaruhi kecepatan aliran formula enteral dalam sistem tabung (Rizqiyah et al., 2023). Penelitian oleh Nur'faizah (2025) juga menunjukkan bahwa formula enteral berbasis pangan lokal memiliki daya alir lebih lambat dibandingkan formula komersial karena mengandung serat dan partikel bahan alami yang lebih tinggi.

Daya alir formula enteral dipengaruhi oleh ukuran partikel bahan, homogenitas formula, dan kandungan serat pangan. Formula dengan partikel yang lebih halus dan homogen cenderung memiliki aliran yang lebih baik melalui selang enteral. Viskositas dan daya alir merupakan parameter penting dalam pengembangan formula enteral karena berhubungan dengan keamanan pemberian gizi melalui NGT. Formula dengan viskositas terlalu tinggi dapat meningkatkan risiko penyumbatan selang, sedangkan formula yang terlalu encer dapat meningkatkan risiko intoleransi gastrointestinal seperti diare atau muntah (Kurniawati & Puspitasari, 2025). Oleh karena itu, diperlukan keseimbangan antara viskositas dan daya alir agar formula enteral dapat diberikan secara optimal dan tetap nyaman bagi pasien.

Uji Daya Terima

Uji daya terima dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap formulasi makanan enteral yang diuji. Pengujian ini melibatkan 31 panelis semi terlatih yang merupakan mahasiswa Ilmu Gizi Universitas Jenderal Soedirman. Penilaian daya terima dilakukan menggunakan kuesioner hedonik meliputi parameter warna, aroma, tekstur, dan penilaian keseluruhan dengan skala kesukaan 1–5. Hasil pengujian daya terima disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Uji Hedonik

Formulasi	Parameter			
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
F1	2,97 ± 0,71 ^a	3,03 ± 1,08 ^a	2,52 ± 1,03 ^a	2,29 ± 0,74 ^a
F2	3,00 ± 0,73 ^a	2,74 ± 0,81 ^a	2,68 ± 0,91 ^{ab}	2,52 ± 0,89 ^a
F3	3,26 ± 0,89 ^{ab}	2,74 ± 0,99 ^{ab}	3,09 ± 0,94 ^{bc}	2,68 ± 0,98 ^a
<i>p value</i>	0,277	0,585	0,028*	0,288

Keterangan : *terdapat perbedaan signifikansi (*p value* < 0,05) dengan Uji Kruskal Wallis; ^{abc} terdapat beda signifikan dengan uji Mann Whitney

Berdasarkan Tabel 5, pada kelompok formulasi F1–F3 diperoleh bahwa nilai kesukaan panelis terhadap parameter warna berkisar antara 2,97±0,71 hingga 3,26±0,89 dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (*p*=0,277). Demikian pula pada parameter aroma dan rasa, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar formulasi (*p*=0,585 dan *p*=0,288). Sebaliknya, parameter tekstur menunjukkan perbedaan yang signifikan (*p*=0,028). Hasil uji lanjut *Mann–Whitney* menunjukkan bahwa formula F1 berbeda signifikan dengan F3, sedangkan F2 tidak berbeda signifikan dengan F1 maupun F3.

Selain uji hedonik, dilakukan juga uji mutu hedonik untuk mengetahui karakteristik mutu dari masing-masing formula enteral berdasarkan persepsi panelis. Penilaian mutu hedonik meliputi parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan skala penilaian yang disesuaikan dengan karakteristik setiap parameter. Hasil uji mutu hedonik pada masing-masing formulasi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Uji Mutu Hedonik

Formulasi	Parameter			
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
F1	2,39 ± 0,84 ^a	2,65 ± 0,98 ^a	2,26 ± 0,73 ^a	2,42 ± 0,72 ^a
F2	2,64 ± 0,98 ^a	2,65 ± 0,91 ^a	2,55 ± 0,85 ^b	2,52 ± 0,77 ^a
F3	2,58 ± 0,92 ^a	2,58 ± 1,26 ^a	3,00 ± 0,77 ^b	2,48 ± 0,85 ^a

<i>p value</i>	0,588	0,979	0,001*	0,929
----------------	-------	-------	--------	-------

Keterangan : *terdapat perbedaan signifikansi ($p \text{ value} < 0,05$) dengan Uji Kruskal Wallis; ^{abc} terdapat beda signifikan dengan uji Mann Whitney

