



## Pengembangan Formula Enteral Rendah Lemak Berbasis Pangan Lokal (Labu Kuning dan Tepung Kedelai) sebagai Strategi Peningkatan Kualitas Pelayanan Gizi Rumah Sakit

Munitya Anjalya Pertiwi<sup>1\*</sup>, Rani Nurmayanti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Pendidikan Profesi Dietisien, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan

Kemenkes Malang, Kota Malang, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>munityaanjalya@gmail.com

### Abstract

*Low-fat enteral nutrition is an essential component of hospital nutritional support for patients with fat intolerance, hepatobiliary and pancreatic disorders, and post operative conditions. Nevertheless, standard hospital formulas frequently present limitations in nutritional adequacy, physical properties particularly texture and sensory acceptability. This study aimed to evaluate the effects of varying concentrations of pumpkin flour and soybean flour on the nutritional composition, viscosity, flow rate, and sensory acceptability of a low-fat enteral nutrition formula. A quasi experimental study employing a post-test-only control group design was conducted by comparing a standard hospital formula (F0) with two modified formulations (F1 and F2). The study was performed from October to December 2025 at RSUD Gambiran Kediri and the Integrated Laboratory of Poltekkes Kemenkes Malang. Hedonic testing involved 20 nutrition students using a 4-point hedonic scale. Nutritional composition was calculated based on the Indonesian Food Composition Table. Sensory data were analyzed using the Kruskal Wallis and Mann Whitney U tests, while flow rate was assessed using one-way ANOVA. The findings indicated that the modified formulations significantly increased energy and protein content compared with the standard formula while maintaining low fat levels. Formula F2 exhibited the most favorable physical characteristics, with a flow rate of 5.14 cc/s and a viscosity of 427.5 cP, and achieved the highest acceptance scores for taste and color ( $p < 0.05$ ). All formulations complied with hospital food service budget standards. Therefore, F2 demonstrates strong potential as a nutritionally adequate and acceptable alternative low-fat enteral formula.*

**Keywords:** Low Fat Enteral Nutrition, Pumpkin, Soy Flour, Sensory Evaluation, Flow Rate, Viscosity.

### Abstrak

Nutrisi enteral rendah lemak merupakan dukungan nutrisi rumah sakit bagi pasien dengan intoleransi lemak, gangguan hepatobilier dan pankreas, serta pascaoperasi. Namun, formula rumah sakit sering memiliki keterbatasan pada kecukupan gizi, karakteristik fisik terutama tekstur, dan daya terima sensorik. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi konsentrasi tepung labu dan tepung kedelai terhadap nilai gizi,

Penulis Korespondensi:

Munitya Anjalya Pertiwi | [munityaanjalya@gmail.com](mailto:munityaanjalya@gmail.com)

viskositas, laju alir, dan daya terima hedonik formula nutrisi enteral rendah lemak. Penelitian menggunakan desain kuasi eksperimental dengan kelompok kontrol post-test only, membandingkan formula standar rumah sakit (F0) dengan dua formula modifikasi (F1 dan F2). Penelitian dilaksanakan pada Oktober–Desember 2025 di RSUD Gambiran Kediri dan Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Malang. Uji hedonik melibatkan 20 mahasiswa gizi menggunakan skala 4 poin. Analisis nilai gizi mengacu pada Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Data sensorik dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan *Mann Whitney U*, sedangkan laju alir dianalisis dengan ANOVA. Hasil menunjukkan formula modifikasi meningkatkan kandungan energi dan protein dibandingkan formula standar, dengan kadar lemak tetap rendah. Formula F2 memiliki karakteristik fisik paling sesuai dengan laju alir 5,14 cc/detik dan viskositas 427,5 cP, serta tingkat penerimaan tertinggi pada atribut rasa dan warna ( $p < 0,05$ ). Seluruh formula memenuhi standar anggaran penyelenggaraan makanan rumah sakit. Dengan demikian, F2 berpotensi dikembangkan sebagai alternatif nutrisi enteral rendah lemak.

**Kata Kunci:** Formula Enteral Rendah Lemak, Labu Kuning, Tepung Kedelai, Uji Organoleptik, Daya Alir, Viskositas.

## PENDAHULUAN

Peningkatan insiden penyakit tidak menular (PTM) di Indonesia, seperti obesitas, diabetes melitus tipe 2, dan hipertensi, telah menjadi tantangan yang besar bagi sistem kesehatan nasional dan memberikan beban tambahan pada rumah sakit daerah, termasuk RSUD Gambiran di Kota Kediri. Data Riskesdas menunjukkan bahwa prevalensi kelebihan berat badan pada penduduk dewasa (usia  $\geq 18$  tahun) meningkat dari 23,8% pada tahun 2013 menjadi 27,5% pada tahun 2018, dan terus meningkat hingga 30,1% pada tahun 2024. Tren ini mengindikasikan bahwa hampir sepertiga populasi dewasa Indonesia tergolong kelebihan berat badan, yang merupakan faktor risiko utama terjadinya resistensi insulin, penyakit kardiovaskular, serta perlemakan hati (hepatic steatosis) (Younossi et al., 2017). Sejalan dengan itu, prevalensi diabetes melitus tipe 2 meningkat dari 6,9% pada tahun 2013 menjadi 10,6% pada tahun 2024, mencerminkan tantangan yang semakin besar dalam pengendalian glikemik jangka panjang dan homeostasis metabolik. Hipertensi, sebagai komponen utama sindrom metabolik dan faktor risiko yang dapat dimodifikasi terhadap kejadian stroke, dilaporkan memengaruhi 34,1% penduduk dewasa Indonesia pada tahun 2024, yang berarti lebih dari satu dari tiga individu dewasa mengalami hipertensi.

