PENGEMBANGAN MAKANAN ENTERAL TINGGI *BRANCHED-CHAIN AMINO ACIDS* BERBASIS PANGAN LOKAL LABU KUNING DAN IKAN LELE UNTUK PASIEN SIROSIS HATI

Dhea Sadilla Anggraheni[1]*, Fitriana Mustikaningrum[2], Isna Rizqi Nurhikmah[3], Siti Rahmatun Hasanah[4] , Siti Zulaikhah[5], Melya Ummunnisa[6]

[1,2,3,4,5,6]Program Pendidikan Profesi Dietisien, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

E-mail *corresponding author*: dheasadillaanggraheni@gmail.com*

ABSTRAK

Pendahuluan: Malnutrisi sering terjadi pada 20-50% pasien sirosis hati akibat gangguan fungsi hati, penurunan absorpsi nutrisi, dan meningkatnya kebutuhan energi. Pasien juga mengalami penurunan kadar BCAA, yang penting untuk sintesis protein dan fungsi otot, sehingga asupan BCAA melalui makanan enteral sangat diperlukan. Formula enteral kaya BCAA dapat memperbaiki status gizi, mendukung regenerasi hati, dan mencegah komplikasi seperti ensefalopati hepatik. Formula berbahan pangan lokal labu kuning dan ikan lele yang tinggi BCAA dapat menjadi alternatif enteral tinggi BCAA untuk pasien sirosis hati. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan dua perlakuan, kemudian dibandingkan dengan formula enteral komersial (FEK). Parameter yang diuji meliputi daya terima, viskositas, nilai gizi, osmolalitas, daya alir, dan harga. Data daya terima dianalisis dengan uji *Kruskal-Wallis* (p<0,05) dan uji *Mann-Whitney* bila signifikan. Perbedaan viskositas dianalisis dengan uji T-Test (p<0,05), sedangkan osmolalitas, daya alir, dan harga dianalisis secara deskriptif. **Hasil:** Formula F1 memiliki kandungan energi, protein, karbohidrat, dan densitas lebih tinggi. Formula F2 menunjukkan viskositas berbeda signifikan (p=0,00), aspek gizi tidak berbeda signifikan (p=0,317) dan laju daya alir (0,25 cc/detik pada selang 12 dan 0,4 cc/detik pada selang 14). Osmolalitas F2 sebesar 485 mOsm/kg memenuhi standar formula enteral. Daya terima F1 dan F2 berbeda signifikan dibanding formula komersial (p=0,001). F2 lebih disukai karena proporsi labu kuning dan ikan lele 50% lebih sedikit dibanding F1, serta lebih ekonomis dengan biaya Rp31.219 per sajian. **Simpulan:** Formula enteral *blenderized* F2 direkomendasikan untuk pasien sirosis hati karena kandungan gizinya setara formula komersial, dengan viskositas dan osmolalitas sesuai standar formula enteral *blenderized*. Kombinasi nilai gizi, kualitas fisik, biaya, dan daya terima membuat F2 layak sebagai alternatif formula enteral.

Kata kunci: BCAA, Hepatis Sirosis, Ikan Lele, Labu Kuning, Makanan Enteral.