Berdasarkan Tabel 6, hasil uji mutu hedonik pada kelompok formulasi F1–F3 menunjukkan bahwa parameter warna, aroma, dan rasa tidak berbeda signifikan antar formulasi ($p > 0,05$). Sebaliknya, parameter tekstur menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p = 0,001$). Hasil uji lanjut *Mann–Whitney* menunjukkan bahwa seluruh formulasi memiliki perbedaan signifikan satu sama lain, dimana F1, F2, dan F3 masing-masing memiliki superskrip yang berbeda. Nilai mutu tekstur meningkat dari F1 ($2,26 \pm 0,73$) menjadi F3 ($3,00 \pm 0,77$), menunjukkan bahwa tekstur formula F3 dinilai lebih halus dibandingkan formulasi lainnya.

Berdasarkan nilai rerata, tingkat kesukaan panelis cenderung meningkat pada formulasi dengan proporsi bahan yang lebih seimbang. Pada parameter warna, nilai tertinggi diperoleh formula F2 sebesar $2,64 \pm 0,98$ yang termasuk kategori “netral ke suka”, sedangkan nilai terendah terdapat pada F1 sebesar $2,39 \pm 0,84$ yang termasuk kategori “tidak suka ke netral”. Warna formula dipengaruhi oleh penggunaan wortel yang mengandung beta karoten sebagai pigmen alami berwarna oranye. Semakin tinggi penggunaan wortel, maka warna formula cenderung lebih cerah dan menarik (Maharantata et al., 2025). Penelitian Zaki et al. (2023) menyebutkan bahwa penambahan bahan pangan kaya karotenoid dapat meningkatkan penerimaan warna pada formula enteral berbasis pangan lokal. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Nurfaizah (2025) yang menunjukkan bahwa formula enteral berbasis wortel memiliki warna lebih menarik dan lebih disukai panelis.



Gambar 2. Hasil Formula FERS Pangan Lokal

Pada parameter aroma, formula F1 memperoleh nilai hedonik tertinggi sebesar dan mutu hedonik sebesar $2,65 \pm 0,98$ yang termasuk kategori “tidak khas menuju cukup khas”. Sementara itu, nilai terendah terdapat pada F2 dan F3. Aroma formula dipengaruhi oleh penggunaan kedelai yang dapat menghasilkan aroma langu akibat aktivitas enzim lipoksigenase (Natanael et al., 2026). Penambahan wortel dapat membantu mengurangi aroma langu tersebut sehingga meningkatkan penerimaan panelis (Susanti, Hendrawati, 2020). Selain itu, proses pemanasan dan homogenisasi juga mempengaruhi pembentukan aroma khas pada formula enteral (Putriningtyas et al., 2023).

Pada parameter tekstur, formula F2 memperoleh nilai hedonik tertinggi yaitu sebesar $3,74 \pm 0,93$ yang termasuk kategori “netral menuju suka”, sedangkan mutu hedonik menunjukkan rerata tertinggi pada Formula F3 yang tergolong “halus” dengan rerata $3,00 \pm 0,77$. Sebaliknya, formula F1 memiliki nilai tekstur terendah dan tergolong “kasar”. Tekstur formula dipengaruhi oleh ukuran partikel bahan, kandungan serat, dan proses penghalusan selama pembuatan formula. Semakin homogen bahan yang digunakan, maka tekstur formula akan semakin halus dan lebih mudah diterima panelis. Penelitian Hasanah et al. (2025) menunjukkan bahwa formula enteral dengan proses homogenisasi yang baik memiliki tekstur lebih halus dan meningkatkan penerimaan panelis terhadap produk enteral berbasis pangan lokal.

Pada parameter rasa, F2 dan F3 memperoleh nilai tertinggi pada uji hedonik dan mutu hedonik. Rasa formula dipengaruhi oleh keseimbangan komposisi bahan penyusun, terutama interaksi antara rasa khas kedelai dan rasa alami dari wortel. Kandungan gula alami pada wortel dapat membantu memperbaiki cita rasa formula sehingga lebih dapat diterima panelis (Kjellenberg, 2007).