Tren epidemiologis menunjukkan adanya peningkatan prevalensi kelebihan berat badan, diabetes tipe 2, dan hipertensi selama sepuluh tahun terakhir, yang berdampak pada tingginya permintaan akan intervensi klinis berbasis nutrisi. Pasien yang mengalami gangguan metabolik umumnya membutuhkan intervensi diet yang terkontrol sebagai bagian penting dari terapi medis (Santosa, 2024). Dalam hal ini, terapi nutrisi terutama diet enteral rendah lemak dengan pengaturan kandungan protein dan serat yang benar mendapat peran krusial dalam menjaga kontrol metabolik dan mencegah komplikasi jangka panjang (Santosa, 2024). walaupun terdapat formula enteral standar yang tersedia di banyak fasilitas kesehatan, masih ada kebutuhan akan pengembangan formulasi inovatif yang memanfaatkan bahan pangan lokal untuk memberikan variasi dalam kepadatan zat gizi, serta tetap ekonomis dalam konteks pembiayaan INA-CBGs (Hartati et al., 2023; Zaki et al., 2022). Keterbatasan variasi formula rendah lemak berbasis bahan lokal di rumah sakit pemerintah mencerminkan adanya kesenjangan antara potensi sumber daya pangan nasional dan praktik layanan gizi klinis yang dilakukan, terutama di rumah sakit daerah yang menghadapi anggaran terbatas.

Labu kuning (*Cucurbita moschata*) adalah salah satu bahan pangan lokal yang kaya akan  $\beta$ -karoten, serat larut, vitamin, serta antioksidan yang mendukung regulasi metabolisme glukosa dan lipid (Hidayah et al. , 2024; Nurjanah et al. , 2020). Kehadiran serat larut berkontribusi untuk memperlambat pengosongan lambung serta mengatur respons glukosa pascaprandial, menjadikannya sangat relevan dalam diet untuk diabetes dan manajemen berat badan. Selain itu, penelitian eksperimental menunjukkan aktivitas antioksidan serta efek hipoglikemiknya, yang mendukung potensi labu kuning dalam pengendalian stres oksidatif dan inflamasi kronis yang sering terkait dengan sindrom metabolik.

Tepung kedelai melengkapi formula ini dengan memberikan sumber protein nabati lengkap serta komponen bioaktif seperti isoflavon yang berperan dalam kesehatan kardiovaskular dan metabolik (Anggraeni et al. , 2023; Afriyana, 2022). Kandungan protein yang tinggi memungkinkan peningkatan kepadatan gizi tanpa secara signifikan meningkatkan kadar lemak. Kombinasi labu kuning dan tepung kedelai memiliki potensi untuk menciptakan formula enteral rendah lemak yang kaya protein dan serat, sehingga sesuai untuk pasien yang menderita obesitas, diabetes, dan dislipidemia (Hartati et al. , 2023; Anggraeni et al. , 2023).

Meskipun sudah banyak dijelaskan manfaat labu, serta kedelai dalam berbagai produk pangan, aplikasi khususnya dalam formulasi enteral rendah lemak untuk pelayanan rumah sakit pemerintah masih sangat terbatas. Penelitian yang sistematis mengenai aspek nutrisi, penerimaan sensori, serta karakteristik fisik seperti viskositas dan stabilitas, serta dampak biaya dalam konteks rumah sakit daerah masih sangat sedikit (Hartati et al. , 2023; Susetyowati et al. , 2020). Oleh karena itu, pengembangan dan evaluasi formula enteral rendah lemak yang berbasis labu kuning dan tepung kedelai menjadi langkah strategis untuk memenuhi kebutuhan klinis pasien PTM, sekaligus mempertimbangkan aspek efektivitas biaya dalam pelayanan kesehatan publik.

## METODE

Penelitian ini menerapkan penelitian kuantitatif berupa desain *quasi experimental* dari pendekatan *posttest only control group design* yang berguna dalam mengevaluasi pengaruhnya substitusi labu kuning dan tepung kedelai pada enteral rendah lemak. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober–Desember 2025 di RSUD Gambiran Kota Kediri dan Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Malang.

### Justifikasi Panelis

Pada Penelitian ini menggunakan sampel dengan jumlah 20 panelis yang terpilih dengan teknik *non probability sampling* menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi. Populasi penelitian adalah mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika serta Profesi Dietisien Poltekkes Kemenkes Malang sebagai *semi-trained panelist* yang memiliki kemampuan dasar dalam mengevaluasi sensori sehingga mampu memberikan penelitian lebih konsisten terhadap pengembangan formula. Oleh karena itu, hasil penelitian memiliki keterbatasan dalam generalisasi, dan penelitian lanjutan perlu dilakukan pada pasien untuk menguji daya terima dalam konteks klinis aktual.

### Detail Formula

Peralatan yang digunakan untuk formulasi ini meliputi timbangan digital, blender, panci stainless, kompor, gelas ukur, spatula, saringan halus, baskom, dan sendok, sedangkan untuk bahan yang digunakan meliputi tepung beras, susu skim, tepung kedelai, putih telur, labu kuning, gula pasir, vanila bean, daun pandan, maltodextrin, garam dan

air. Berikut merupakan gramasi lengkap bahan yang digunakan sesuai dengan formulasi disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Bahan yang Digunakan Pada Setiap Perlakuan

No	Bahan	Jumlah Bahan		
		F0	F1	F2
1	Tepung beras	10 g	10 g	10 g
2	Susu skim	10 g	10 g	10 g
3	Tepung kedelai	-	10 g	5 g
4	Putih telur	1 butir	1 butir	1 butir
5	Labu kuning	-	25 g	30 g
6	Gula pasir	10 g	15 g	15 g
7	Vanila bean		1/4 batang	1/4 batang
8	Sirup	1 sdm	-	-
9	Wortel	25 g	-	-
10	Daun pandan	1 lembar	1 lembar	1 lembar
11	Maltodextrin	-	10 g	5 g
12	Garam	1 g	Secukupnya	Secukupnya
13	Air	200 ml	200 ml	200 ml

Pembuatan formula dilakukan dengan menimbang seluruh bahan sesuai formulasi, labu kuning dikukus hingga lunak, kemudian diblender bersama campuran tepung beras, susu skim, tepung kedelai, gula pasir, dan air (200 ml) hingga homogen. Campuran dimasak dengan api kecil, ditambahkan daun pandan dan vanilla bean, kemudian pada suhu  $\pm 80^{\circ}\text{C}$  dimasukkan putih telur kocok dan maltodekstrin secara bertahap hingga matang dan disaring untuk memperoleh tekstur enteral yang homogen.