ABSTRACT

Introduction: Malnutrition frequently occurs in 20-50% of patients with liver cirrhosis due to impaired liver function, decreased nutrient absorption, and increased energy requirements. These patients also experience reduced levels of branched-chain amino acids (BCAA), essential for protein synthesis and muscle function, making BCAA intake through enteral nutrition crucial. Enteral formulas rich in BCAA help improve nutritional status, support liver tissue regeneration, and prevent complications such as hepatic encephalopathy. Enteral formulas based on local foods like pumpkin and catfish, high in BCAA, can serve as alternative high-BCAA enteral nutrition options for patients with liver cirrhosis. **Method**: This study used an experimental design with two treatments, which were then compared to a commercial enteral formula. The parameters tested included acceptability, viscosity, nutritional value, osmolality, flow rate, and cost. Acceptability data were analyzed using the Kruskal-Wallis test ($P<0.05$) and the Mann-Whitney test if significant. Differences in viscosity were analyzed using the T-Test ($P<0.05$), while osmolality, flow rate, and cost were analyzed descriptively. **Results**: Formula F1 has higher energy, protein, carbohydrate content, and density. Formula F2 shows significantly different viscosity ($p=0.00$), no significant difference in nutrition ($p=0.317$), and flow rate (0.25 cc/second with size 12 tube and 0.4 cc/second with size 14 tube). The osmolality of F2 is 485 mOsm/kg, meeting the standard for enteral formulas. The acceptability of F1 and F2 differs significantly compared to the commercial formula ($p=0.001$). F2 is more preferred because it contains 50% less pumpkin and catfish than F1 and is more economical, costing Rp31,219 per serving. **Conclusion**: The blenderized enteral formula F2 is recommended for patients with liver cirrhosis because its nutritional content is equivalent to commercial formulas, with viscosity and osmolality meeting standards for blenderized enteral formulas. The combination of nutritional value, physical quality, cost, and acceptability makes F2 a viable alternative enteral formula.

Keywords: BCAA, Hepatic cirrhosis, Catfish, Pumpkin, Enteral nutrition

PENDAHULUAN

Sirosis hati adalah penyakit kronis yang menyebabkan gangguan metabolisme karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral, sehingga pasien sangat rentan mengalami malnutrisi energi dan protein. Malnutrisi pada pasien sirosis hati tidak hanya memperburuk prognosis, tetapi juga meningkatkan risiko komplikasi serius seperti infeksi, *hepatic encephalopathy*, ascites, perdarahan dan mortalitas (Capocaccia *et al*. 2017). Prevalensi malnutrisi pada pasien sirosis hati mencapai 65-90%. Pasien sirosis dengan malnutrisi memiliki

risiko komplikasi dan angka kematian yang lebih tinggi, yaitu sebesar 71,3% dan 41,4%, dibandingkan pasien tanpa malnutrisi yang masing-masing sebesar 38,2% dan 18,2% (Rahmadanti *et a*l. 2020). Malnutrisi terjadi karena beberapa faktor, di antaranya asupan kurang, gangguan absorpsi, dan hipermetabolik (Rahmadanti *et al*. 2020, Traub *et al*. 2021). Pada penelitian lain juga disebutkan bahwa malnutrisi sering terjadi pada pasien dengan penyakit hati, prevalensi yang didapatkan yaitu 50%-90% di antara pasien sirosis (Jona 2020).

Terapi nutrisi medik, khususnya melalui makanan enteral, menjadi sangat penting untuk memastikan pasien mencapai kebutuhan gizi harian yang direkomendasikan dan mencegah komplikasi lebih lanjut (Nuraeni 2021). Formula enteral di Indonesia umumnya dalam bentuk formula enteral komersial, dimana harga dari formula enteral komersial relatif mahal sehingga memperbesar biaya perawatan pasien baik bagi rumah sakit maupun pasien itu sendiri (Ilminawati *et al*. 2024). Harga formula enteral yang tinggi dapat disebabkan oleh proses impor, kemasan khusus, serta daya simpan yang lama (Lestari *et al*. 2019). Penelitian oleh Rahmadanti. (2020), terkait formula *blenderized non milk based* menunjukkan bahwa biaya produksi formula enteral berbasis pangan lokal bisa kurang dari setengah harga formula enteral komersial untuk takaran yang sama. Indonesia memiliki beragam bahan pangan lokal yang melimpah dan harganya terjangkau. Bahan pangan lokal tersebut kaya akan zat gizi makro maupun mikro yang dapat memenuhi kebutuhan gizi pasien sirosis hati khususnya *Branched-Chain Amino Acids* (BCAA) (Zaki *et al*. 2024)