Secara keseluruhan, hasil uji hedonik dan mutu hedonik menunjukkan bahwa formula F2 memiliki tingkat penerimaan terbaik dibandingkan formulasi lainnya. Formula tersebut memiliki warna lebih

cerah, aroma lebih khas, tekstur lebih halus, dan rasa lebih enak sehingga lebih disukai panelis. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi bahan pangan lokal seperti tepung kedelai dan wortel berpotensi menghasilkan formula enteral dengan karakteristik sensoris yang baik dan dapat diterima oleh konsumen.

SIMPULAN

Formula enteral berbasis pangan lokal (kedelai dan wortel) memiliki kandungan energi yang mendekati formula komersial, kandungan protein lebih tinggi, serta karbohidrat lebih rendah sehingga berpotensi digunakan sebagai alternatif formula enteral untuk pasien diabetes mellitus. Hasil uji viskositas dan daya alir menunjukkan seluruh formula masih dapat diberikan melalui selang enteral. Berdasarkan uji hedonik dan mutu hedonik, formula F2 memiliki tingkat penerimaan terbaik karena memiliki warna, aroma, tekstur dan rasa yang lebih disukai panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, G. D., Nissa, C., & Candra, A. (2023). Analisis Kandungan Gizi dan Viskositas Formula Enteral Berbasis Tepung Sorgum dan Tepung Kedelai Untuk Diabetes Mellitus. *Journal of Nutrition College*, 12(November), 287–295.
- Anjani, G., Ayustaningwarno, F., & Eviana, R. (2022). Critical review on the immunomodulatory activities of carrot's β -carotene and other bioactive compounds. *Journal of Functional Foods*, 99(October), 105303. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105303>
- Astuti, S. I., Lestari, P., Aprianingsih, T., Sumardani, T. Z., Wicaksana, G. C., & Sholiah, A. (2022). Pengaruh Suhu Terhadap Kelarutan Dan Viskositas Pada Gula Pasir. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 11(1), 19. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v11i1.52179>
- Azam, M., Sakinah, L. F., Kartasurya, M. I., Fibriana, A. I., Minuljo, T. T., & Aljunid, S. M. (2023). Prevalence and determinants of obesity among individuals with diabetes in Indonesia. *F1000Research*, 11(1063), 1–28. <https://doi.org/10.12688/f1000research.125549.4>
- Beasley, J. M., & Rosett, J. W. (2013). The Role of Dietary Proteins among Persons with Diabetes. *Curr Atheroscler Rep*, 15(9), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s11883-013-0348-2>
- Chang, J. H., Kim, M. S., Kim, T. W., & Lee, S. S. (2008). Effects of soybean supplementation on blood glucose, plasma lipid levels, and erythrocyte antioxidant enzyme activity in type 2 diabetes mellitus patients. *Nutrition Research and Practice*, 2(3), 152. <https://doi.org/10.4162/nrp.2008.2.3.152>
- Dardai, E. (2009). Basics in clinical nutrition: Nutritional support in the diabetic patient. *E-SPEN*, 4(6), e304–e307. <https://doi.org/10.1016/j.eclnm.2009.06.020>
- Dzikri, A. R. M., & Mardhotillah, H. (2025). Tinjauan Literatur : Potensi Kacang Kedelai Sebagai Intervensi Gizi Dalam Pencegahan dan Pengelolaan Penyakit Tidak Menular. *Journal of Therapeutic*, 1(3), 3064–6499.
- Elvizahro, L., Dewi, A., Purwandari, A. N., Prastiwi, R. Y., Putri, S. E., & Majid, V. M. (2021). Formulations of edamame flour based enteral nutrition as an alternative liquid diet for stroke patients. *Academic Hospital Journal*, 3(1), 10–17.
- Espinosa, S. S., & Gonzalez, A. M. (2023). *Nutrition: Macronutrient Intake, Imbalances, and Interventions*. StatPearls Publishing.