### Alur Penelitian

Tahapan yang dilakukan untuk pengembangan formulasi meliputi Pengumpulan data meliputi uji organoleptik menggunakan skala hedonik empat tingkat (warna, aroma, rasa, dan tekstur), pengujian viskositas dan daya alir, perhitungan nilai gizi berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia, serta analisis harga berdasarkan Daftar Harga Bahan Makanan RSUD Gambiran Kota Kediri. Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial menerapkan pengujian *Kruskal Wallis* untuk mengetahui perbedaan antarformula. Apabila terdapat perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ ) dilakukan pengujian kelanjutan *Mann Whitney* sebagai analisis *post hoc* untuk mengetahui pasangan kelompok yang berbeda signifikan pada data organoleptik, serta pengujian *One Way ANOVA* untuk data daya alir yang berdistribusi normal.

### Prosedur Etik

Penelitian ini telah memperoleh perizinan etik dari KEPK Universitas Muhammadiyah Purwokerto bernomor KEPK/UMP/178/XII/2025.

## HASIL

### Uji Mutu Fisik

Berikut merupakan hasil uji mutu fisik menggunakan paramater pengujian daya alir dan viskositas. Pada uji daya alir formula enteral dijalankan memanfaatkan spuit dan selang nasogastrik (NGT) ukuran Fr 16 dari ketinggian  $\pm 92$  cm. Pengujian ini bertujuan untuk menggambarkan sifat aliran masing-masing formulasi, yang merupakan parameter penting dalam menentukan keamanan dan efektivitas pemberian nutrisi enteral.

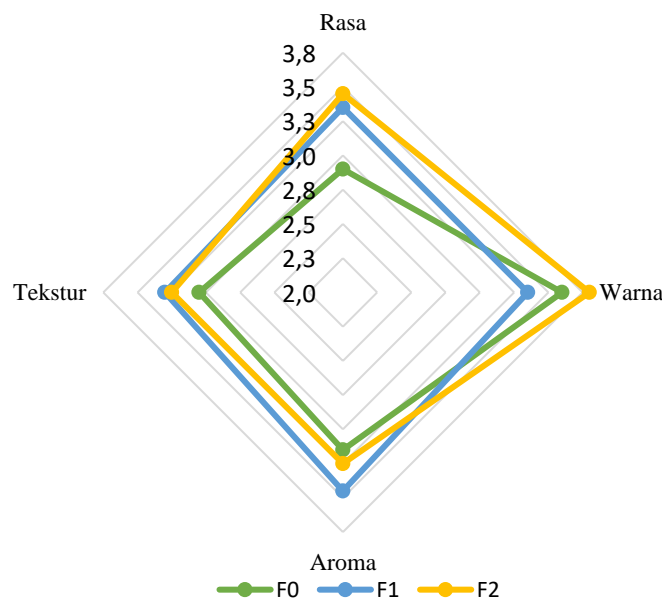
Tabel 2. Uji daya alir modifikasi formula enteral

Formula	Daya Alir (Detik)			Rata-rata ± SD	Viskositas (cP)	Sig.
	U1	U2	U3			
F1	24,64	22,37	24,28	23,76	1.164	0,000*
F2	9,72	9,57	9,88	9,72	427,5	
Standar RS	22,42	23,72	23,57	23,24	1.115	

Hasil analisis menunjukkan bahwa Formula 1 (F1) dihasilkan waktu daya alir rerata lebih panjang, yaitu 23,76 detik, dibandingkan Formula 2 (F2) sebesar 9,72 detik. Perbedaan ini konsisten dengan nilai laju alir, di mana F1 hanya mencapai 2,10 cc/detik, sedangkan F2 memperlihatkan laju alir lebih tinggi yaitu sebanyak 5,14 cc/detik, yang mengindikasikan adanya hambatan alir yang lebih besar pada F1. Analisis uji viskositas menunjukkan bahwa Formula 1 (F1) memiliki nilai viskositas tertinggi sebesar 1.164 cP, diikuti oleh formula standar rumah sakit sebesar 1.115 cP, sedangkan Formula 2 (F2) memiliki nilai viskositas terendah yaitu 427,5 cP. Perbedaan nilai viskositas ini menggambarkan variasi karakteristik kekentalan masing-masing formula yang dipengaruhi oleh komposisi dan proporsi bahan penyusunnya.

### Analisis Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada grafik berikut ini yang disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik hasil uji organoleptik

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa formula modifikasi (F1 dan F2) memiliki tingkat penerimaan lebih baik dibandingkan formula standar (F0). Formula F2 memperoleh skor tertinggi pada atribut warna dan rasa, sedangkan F1 unggul pada aroma dan tekstur. Secara umum, substitusi labu kuning dan tepung kedelai meningkatkan daya terima enteral rendah lemak. Berikut merupakan analisis uji organoleptik menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan *Mann Whitney* disajikan pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. analisis organoleptik uji *Kruskal Wallis* modifikasi formula enteral

Formula	Rata-Rata ± SD			
	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
F1	3,35 ± 0,489	3,35 ± 0,587	3,45 ± 0,605	3,30 ± 0,571
F2	3,45 ± 0,510	3,80 ± 0,410	3,25 ± 0,550	3,25 ± 0,444
Standar RS	2,90 ± 0,553	3,60 ± 0,503	3,15 ± 0,671	3,05 ± 0,605
Nilai <i>p</i>	0,007	0,031	0,291	0,349

Analisis uji organoleptik menunjukkan bahwa formula modifikasi memiliki tingkat penerimaan yang lebih baik dibandingkan formula standar rumah sakit. Formula 2 (F2) memperoleh nilai rata-rata tertinggi pada atribut rasa (3,45 ± 0,510) dan warna (3,80 ± 0,410), sedangkan formula standar rumah sakit menunjukkan nilai terendah pada kedua atribut tersebut. Pada atribut aroma dan tekstur, perbedaan nilai rata-rata antar formula relatif kecil, dengan Formula 1 (F1) memiliki nilai aroma tertinggi dan kedua formula modifikasi menunjukkan nilai tekstur yang sedikit lebih baik dibandingkan formula standar.