Pangan lokal seperti labu kuning dan ikan lele sangat potensial sebagai bahan dasar formula enteral karena mengandung *Branched-Chain Amino Acids* (BCAA) tinggi, yang bermanfaat untuk pasien sirosis hati (Puspita *et al*. 2022). Studi oleh Park *et al.* (2020) menyatakan bahwa pada sirosis hati, penurunan kadar *Branched-Chain Amino Acids* (BCAA) dan rasio BCAA:AAA yang rendah dikaitkan dengan prognosis yang lebih buruk. Kadar BCAA turun dan AAA meningkat karena gangguan fungsi deaminasi hati. BCAA, khususnya leusin, penting dalam regulasi sintesis albumin dan status gizi, sedangkan metabolisme AAA sangat bergantung pada fungsi hati. Penurunan BCAA menyebabkan peningkatan penyerapan triptofan di otak, sehingga terjadi ketidakseimbangan neurotransmiter dan memicu gangguan kesadaran pada ensefalopati hepatik. Suplementasi BCAA jangka panjang secara signifikan dapat membantu memperbaiki skor *Model for End-Stage Liver Disease* (MELD), kadar albumin, dan menurunkan insidensi ensefalopati hepatik dibandingkan kelompok kontrol (Park *et al*. 2020). Namun, penggunaan suplemen BCAA dalam jangka panjang juga memiliki beberapa kelemahan. Efek samping yang dapat muncul antara lain gangguan pencernaan seperti diare dan kembung, gangguan metabolisme, peningkatan risiko gangguan ginjal, serta potensi

peningkatan kadar glukosa darah dan risiko penyakit kardiovaskular, terutama jika dikonsumsi dalam dosis tinggi atau tanpa pengawasan medis. Selain itu, suplementasi BCAA sering kali lebih mahal dan kurang memberikan asupan zat gizi makro dan mikro lain yang dibutuhkan pasien sirosis hati secara menyeluruh. Oleh karena itu, pemberian makanan enteral berbasis pangan lokal dapat menjadi alternatif yang lebih baik (Simanjuntak *and* Andrean 2025).

Penelitian yang dilakukan oleh Puspita *et a.l* (2022) menunjukkan bahwa formula enteral dengan salah satu bahan utama labu kuning mampu memenuhi kriteria diet penyakit hati, dengan kandungan protein, energi, dan BCAA yang optimal serta daya terima yang baik. Labu kuning mengandung berbagai senyawa aktif seperti saponin, tanin, flavonoid dan beta karoten, di dalam tubuh, beta karoten diubah menjadi vitamin A. Vitamin A berguna untuk proses pertumbuhan, pemeliharaan jaringan tubuh dan mengurangi resiko timbulnya penyakit hati dan kanker (Aditya *et al*. 2016). Selain itu, ikan lele sebagai bahan pangan lokal yang mudah ditemukan juga mengandung asam amino *Branched-Chain Amino Acids* (BCAA) yang dapat digunakan sebagai bahan formula enteral untuk pasien sirosis hati. Menurut penelitian Listyarini *et a.l* (2018) ikan lele mengandung asam amino esensial dalam jumlah tinggi, termasuk leusin, isoleusin, dan valin (BCAA) yang sangat bermanfaat untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh. Namun, data dan pengembangan formula berbasis pangan lokal masih terbatas, sehingga penelitian lanjutan diperlukan untuk menghasilkan formula enteral yang sesuai standar klinis dan dapat diterima pasien (Puspita *et al*. 2022). Pertimbangan lain terkait mahalnya formula komersial juga mendorong perlunya inovasi dalam penyediaan formula enteral yang lebih terjangkau melalui formula enteral *blenderized* berbasis pangan lokal. Harga yang ekonomis dan dapat dikembangkan sesuai kebutuhan pasien, sehingga menjadi solusi yang lebih berkelanjutan dan diterima oleh pasien sirosis hati (Putriningtyas *et al.* 2023).