- Farhana Tontowi, Satwika Arya Pratama, Choirul Anna Nur Afifah, & Lini Anisfatus Sholihah. (2025). Kepatuhan Diet dan Asupan Protein terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD dr. Iskak. *Antigen : Jurnal Kesehatan Masyarakat Dan Ilmu Gizi*, 3(3), 360–371. <https://doi.org/10.57213/antigen.v3i3.811>
- Gentilcore, D., Chaikomin, R., Jones, K. L., Russo, A., Feinle-Bisset, C., Wishart, J. M., Rayner, C. K., & Horowitz, M. (2006). Effects of Fat on Gastric Emptying of and the Glycemic, Insulin, and Incretin Responses to a Carbohydrate Meal in Type 2 Diabetes. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 91(6), 2062–2067. <https://doi.org/10.1210/jc.2005-2644>
- Gosmanov, A. R., & Umpierrez, G. E. (2012). Medical nutrition therapy in hospitalized patients with diabetes. *Current Diabetes Reports*, 12(1), 93–100. <https://doi.org/10.1007/s11892-011-0236-5>
- Hasanah, S. R., Puspitasari, D. I., Nurhikmah, I. R., Anggraheni, D. S., Zulaikhah, S., & Ummunnisa, M. (2025). Pengembangan Makanan Enteral Rendah Indeks Glikemik Berbasis Labu Kuning , dan Kacang Merah). *Proceeding Seminar on Food and Dietetic*, 91–108.
- Hong, T., Iwashita, K., & Shiraki, K. (2017). Viscosity Control of Protein Solution by Small Solutes: A Review. *Current Protein & Peptide Science*, 19(8), 746–758. <https://doi.org/10.2174/1389203719666171213114919>
- International Diabetes Federation. (2021). International Diabetes Federation : IDF Diabetes Atlas 10th Edition. In *IDF (International Diabetes Federation)*.
- Jin, Y., & Arroo, R. (2023). The protective effects of flavonoids and carotenoids against diabetic complications—A review of in vivo evidence. *Frontiers in Nutrition*, 10(1020950), 1–20. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1020950>
- Johns, I., Frost, G., & Dornhorst, A. (2020). Increasing the proportion of plasma MUFA, as a result of dietary intervention, is associated with a modest improvement in insulin sensitivity. *Journal of Nutritional Science*, 9(6), 1–7. <https://doi.org/10.1017/jns.2019.29>
- Khalid, W., Arshad, M. S., Jabeen, A., Muhammad Anjum, F., Qaisrani, T. B., & Suleria, H. A. R. (2022). Fiber-enriched botanicals: A therapeutic tool against certain metabolic ailments. *Food Science and Nutrition*, 10(10), 3203–3218. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2920>
- Kim, I. S. (2021). Current perspectives on the beneficial effects of soybean isoflavones and their metabolites on plants. *Antioxidants*, 10(1064), 1–54. <https://doi.org/10.1007/s10068-022-01070-7>
- Kim, K. H., Kim, Y. H., & Seo, K. W. (2023). Efficacy of monounsaturated fatty acids in reducing risk of the cardiovascular diseases cancer, inflammation, and insulin resistance: a narrative review. *Annals of Clinical Nutrition and Metabolism*, 15, 2–7.
- Kjellenberg, L. (2007). *Sweet and Bitter Taste in Organic Carrot* (Number September). Swedish University of Agricultural Sciences.
- Kovačević, J., Wurm, F., Pham, T., & Bechtold, T. (2024). Influence of chickpea protein on the pH and temperature dependent viscosity of carboxymethylated starch. *International Journal of Biological Macromolecules*, 280(August), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.136170>