Tabel 4. analisis organoleptik uji *Mann Whitney* modifikasi formula enteral

Formula	Nilai <i>p</i>	
	Rasa	Warna
Standar RS dengan F1	0,013	0,175
Standar RS dengan F2	0,004	0,173
F1 dengan F2	0,524	0,010

Berdasarkan analisis uji organoleptik menggunakan Mann–Whitney, terdapat perbedaan tingkat penerimaan rasa antara formula standar rumah sakit dengan F1 ( $p=0,013$ ) dan dengan F2 ( $p=0,004$ ). Namun, tidak ditemukan perbedaan penerimaan rasa yang bermakna antara F1 dan F2 ( $p=0,524$ ). Pada atribut warna, tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara formula standar rumah sakit dengan F1 ( $p=0,175$ ) maupun dengan F2 ( $p=0,173$ ), sedangkan perbandingan antara F1 dan F2 menunjukkan perbedaan penerimaan warna yang signifikan ( $p=0,010$ ).

### Analisis Nilai Gizi

Tabel 5. Perbandingan nilai gizi per 200 ml

Nilai gizi	Standar resep Rumah Sakit	F1	F2
Energi (kkal)	155,1	222,4	187,3
Protein (g)	7,7	12,6	9,0
Lemak (g)	0,3	1,2	0,7
Karbohidrat (g)	30,3	42,0	36,8
Serat (g)	1,0	2,0	1,3
Cholesterol (mg)	2,1	2,1	2,1
Vit. A (µg)	400,4	107,2	127,2
Vit. C (mg)	3,2	3,9	4,4
Zat besi (mg)	1,0	1,3	0,7

Berdasarkan analisis nilai gizi per 200 ml, Formula 1 (F1) merupakan formula dengan kualitas gizi terbaik karena memiliki kandungan energi (222,4 kkal), protein (12,6 g), dan serat (2,0 g) tertinggi dibandingkan Formula 2 (F2) dan formula standar rumah sakit, dengan kandungan lemak yang tetap rendah (1,2 g). Dengan demikian, F1 dinilai paling optimal dalam meningkatkan kepadatan gizi enteral tanpa meningkatkan kandungan lemak secara berlebihan.

### Analisis Harga Formula

Tabel 6. Perkiraan Harga Formula Enteral Rendah Lemak (per 200 ml)

Formula	Harga Formula per 200 ml
Standar RS	Rp. 4.320
F1 (Modifikasi 1)	Rp. 5.655
F2 (Modifikasi 2)	Rp. 5.030

Berdasarkan analisis univariat harga formula enteral rendah lemak per 200 ml, formula standar rumah sakit memiliki biaya terendah yaitu Rp 4.320, diikuti Formula 2 (F2) sebesar Rp 5.030, dan Formula 1 (F1) sebagai formula dengan biaya tertinggi sebesar Rp 5.655. Dengan demikian, F2 menunjukkan keseimbangan yang lebih baik antara peningkatan nilai gizi dan efisiensi biaya dibandingkan F1

## PEMBAHASAN

### Uji Mutu Fisik

Terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata waktu daya alir antar formulasi, menunjukkan bahwa komposisi formula secara substansial memengaruhi karakteristik daya alir. Perbedaan laju alir ini mengindikasikan bahwa F1 memiliki viskositas yang lebih besar sehingga alirannya lebih lambat dibandingkan F2 (Wijayanti et al., 2024). Temuan ini sejalan dengan hasil pengujian viskositas yang menunjukkan bahwa F1 memiliki viskositas tertinggi (1.164 cP), sedangkan F2 memiliki viskositas terendah (427,5 cP). Berdasarkan klasifikasi viskositas, ketiga formula termasuk dalam kategori honey-like (351–1.750 cP) (An et al., 2023), meskipun nilai F2 berada mendekati batas bawah rentang tersebut.

Formula F2 memiliki formula laju alir yang lebih cepat, hal ini dipengaruhi oleh Tepung kedelai merupakan faktor penentu penting dalam memengaruhi viskositas dan daya alir formula enteral. Tepung kedelai dikenal memiliki kemampuan menahan air, membentuk gel, dan memperkuat struktur matriks cairan, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan hambatan dan konsentrasi dengan tingginya tepung kedelai dalam formula akan menciptakan viskositas yang lebih besar serta memperlambat kecepatan aliran (Anggraeni et al., 2023). Formula F2 dengan laju alir yang lebih cepat dinilai lebih sesuai untuk metode pemberian nutrisi enteral seperti bolus atau gravitasi Hal tersebut selaras akan rekomendasi yang menyarankan bahwasanya formula enteral dengan volume 250–500 ml sebaiknya mengalir dalam waktu kurang dari 20 menit untuk memastikan pemberian nutrisi yang efektif dan aman Formula yang lebih kental, seperti F1, berpotensi meningkatkan resistensi aliran dan risiko oklusi selang (Wijayanti et al., 2024).

Berdasarkan analisis formula F2 dengan viskositas 427,5 cP dinilai memiliki karakteristik paling optimal. Nilainya berada tepat di dalam rentang ideal (300–1.000 cP), menjadikannya cukup encer untuk meminimalkan risiko mekanis seperti penyumbatan selang, namun tetap cukup kental untuk menghindari pengosongan lambung yang terlalu cepat. Dalam konteks pemberian enteral, viskositas ideal umumnya berkisar antara 300–1.000 cP. Rentang ini dipilih karena mampu menyeimbangkan dua aspek kunci: (1)

kelancaran aliran melalui selang enteral, terutama pada diameter kecil, dan (2) toleransi gastrointestinal yang baik. Formula dengan viskositas terlalu tinggi seperti F1 dan Standar RS cenderung meningkatkan resistensi aliran, yang dapat menyebabkan tekanan pompa yang lebih tinggi dan risiko penyumbatan selang, sebuah komplikasi umum yang sering mengganggu terapi enteral jangka panjang (Weston et al., 2022). Oleh karena itu, modifikasi formulasi yang digunakan dalam F2 berhasil mencapai keseimbangan yang superior antara aspek teknis (kelancaran infus) dan fisiologis (toleransi pencernaan), menjadikannya pilihan yang lebih memiliki performa lebih baik dibandingkan F1 dan Standar RS dalam skenario klinis yang memerlukan keandalan dan keamanan maksimal.