Tidak hanya memperhatikan kandungan gizi dan kemudahan dicerna, produk formula enteral juga perlu mempertimbangkan tingkat penerimaan dan preferensi konsumen terhadap aspek warna, rasa, aroma, serta teksturnya (Nurrohima *et al*. 2024). Oleh karena itu, penelitian pengembangan formula enteral *blenderized* berbahan dasar labu kuning dan ikan lele bertujuan untuk mengetahui perbedaan formulasi labu kuning dan ikan lele terhadap kandungan zat gizi, kadar viskositas, kadar osmolalitas, daya alir, daya terima, dan perbandingan harga formula enteral *blenderized* berbasis pangan lokal labu kuning dan ikan lele sehingga dapat menjadi alternatif makanan enteral dengan kandungan tinggi *branched-chain amino acids* (BCAA).

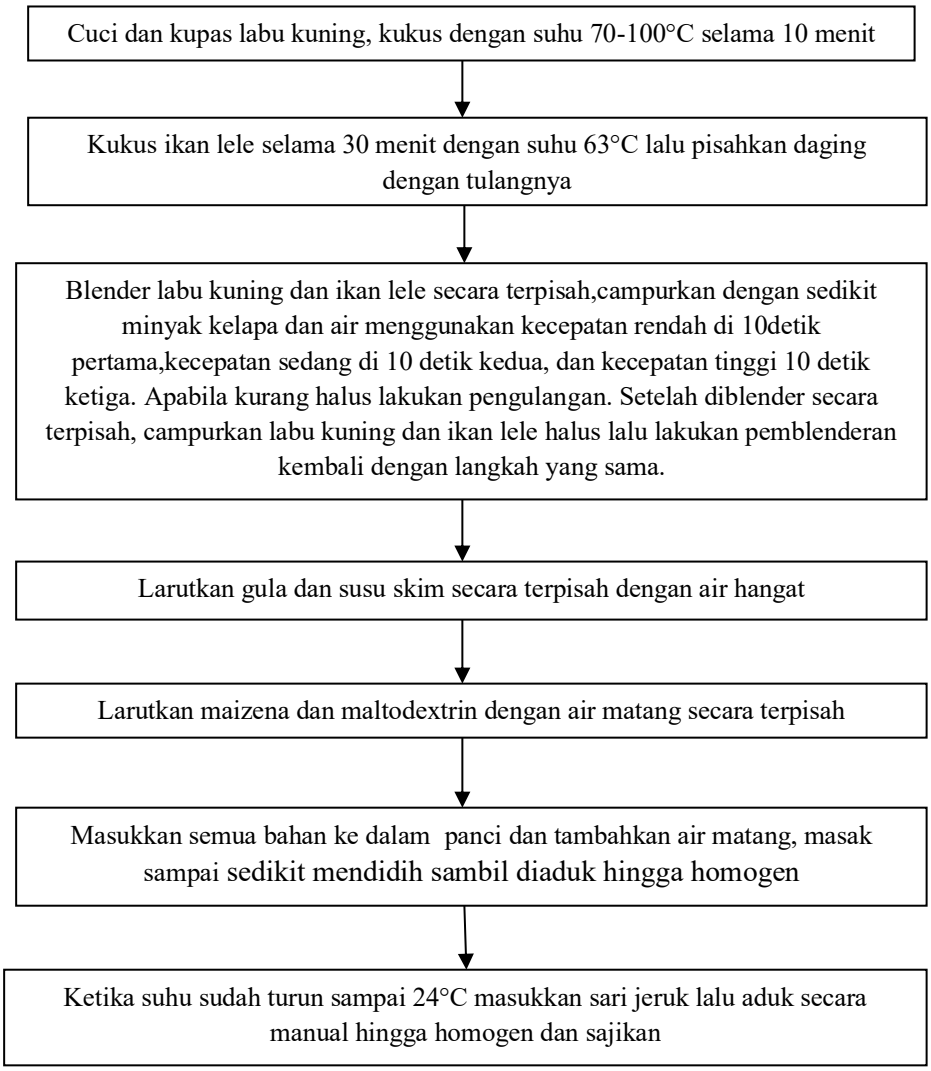
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental dengan 2 formulasi labu kuning dan ikan lele F1 (50 g: 32,5 g) dan F2 (25 g : 16,25 g) yang sesuai dengan persyaratan formula enteral tinggi BCAA *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN) yaitu energi 35-40 kkal/kgBB/hari, protein 1-1,5 g/kgBB/hari tanpa ensefalopati hepatikum, karbohidrat 45-65% dan lemak 25-30% (Nolte *et al*. 2006). Kedua formulasi ini kemudian dibandingkan dengan enteral komersil pada aspek nilai gizi, daya terima dan osmolalitas. Formulasi enteral *blenderized* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Formula Enteral dalam 1 kali sajian atau 250 cc