- Krisnawati, A. (2017). *Kedelai sebagai Sumber Pangan Fungsional Soybean as Source of Functional Food*. (Bps 2015), 57–65.
- Kurniawati, U., & Puspitasari, D. I. (2025). Pengembangan Makanan Enteral Tinggi Energi Tinggi Protein (TETP) Berbasis Pangan Lokal Sulabayatika (Susu, Labu Kuning, Pepaya Muda Tinggi Kalsium dan Laktogogum). *Proceeding Seminar on Food and Dietetics*, 109–122.
- Kuryłowicz, A. (2021). The role of isoflavones in type 2 diabetes prevention and treatment—A narrative review. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(1), 1–31. <https://doi.org/10.3390/ijms22010218>
- Maharantata, F. D., Putra, I. N. K., & Puspawati, G. A. K. (2025). Pengaruh Konsentrasi Bubuk Wortel (*Daucus carota* L.) Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Mochi. *Itepa: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 14(4), 848–871.
- Miaze, K., Beton, K., Śliwińska, A., & Brożek-Pluska, B. (2022). The Effect of β -Carotene, Tocopherols and Ascorbic Acid as Anti-Oxidant Molecules on Human and Animal In Vitro/In Vivo Studies: A Review of Research Design and Analytical Techniques Used. *Biomolecules*, 12(8), 1–45. <https://doi.org/10.3390/biom12081087>
- Natanael, C., Munarko, H., Ayt, P., Natanael, C., Munarko, H., Yusuf, A., & Putra, T. (2026). Sensory Profile of Germinated Soy-Milk from Raw Material Preparation and Sweeteners using Check-All-That-Apply (CATA). *Journal of Tropical AgriFood*, 8(1), 52–65.
- Nishiwaki, S., Fujimoto, H., Kurobe, T., Baba, A., Iwashita, M., Hatakeyama, H., Hayashi, T., & Maeda, T. (2020). Use of a low-carbohydrate enteral nutrition formula with effective inhibition of hypoglycemia and post-infusion hyperglycemia in non-diabetic patients fed via a jejunostomy tube. *Internal Medicine*, 59(15), 1803–1809. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.4465-20>
- Nur'faizah, H. (2025). Analisis Formulasi Enteral Bubuk Berbasis Tepung Tempe Dan Tepung Wortel Sebagai Inovasi Untuk Pasien Stroke. *Pontianak Nutrition Journal (PNJ)*, 8(77), 594–601.
- Nurrohima, D., Rahman, N., & Lutfiyah, F. (2024). Nutritional and Organoleptic Value in the Formula Enteral of Growol and Germinated Mung Bean Flour as an Alternative Enteral Type 2 Diabetes Mellitus. *Amerta Nutrition*, 8(3), 424–432. <https://doi.org/10.20473/amnt.v8i3.2024.424-432>
- Ojo, O., Weldon, S. M., Thompson, T., Crockett, R., & Wang, X. H. (2019). The effect of diabetes-specific enteral nutrition formula on cardiometabolic parameters in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Nutrients*, 11(8), 1–18. <https://doi.org/10.3390/nu11081905>
- Ong, J. J. X., Steele, C. M., & Duizer, L. M. (2018). Sensory characteristics of liquids thickened with commercial thickeners to levels specified in the International Dysphagia Diet Standardization Initiative (IDDSI) framework. *Food Hydrocolloids*, 79, 208–217. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.12.035>
- Osiana, N. P. W., Kusumayanti, G. A. D., & Cintari, L. (2024). Gambaran Tingkat Konsumsi Serat dan Kadar Glukosa Darah Kasus DM Tipe 2 Poli Penyakit Dalam di RSUD Wangaya Denpasar. *Jurnal Ilmu Gizi: Journal of Nutrition Science*, 10(3), 136–141.