Viskositas formula enteral merupakan parameter kritis dalam konteks pemberian nutrisi enteral, karena secara langsung memengaruhi kelancaran aliran melalui selang feeding dan toleransi fisiologis pasien. Perbedaan hasil viskositas pada masing-masing formula ini mencerminkan dampak nyata dari modifikasi komposisi bahan baku dan proses pengolahan terhadap karakteristik fisik akhir produk (Hron & Rosen, 2020). Suhu juga merupakan faktor eksternal utama yang memengaruhi viskositas, di mana hubungan antara suhu dan viskositas bersifat invers. Peningkatan suhu menyebabkan penurunan viskositas akibat meningkatnya energi kinetik partikel, yang mengurangi gaya kohesi antar molekul dalam cairan (Kartika et al., 2023). Studi menunjukkan bahwa teknik seperti pengadukan, pengocokan, atau penggunaan blender ulang dapat secara efektif menurunkan viskositas enteral berbasis makanan utuh (*blenderized tube feeding/BTF*), yang secara inheren lebih kental daripada formula konvensional (Weston et al., 2022).

Secara keseluruhan, variasi komposisi formula, khususnya jumlah tepung kedelai, merupakan determinan penting dalam memengaruhi viskositas dan daya alir formula enteral. Formula dengan viskositas yang lebih rendah, seperti F2, lebih menguntungkan untuk pemberian nutrisi enteral melalui metode bolus atau gravitasi karena mengurangi resistensi aliran dan risiko obstruksi selang. Pengembangan formula enteral sering kali melibatkan penyesuaian antara nilai gizi dan karakteristik reologi produk, dengan penambahan bahan seperti maltodekstrin sebagai penstabil (Rauf & Utami, 2020).

### **Analisis Uji Organoleptik**

Hasil uji *Kruskal Wallis* yang merupakan metode statistik non parametrik, telah secara signifikan mengungkapkan adanya perbedaan tingkat penerimaan panelis terhadap atribut organoleptik tertentu pada formula enteral yang dievaluasi. Uji ini sangat andal untuk data yang tidak memenuhi asumsi distribusi normal atau mengandung *outlier*, karena fokus pada analisis peringkat data dibandingkan nilai mentahnya (Anda et al., 2022). Pada penelitiannya ini, Uji Kruskal–Wallis menunjukkan adanya perbedaan signifikan tingkat penerimaan panelis pada atribut rasa dan warna ( $p < 0,05$ ), sementara aroma dan tekstur tidak menunjukkan perbedaan bermakna. Pendekatan nonparametrik ini tepat digunakan karena berbasis peringkat dan tidak mensyaratkan distribusi normal, sehingga lebih robust terhadap variasi data (Anda et al., 2022). Hasil uji lanjut Mann–Whitney mengonfirmasi bahwa kedua formula modifikasi secara signifikan lebih disukai dalam atribut rasa dibandingkan formula standar, namun tidak terdapat perbedaan bermakna di antara kedua formula modifikasi tersebut. Pada atribut warna, perbedaan signifikan justru teridentifikasi antarformula modifikasi, menunjukkan bahwa variasi komposisi memberikan dampak visual yang lebih spesifik dibandingkan perbandingan dengan formula standar.

Peningkatan kemampuan sensorik pada formulasi enteral yang dimodifikasi (F1 dan F2) dibandingkan dengan formulasi dasar (F0) sangat berkaitan dengan pengaturan komposisi bahan yang memengaruhi rasa dan warna makanan tersebut. Dari segi rasa, campuran F1 dan F2 menunjukkan profil yang lebih seimbang dan lebih kompleks karena

adanya tepung kedelai yang memberikan protein dan lemak nabati. Komponen ini memberikan rasa gurih dan meningkatkan variasi serta kedalaman rasa (Tanuwijaya et al., 2016). Penambahan bubuk labu kuning membantu memberikan rasa manis secara alami dan mengurangi ciri khas "langu" yang sering ditemukan pada produk yang menggunakan bahan dasar kedelai, sehingga menciptakan sensasi rasanya yang lebih seimbang (Wati et al., 2016). Penyesuaian konsentrasi gula dan maltodekstrin juga memperkuat rasa manis yang dirasakan dan meningkatkan tekstur di mulut, sehingga menghasilkan kesan penciuman dan rasa yang lebih baik dibandingkan F0. Dari segi tampilan, adanya  $\beta$ -karoten dalam bubuk labu kuning membuat warna kuning kecokelatan yang lebih menarik dan secara psikologis dihubungkan dengan kesegaran serta kandungan gizi yang baik (Wati et al., 2016; Tanuwijaya et al., 2016). Stabilitas dan aktivitas provitamin A dari  $\beta$ -karoten tetap terjaga dengan menggunakan teknik mikroenkapsulasi, sehingga mempertahankan kualitas fungsional maupun tampilan produk (Saputra, 2016).

Atribut aroma dan tekstur juga memengaruhi tingkat penerimaan, meskipun tidak ada perbedaan yang signifikan antara berbagai formulasi. Menggunakan vanila dan pandan secara terus-menerus dalam semua perlakuan berhasil menutupi bau tidak enak dari tepung kedelai dan putih telur, sehingga menghasilkan aroma yang cukup seragam (Tanuwijaya et al., 2016). Dari segi tekstur, campuran tepung beras, susu skim, putih telur, dan maltodekstrin membentuk struktur produk secara reologi karena meningkatkan viskositas dan stabilitas sistem emulsi. Maltodekstrin berperan sebagai bahan pengental yang memberi tekstur, sedangkan fraksi protein membantu memperkuat bentuk struktur cair (Tanuwijaya et al., 2016). Meskipun terdapat perbedaan kadar maltodekstrin dan tepung kedelai antara F1 dan F2, perbedaan tersebut tidak terasa oleh panelis (Sreehari et al., 2025). Selain itu, sifat-sifat fungsional pati, seperti kemampuan mengembang dan daya larutnya, juga memengaruhi karakteristik tekstur akhir dari produk tersebut (Saputra, 2016), seperti pada proses pragelatinisasi beras ketan merah yang dapat meningkatkan sifat fungsionalnya (Sreehari et al., 2025). Secara keseluruhan, penyesuaian komposisi bahan secara bersinergi terbukti menjadi faktor utama dalam meningkatkan kualitas rasa serta daya tarik konsumen terhadap produk enteral yang dimodifikasi.