Nama Bahan	Formula 1 (g)	Formula 2 (g)
Labu kuning	50	25
Ikan lele	32,5	16,25
Yoghurt plain	22,5	22,5
Sari jeruk	50	50
Tepung susu skim	19,5	19,5
Maltodextrin	12,5	12,5
Tepung maizena	3,75	3,75
Gula pasir	5	5
Minyak kelapa	6,25	6,25
Air matang	138	150

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan formula enteral antara lain timbangan makanan, mangkuk, pisau,talenan, panci, pengayak, blender, sendok makan. Tahap-tahapan pembuatan enteral *blenderized* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Proses Pembuatan Enteral *Blenderized*

Nilai gizi (energi, protein, lemak, karbohidrat, BCAA) dari setiap formula dihitung menggunakan aplikasi *Nutrisurvey*, sedangkan biaya produksinya dihitung menggunakan *Microsoft Excel*. Kemudian dilakukan uji viskositas, osmolalitas, daya alir, dan uji daya terima. Uji viskositas dilakukan pada 100 ml formula enteral menggunakan viscometer merk Brookfield dengan spindle ukuran 62 untuk F1 dan ukuran 61 untuk F2. Uji osmolalitas pada formula blenderized dilakukan menggunakan osmometer merk Osmomax, sedangkan osmolalitas formula enteral komersial sesuai dengan nilai yang tertera pada kemasan. Uji daya alir dilakukan dengan menghitung laju kecepatan formula enteral *blenderized,* formula enteral dilewatkan *spuit* sebanyak 50cc dan *tube* NGT 12fr dan 14fr dengan ketinggian 180 cm, kemudian dihitung waktu yang dibutuhkan setiap formula enteral untuk melewati *tube.*

Data primer uji daya terima enteral *blenderized* diperoleh melalui uji mutu hedonik pada aspek warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan dengan skala 1-5. Uji ini melibatkan mahasiswa Pendidikan Profesi Dietisien Universitas Muhammadiyah Surakarta sebanyak 15

orang sebagai panelis agak terlatih. Pengembangan produk ini dilakukan di Universitas Muhammadiyah Surakarta yaitu laboratorium penyelenggaraan makanan untuk pengolahan formula enteral, laboratorium ilmu pangan untuk menguji viskositas, laboratorium mikrobiologi untuk menguji osmolalitas, laboratorium organoleptik untuk menguji daya terima.