- Pramesti. Cahya. (2024). Formulasi Enteral Berbasis Protein Kedelai Sebagai Alternatif Makanan Tinggi Protein. *NUTRIZIONE: Nutrition Research and Development Journal*, 4(2), 8–20.
- Putriningtyas, N. D., Tyastuti, L. E., & Purwaningsih, S. (2023). Modifikasi Makanan Enteral Tinggi Asam Amino Essensial. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya*, 7(1), 49–58. <https://doi.org/10.21580/ns.2023.7.1.11759>
- Qin, P., Wang, T., & Luo, Y. (2022). A review on plant-based proteins from soybean: Health benefits and soy product development. *Journal of Agriculture and Food Research*, 7(100265), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100265>
- Rahayu, M. W., Rahmadhina, N. S., & Anggi. (2024). Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Es Krim Sari Kecambah Kedelai *Hitam* (Glycine max Var. Mallika) dengan Variasi Pengemulsi. *Jurnal Pangan*, 33(2), 147–158.
- Rahma, A. A., Rahmawati, S. A., Hernasari, L., & Rahma, F. (2025). Formulasi Makanan Enteral dengan Sumber *Bahan* Pangan Lokal Tinggi Branched Chain Amino Acids (BCAA) dari Labu Kuning dan Kecipir untuk Penderita Sirosis Hati. *Proceeding Seminar on Food and Dietetics*, 15–29.
- Rahmadanti, T. S., Candra, A., & Nissa, C. (2020). Pengembangan formula enteral hepatogomax untuk penyakit hati berbasis tepung kedelai dan tepung susu kambing. *Jurnal Gizi Indonesia*, 9(1), 1–10.
- Ramos, F. D., Fontanilla, J. A., & Lat, R. E. (2021). Association between degrees of malnutrition and clinical outcomes among non-critically ill hospitalized adult patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal of the ASEAN Federation of Endocrine Societies*, 36(2), 172–179. <https://doi.org/10.15605/jafes.036.02.12>
- Rebollo-Pérez, M. I., Florencio Ojeda, L., García-Luna, P. P., Irlés Rocamora, J. A., Oliveira, G., Lacalle Remigio, J. R., Arraiza Irigoyen, C., Calañas Continente, A., Campos Martín, C., Fernández Soto, M. L., García Almeida, J. M., López, M. L., Losada Morell, C., Luengo Pérez, L. M., Muñoz de Escalona Martínez, T., Pereira-Cunill, J. L., Vilchez-López, F. J., & Rabat-Restrepo, J. M. (2023). Standards for the Use of Enteral Nutrition in Patients with Diabetes or Stress Hyperglycaemia: Expert Consensus. *Nutrients*, 15(23), 1–26. <https://doi.org/10.3390/nu15234976>
- Rista Riviani, Erna Mutiara, Heru Santosa, & Arifa Masyitah. (2025). Analisis Spasial Kasus Diabetes Melitus dan Faktor Risiko di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2023. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(1), 972–979. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.1683>
- Rizqiyah, A., Sutjiati, E., Studi, P., Diestisien, P., Malang, P. K., Malang, P. K., & Malang, P. K. (2023). Analysis of Nutrition Nutritional Content, Viscosity, Organoleptic, Quality and Acceptability of Modisco III with Substitution if Tempe a d Carrot Extract. *Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 15(2), 198–206.
- Rosaline, M. D., Herlina, S., Anggraeni, D. T., Tobing, D. L., Sari, S. L., Lestari, S. E., Mauliya, N., & Oktalia, C. (2025). Manajemen Perawatan Kaki Diabetes Melitus dengan “Happy Foot Care Program” Sebagai Pencegahan Komplikasi Pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 8(3), 1373–1383.

- Sanz París, A., García, J. M., Gómez-Candela, C., Burgos, R., Martín, Á., & Matía, P. (2013). Malnutrition prevalence in hospitalized elderly diabetic patients. *Nutricion Hospitalaria*, 28(3), 592–599. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.3.6472>
- Sedaghat, A., Shahbazian, H., Haidari, F., Payami, S. P., Jahanshahi, A., & Latifi, S. M. (2015). The Effect of Soy Nuts on Glycemic Control, Lipid Profile and Insulin-Resistance in Type 2 Diabetic Patients. *Open Journal of Endocrine and Metabolic Diseases*, 05(01), 1–7. <https://doi.org/10.4236/ojemd.2015.51001>
- Susanti, Hendrawati, dan L. (2020). Pengaruh Penambahan Wortel Terhadap Tingkat Kesukaan Nugget Ayam. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 23(3), 124–127.
- Wagustina, S., & Ahmad, A. (2021). Efektivitas Pemberian Sari Kedelai dan Formula Kedelai Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Nasuwakes: Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 14(1), 67–79.
- Wijayanti, L. (2025). Pengembangan Formula Enteral Berbasis Pangan Lokal untuk Penderita Diabetes Mellitus. *Book Chapter of Cullinary Nutrition*, 1(2), 14.
- Wofford, M. R., Rebholz, C. M., Reynolds, K., Chen, J., Chen, C. S., Myers, L., Xu, J., Jones, D. W., Whelton, P. K., & He, J. (2012). Effect of soy and milk protein supplementation on serum lipid levels: A randomized controlled trial. *European Journal of Clinical Nutrition*, 66(4), 419–425. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2011.168>
- Yamagata, K., & Yamori, Y. (2021). Potential effects of soy isoflavones on the prevention of metabolic syndrome. *Molecules*, 26(19), 1–20. <https://doi.org/10.3390/molecules26195863>
- Zaki, I., Ramadhan, G. R., & Putri, W. A. K. (2023). Daya Terima dan Viskositas Formula Enteral Berbasis Pangan Lokal Acceptability. *Jurnal Riset Gizi*, 11(2), 53–58.