Perbedaan penerimaan sensori yang teridentifikasi, khususnya pada rasa dan warna, dipengaruhi oleh beberapa faktor krusial. Komposisi bahan baku, proporsi padatan terlarut, serta metode pemrosesan yang digunakan dalam formulasi enteral memainkan peran penting. Modifikasi dalam komposisi bahan dapat secara langsung memengaruhi persepsi rasa dengan mengubah keseimbangan rasa dasar dan *mouthfeel*. Sebagai contoh, penelitian telah menunjukkan bahwa formulasi yang berbeda dapat menghasilkan variasi persepsi manis, pahit, dan penerimaan keseluruhan (Lestari et al., 2019; Putriningtyas et al., 2023). Selain itu, daya tarik visual, terutama warna, merupakan atribut awal yang sangat memengaruhi ekspektasi dan penerimaan konsumen, khususnya pada produk enteral di mana intensitas warna dapat meningkatkan persepsi kualitas dan preferensi. Secara keseluruhan, temuan ini secara komprehensif menyoroti efektivitas modifikasi formula spesifik dalam meningkatkan atribut sensori, khususnya rasa dan warna, yang berkontribusi pada peningkatan penerimaan produk (Lestari et al., 2019; Putriningtyas et al., 2023).

### **Analisis Nilai Gizi**

Berdasarkan analisis nilai gizi, formula modifikasi, terutama F1, selaras dengan prinsip Diet Rendah Lemak Rumah Sakit (LFHD) yang dirancang untuk pasien dengan gangguan toleransi lemak, penyakit hepatobilier, gangguan pankreas, atau kondisi

pascabedah tertentu. Diet ini bertujuan membatasi asupan lemak untuk mengurangi beban pencernaan dan mencegah keluhan gastrointestinal, sambil memastikan kecukupan energi dan protein pasien (Williams et al., 2018; Moro et al., 2016; Hu et al., 2016). Formula F1 dan F2 memiliki kandungan lemak yang relatif rendah ( $\leq 1,2$  g per 200 ml), sehingga memenuhi kriteria diet rendah lemak yang penting untuk kondisi seperti Familial Chylomicronemia Syndrome (FCS) untuk mengurangi risiko hipertrigliseridemia dan pankreatitis akut, serta efektif dalam mengelola gejala gastrointestinal pada malabsorpsi asam empedu (Williams et al., 2018; Jackson et al., 2017).

Peningkatan kandungan protein dalam formula modifikasi menjadi krusial dalam Diet Rendah Lemak RS, karena pembatasan lemak dapat menurunkan densitas energi makanan. Protein esensial untuk mempertahankan status gizi, mendukung penyembuhan jaringan, dan mencegah kehilangan massa otot pada pasien rawat inap (Chloupek & Jurkiewicz, 2024; Gautier et al., 2022). Formula modifikasi ini juga menyediakan energi dan protein yang lebih tinggi dibandingkan resep standar rumah sakit, yang sejalan dengan bukti bahwa formula tinggi protein efektif untuk perbaikan hasil klinis pada pasien, termasuk anak-anak yang sakit kritis dan pasien kanker (Abu-El-Haija et al., 2018; Bandawati et al., 2016; Ibrahim et al., 2020; Purwaningsih et al., 2017). Disamping itu, karbohidrat yang lebih besar pada formula ini berfungsi sebagai sumber energi utama pengganti lemak, mendukung kecukupan energi tanpa risiko intoleransi gastrointestinal, dan penambahan serat moderat membantu menjaga fungsi saluran cerna serta mencegah konstipasi (Marzeline & Adi, 2017; Wewalka et al., 2018).

Dengan demikian, formula modifikasi, terutama F1, menunjukkan superioritas dalam implementasi Diet Rendah Lemak Rumah Sakit karena mampu memenuhi kebutuhan energi dan protein pasien secara optimal tanpa kelebihan lemak, serta tidak meningkatkan risiko kardiometabolik berkat kandungan kolesterol yang rendah. Hal ini berpotensi meningkatkan kualitas pelayanan gizi dan pemenuhan kebutuhan nutrisi klinis pasien, sejalan dengan pedoman gizi klinis yang menekankan dukungan nutrisi personalisasi untuk pemulihan pasien, terutama pascaoperasi atau selama perawatan intensif (Diniyyah & Nindya, 2017; Gomes et al., 2018; Hu et al., 2016).

### **Analisis Harga**

Nutrisi di rumah sakit, terutama formula enteral dengan lemak rendah, memiliki dampak besar terhadap sistem pembayaran Indonesian Case-Based Groups (INA-CBGs) dalam konteks ekonomi (Sari et al., 2024; Octavia et al., 2023; Mubarak et al., 2024). Analisis perbandingan biaya antara formula standar (Standard RS) dengan dua variasi formula (F1 dan F2) menunjukkan adanya perbedaan yang berpengaruh terhadap efisiensi biaya dan nilai gizi. Berdasarkan harga bahan makanan tahun 2025 di Rumah Sakit Umum Daerah Gambiran Kota Kediri, biaya untuk satu porsi 200 ml dihitung dengan mengasumsikan ada enam porsi per hari. Biaya harian standar RS adalah Rp25.920, yang lebih rendah dari batas anggaran makanan pasien pemerintah yaitu Rp30.000. Sementara itu, F2 sedikit melebihi batas tersebut, dan F1 jauh melebihi. Kenaikan harga F1 dan F2 terutama disebabkan oleh penambahan protein dan sumber energi seperti tepung kedelai serta maltodekstrin (Anggraeni et al., 2023; Hizni et al., 2024).

Dari sudut pandang ekonomi kesehatan, kenaikan biaya F2 tidak terlalu besar dibandingkan dengan total biaya klaim rawat inap yang mencakup berbagai prosedur medis, obat-obatan, dan pelayanan rumah sakit (Fredericks et al., 2024). Kenaikan biaya ini hanya merupakan bagian kecil dari biaya operasional rumah sakit, jadi bisa dianggap sebagai investasi untuk mencegah masalah yang lebih besar dan lebih mahal di masa depan. Dengan memperhatikan peran nutrisi terhadap kesehatan pasien, formula F2 memberikan keseimbangan yang baik antara nilai gizi, biaya per hari, dan penggunaan

bahan-bahan lokal yang membantu meningkatkan ketahanan pangan serta mempermudah proses distribusi (Kurni, 2024; Dwi Setiyani et al., 2024).