Analisis uji daya terima dilakukan pada formula enteral *blenderized* tinggi BCAA berbahan dasar labu kuning dan ikan lele untuk membandingkan daya terima kedua formula *blenderized* dengan formula enteral komersial, serta membandingkan viskositas dan nilai gizi kedua formula *blenderized* menggunakan SPSS 26. Pengujian diawali dengan uji normalitas *Shapiro-Wilk.* Data uji daya terima tidak terdistribusi normal (sig. p *value*) $\alpha < 0{,}05$ sehingga pada uji daya terima dilakukan uji beda menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Pada uji normalitas viskositas data terdistribusi normal (sig. p *value*) $\alpha > 0{,}05$ sehingga dilanjutkan uji beda menggunakan uji T test. Pada analisis uji beda nilai gizi juga dilakukan menggunakan *Mann-Whitney*. Sedangkan pengaruh perbedaan formulasi F1, F2 dan formula komersil terhadap daya alir, dan osmolalitas dilakukan dengan menggunakan uji deskriptif. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik dengan nomor *Ethical Clearance:* 1.284 / VI/ HREC / 2025.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Gizi

Kandungan zat gizi dihitung untuk menentukan volume akhir formula enteral untuk mendapatkan kepadatan energi. Kandungan zat gizi makro dan asam amino BCAA telah disesuai dengan ketentuan formula enteral tinggi BCAA menurut ESPEN (2006).

Tabel 2. Analisis Nilai Gizi Formula Enteral *Blenderized*

Formula (250 cc)	Energi (Kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	BCAA (g)	Densitas (kkal/ ml)
F1	295,675	13,35	8,05	44,3	2,67	1,1
F2	272,3	10,72	7,52	42,12	2,12	1
FEK	288	8,4	11,4	36,6	1,99	0,8

Berdasarkan Tabel 2. Hasil perbandingan nilai gizi kedua formula enteral *blenderized* dengan formula komersil. F1 memiliki energi 2,67% lebih tinggi, protein 58,93% lebih tinggi, lemak 29,39% lebih rendah, karbohidrat 21,04% lebih tinggi, densitas 37,5%. lebih tinggi. F2 memiliki energi 5,45% lebih kecil, protein 27,62% lebih tinggi, lemak 34,04% lebih rendah, karbohidrat 15,05% lebih tinggi, densitas 25% lebih tinggi dibandingkan dengan formula enteral komersil. Kandungan BCAA F1 dan F2 memiliki kandungan BCAA yang lebih tinggi dibandingkan formula komersil yaitu 34,17% lebih tinggi untuk F1 dan 6,53% lebih tinggi

untuk F2. Kandungan BCAA yang dianjurkan dalam 1 hari yaitu 9-12 gram atau 2,25-3 gram dalam 1 kali pemberian formula enteral (Mardiana *et al*. 2022). Sehingga dapat disimpulkan F1 dan F2 enteral labu kuning dan ikan lele secara nilai gizi sudah memenuhi ketentuan formula enteral tinggi BCAA untuk pasien sirosis hati tanpa ensefalopati hepatikum.

Tabel 3. Analisis Perbedaan Nilai Gizi Formula Enteral *Blenderized*

Formula (250 ml)	Energi (Kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	BCAA (g)	Densitas (kkal/ ml)
F1	$p = 0{,}317$	$p = 0{,}317$	$p = 0{,}317$	$p = 0{,}317$	$p = 0{,}317$	$p = 0{,}317$
F2	$p = 0{,}317$	$p = 0{,}317$	$p = 0{,}317$	$p = 0{,}317$	$p = 0{,}317$	$p = 0{,}317$

Berdasarkan uji *Mann Whitney*

Berdasarkan Tabel 3. Hasil uji *Mann-Whitney* dengan nilai $p = 0{,}317$ untuk semua variabel niai gizi menunjukkan bahwa formula enteral *blenderized* F1 dan F2 tidak berbeda secara signifikan dalam hal energi, protein, lemak, karbohidrat, BCAA, dan densitas energi. Hal ini disebabkan oleh komposisi bahan yang serupa dan proporsi yang konsisten, variasi data yang kecil antar formula, serta ukuran sampel dan distribusi data yang mendukung kesamaan hasil. Temuan ini didukung oleh penelitian Caroline (2019), yang menegaskan bahwa formula *blenderized* yang disiapkan dengan standar yang sama memiliki nilai gizi yang stabil dan dapat dibandingkan. Oleh karena itu, perbedaan signifikan antar formula jarang terjadi apabila bahan dan metode pembuatan serupa.