Dari segi gizi, F1 dan F2 memiliki kandungan protein dan energi yang lebih tinggi dibandingkan formula biasa. F1 lebih baik dalam menyediakan protein per rupiah, sementara F2 menawarkan keseimbangan terbaik antara biaya per hari dan kualitas nutrisi (Hizni et al., 2024; Dwi Setiyani et al., 2024). Asupan protein yang cukup sangat penting untuk mencegah malnutrisi, mempercepat proses penyembuhan luka, serta mengurangi risiko terjadinya komplikasi pada pasien yang berisiko tinggi, seperti pasien kritis (Harti et al., 2024). Analisis sederhana biaya-manfaat menunjukkan bahwa peningkatan biaya F2 sebesar Rp180 dari batas anggaran harian sepadan dengan peningkatan kualitas gizi yang didapatkan, sehingga dapat dianggap sebagai strategi intervensi nutrisi berbasis manfaat dalam konteks INA-CBGs.

F2 dapat dipertimbangkan sebagai pilihan strategis untuk program diet rendah lemak di rumah sakit karena memiliki kualitas gizi yang lebih baik, biaya yang lebih efisien, dan relevansi dengan kondisi lokal. Pendekatan ini sesuai dengan prinsip layanan nutrisi berbasis nilai, yang menekankan pentingnya berinvestasi dalam kualitas nutrisi jangka panjang untuk mengurangi beban kesehatan masyarakat secara keseluruhan (Fredericks et al., 2024; Sari et al., 2024).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan penelitian ini, modifikasi formula enteral rendah lemak dapat meningkatkan kualitas makanan secara keseluruhan dalam hal sifat fisik, nilai gizi, penerimaan, dan efektivitas biaya di lingkungan rumah sakit dalam mencapai tujuan penelitian ini. Perbedaan komposisi memengaruhi kemudahan pemberian makan enteral dan kompatibilitas formula dengan kondisi klinis pasien, di mana formula enteral yang ditandai dengan dinamika cairan yang baik memfasilitasi pemberian formula yang mudah, sementara komposisi protein memastikan terpenuhinya kebutuhan nutrisi pada pasien yang menjalani diet rendah lemak. Modifikasi formula juga meningkatkan rasa dan nilai estetika yang signifikan dalam meningkatkan kepatuhan pasien terhadap terapi makanan. Hal ini mengarah pada rekomendasi agar rumah sakit didorong untuk menggunakan modifikasi formula yang sesuai dengan kondisi klinis pasien dan agar peneliti di masa mendatang berkonsentrasi pada toleransi klinis dan efek klinis penggunaan formula tersebut terhadap kebutuhan nutrisi pasien.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu melengkapi analisis nilai gizi yang berbasis perhitungan dengan pengujian proksimat secara laboratorik guna memperoleh data komposisi gizi yang lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Selain itu, kajian lanjutan perlu diarahkan pada evaluasi toleransi gastrointestinal secara klinis, stabilitas fisik dan mikrobiologis selama penyimpanan, serta uji daya terima langsung pada pasien. Pengujian osmolaritas juga menjadi aspek penting untuk menilai potensi terjadinya intoleransi gastrointestinal, seperti diare, mual, atau muntah, sehingga keamanan, kestabilan, dan kesesuaian formula enteral dapat dipastikan sebelum diaplikasikan secara lebih luas dalam praktik klinis.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Abu-El-Haija, M., Uc, A., et al. (2018). Nutritional considerations in pediatric pancreatitis. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 67(1), 133–143. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002023>

- Afriyana, S. (2022). Analisis zat gizi makro, BCAA, viskositas formula enteral bagi pasien sirosis hepatis. *Svastā Harena Rafflesia*, 1(1), 159. <https://doi.org/10.33088/shr.v1i1.159>
- Anggraeni, G. D., Nissa, C., Candra, A., & Kurniawati, D. M. (2023). Analisis kandungan gizi dan viskositas formula enteral berbasis tepung sorgum dan tepung kedelai untuk diabetes mellitus. *Journal of Nutrition College*, 12(4), 380–394. <https://doi.org/10.14710/jnc.v12i4.38094>
- Bandawati, B., Mexitalia, M., et al. (2016). Pengaruh asupan energi dan protein terhadap perubahan status gizi pasien anak selama dirawat di RSUP Dr. Kariadi Semarang. *Jurnal Gizi Indonesia*, 4(2), 102–106. <https://doi.org/10.14710/jgi.4.2.102-106>
- Chloupek, A., & Jurkiewicz, D. (2024). The effect of hospital-based liquid diet and commercial formulas on laboratory parameters and postoperative complications in patients with head and neck cancer. *Journal of Clinical Medicine*, 13(7), 1844. <https://doi.org/10.3390/jcm13071844>
- Citrawati, A., & Pratama, R. (2024). [Judul artikel]. [Nama Jurnal].
- Diniyyah, S. R., & Nindya, T. S. (2017). Asupan energi, protein, dan lemak dengan kejadian gizi kurang pada balita. *Amerta Nutrition*, 1(4), 302–308. <https://doi.org/10.20473/amnt.v1i4.7139>
- Dwi Setiyani, A., et al. (2024). Pemberian diet tinggi protein dan energi pada pasien Covid-19 dengan pneumonia: Sebuah laporan kasus. *Media Gizi Kesmas*, 13(1), 419–426. <https://doi.org/10.20473/mgk.v13i1.2024.419-426>
- Fredericks, L., et al. (2024). Will a programmatic framework integrating food is medicine achieve value on investment? *Journal of General Internal Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s11606-024-09192-w>
- Gomes, F., Schuetz, P., et al. (2018). ESPEN guidelines on nutritional support for polymorbid internal medicine patients. *Clinical Nutrition*, 37(1), 337–353. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.06.023>
- Harti, L. B., et al. (2024). Pengaruh nutritional support terhadap luaran klinis pada pasien intensive care unit. *Amerta Nutrition*, 8(2), 328–334. <https://doi.org/10.20473/amnt.v8i2.2024.328-334>
- Hartati, Y., Erian, C., Telisa, I., Meilina, A., Podojoyo, P., & Faridi, A. (2023). The potential of catfish (*Clarias gariepinus*) and yellow pumpkin (*Cucurbita moschata*) as enteral formulas for diabetes mellitus. *ARGIPA (Arsip Gizi dan Pangan)*, 8(2), 119–129. <https://doi.org/10.22236/argipa.v8i2.11902>
- Hidayah, E. M., Hernanda, R., & Sutrisno, S. (2024). Asuhan keperawatan keluarga dengan implementasi diet labu kuning untuk penderita diabetes melitus di wilayah kerja Puskesmas Sukoharjo. *Jurnal Ventilator*, 2(4), 153–158. <https://doi.org/10.59680/ventilator.v2i4.1538>
- Hizni, A., et al. (2024). Karakteristik sensoris dan kandungan gizi beras analog berbahan mocaf dan sago yang disuplementasi protein tempe dan ikan kembung. *Media Informasi*, 20(2), 349–361. <https://doi.org/10.37160/mijournal.v20i2.349>

- Hron, B., & Rosen, R. (2020). Viscosity of commercial food-based formulas and home-prepared blenderized feeds. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002657>
- Hu, Z., Zhou, X., et al. (2016). Diet guidance for patients undergoing follow-up after liver transplantation. *Chinese Journal of Organ Transplantation*, 37(4), 232–235. <https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-5332.2016.04.009>
- Ibrahim, H., Mansour, M., et al. (2020). Peptide-based formula versus standard-based polymeric formula for critically ill children. *Archives of Medical Science*, 16(2), 346–353. <https://doi.org/10.5114/aoms.2020.94157>
- Jackson, A., Lalji, A., et al. (2017). The efficacy of a low-fat diet to manage bile acid malabsorption. *Clinical Medicine*, 17(5), 412–415. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.17-5-412>
- Kartika, A., Kurniawan, A., et al. (2023). Analysis of the temperature effect on the liquids viscosity. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 5(1). <https://doi.org/10.29303/jppfi.v5i1.214>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). *Laporan nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Laporan nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2024*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Marzeline, C. N. M., & Adi, A. C. (2017). Substitusi bekatul dan bengkung terhadap mutu mini pao. *Amerta Nutrition*, 1(4), 282–290. <https://doi.org/10.20473/amnt.v1i4.7134>
- Moro, K., Koyama, Y., et al. (2016). Low fat-containing elemental formula after esophagectomy. *Clinical Nutrition*, 35(6), 1419–1425. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.03.018>
- Nurjanah, H., Setiawan, B., & Roosita, K. (2020). Potensi labu kuning (*Cucurbita moschata*) sebagai makanan tinggi serat dalam bentuk cair. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 7(1), 58–65. <https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2020.007.01.6>
- Putriningtyas, N. D., Tyastuti, L. E., & Purwaningsih, S. (2023). Modifikasi makanan enteral tinggi asam amino esensial. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 7(1), 49–58. <https://doi.org/10.21580/ns.2023.7.1.11759>
- Rauf, R., & Utami, A. (2020). Nutrition value and viscosity of polymeric enteral nutrition products based on purple sweet potato flour with variation of maltodextrin levels. *Jurnal Gizi Indonesia*, 8(2), 119–125. <https://doi.org/10.14710/jgi.8.2.119-125>
- Santosa, F. L. (2024). Pelaksanaan proses asuhan gizi terstandar pemberian diet diabetes melitus, rendah purin, dan rendah lemak terhadap pasien diabetes melitus tipe 2 dan suspect cerebrovascular accident: Sebuah laporan kasus. *Media Gizi Kesmas*, 13(1), 21–29. <https://doi.org/10.20473/mgk.v13i1.2024.21-29>

- Saputra, S. H. (2016). Mikroenkapsulasi  $\beta$ -karoten dari minyak sawit mentah untuk suplemen pro vitamin A. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. <https://doi.org/10.26578/jrti.v8i15.1548>
- Sreehari, P., Sheshadri, K. N., & Vijayakumar, S. (2025). An evaluation of APA citation and referencing accuracy in library and information science doctoral theses. *International Journal of Research in Library Science*, 11(2). <https://doi.org/10.26761/ijrls.11.2.2025.1868>
- Susetyowati, S., Lestari, L. A., Astuti, H., Setyopranoto, I., & Probosuseno, P. (2020). Analisis mikrobial dan organoleptik makanan cair instan berbasis pangan lokal untuk perbaikan status gizi pasien. *Amerta Nutrition*, 4(3), 225–230. <https://doi.org/10.20473/amnt.v4i3.2020.225-230>
- Tanuwijaya, L. K., et al. (2016). Potensi “Khimelot” sebagai tepung komposit tinggi energi tinggi protein berbasis pangan lokal. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 3(Suplemen), 59–69. <https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2016.003.suplemen.8>
- Wati, R., Novita, R., & Miko, A. (2016). Karakteristik organoleptik formulasi biskuit berbasis tepung labu kuning. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 3(Suplemen), 70–80. <https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2016.003.suplemen.10>
- Weston, S. C., Crespo, A., et al. (2022). Stir, shake or blend: A comparison of methods used to reduce viscosity of blenderized tube feedings. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. <https://doi.org/10.1097/MPG.00000000000003479>
- Wewalka, M., Drolz, A., et al. (2018). Enteral nutrition formulas and thermogenesis in critically ill patients. *European Journal of Clinical Nutrition*, 72(4), 580–587. <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0111-4>
- Williams, L., Rhodes, K. S., et al. (2018). Familial chylomicronemia syndrome and dietary recommendations. *Journal of Clinical Lipidology*, 12(4), 864–876. <https://doi.org/10.1016/j.jacl.2018.04.010>
- Wijayanti, D., Saraswati, I. W., & Khairunnisa, A. N. (2024). Development of hospital enteral formula for diabetes using tempeh flour with dragon fruit and tomato addition. *International Journal of Health and Information System*, 2(2), 92–100. <https://doi.org/10.47134/ijhis.v2i2.48>
- Wittholz, K., Hinckfus, C., et al. (2024). Association between protocol change to a higher-protein formula with lower energy targets and nutrient delivery in critically ill patients with COVID-19. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 48(4), 519–530. <https://doi.org/10.1002/jpen.2620>
- Younossi, Z., Anstee, Q. M., et al. (2017). Global burden of NAFLD and NASH: Trends, predictions, risk factors and prevention. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 14(6), 345–358. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2017.109>
- Zaki, I., Ramadhan, G. R., & Putri, W. A. K. (2022). Kandungan gizi formula enteral berbasis ubi ungu, ikan lele, tempe kedelai, labu kuning. *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*, 6(2). <https://doi.org/10.20884/1.jgipas.2022.6.2.6949>