Viskositas

Uji viskositas atau tingkat kekentalan adalah ukuran untuk menyatakan kekentalan suatu cairan. Uji viskositas pada makanan cair sangat berpengaruh karena dapat mempengaruhi seberapa lancar makanan mengalir melalui selang, metode pemberiannya, dan ukuran selang yang dipakai. Semakin tinggi viskositasnya maka semakin sulit dialirkan formula enteralnya dan meningkatkan resiko terjadinya sumbatan di dalam selang. Sebaliknya, pada formula enteral yang memiliki viskositas (kekentalan) rendah dapat menyebabkan diare atau muntah sehingga dapat menurunkan pemenuhan kebutuhan gizi pasien (Rizqiyah and Sutjiati 2023). Hasil uji viskositas formula enteral disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Viskositas Formula Enteral *Blenderized*

Formula	**Ukuran Spindel**	**Rerata (cP)**	**P-*value***
F1	62	155,4	0,00
F2	61	17,05	

Berdasarkan Tabel 4. Hasil uji viskositas menunjukkan nilai p = <.001, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara formula enteral *blenderized* F1 dan F2. Pada penelitian yang dikaji oleh Wulandari. (2021) ditemukan bahwa nilai viskositas formula enteral berbanding lurus dengan konsentrasi bahan protein. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Zaki *et al.* (2024) yang menganalisis viskositas formula enteral berbahan lokal, termasuk tepung ikan lele. Hasil penelitian menunjukkan bahwa viskositas formula enteral meningkat seiring dengan bertambahnya proporsi tepung ikan lele, yang mengandung protein tinggi. Hal ini disebabkan oleh peningkatan konsentrasi partikel zat terlarut yang meningkatkan gesekan antar partikel sehingga viskositas meningkat. Protein ikan lele juga berperan dalam pembentukan ikatan hidrogen dan koagulasi saat pemanasan, yang turut mempengaruhi viskositas formula enteral. Peningkatan viskositas suatu produk berkaitan erat dengan tingginya kandungan protein, lemak, dan padatan. Semakin tinggi kadar protein dan lemak dalam formulasi, semakin kental produk yang dihasilkan (Rizqiyah *and* Sutjiati 2023). Pada hasil penelitian F1 penggunaan sumber protein dan labu kuning lebih banyak 2 kali lipat dibandingkan F2. Sehingga, nilai viskositas yang dihasilkan lebih tinggi F1. *American Dietetic Association* mengklasifikasikan beberapa viskositas makanan cair yaitu kategori *thin* (1–50 cP); *nectar-like* 51–350 cP; *honey-like* 351–1.750 cP (Hron and Rosen 2021). Hasil viskositas pada F1 yang termasuk kategori *nectar-like* atau kekentalan sedikit lebih tinggi dari air biasa dan F2 termasuk kategori *thin* atau cairan yang sangat encer.

Daya Alir

Hasil uji daya alir dinyatakan dalam satuan cc/detik. Berikut hasil uji daya alir disajikan di Tabel 5 pada kedua formula enteral *blenderized* (F1;F2) berbasis labu kuning dan ikan lele.

Tabel 5. Analisis Uji Daya Alir Formula Enteral *Blenderized*

Formula	Ukuran Selang	Nilai
F1	12	0,9 cc/detik
	14	1,6 cc/detik
F2	12	0,26 cc/detik
	14	0,4 cc/detik

Berdasarkan Tabel 5. Hasil uji daya alir Formula F2 memiliki laju kecepatan lebih cepat sebesar 0,26 cc/detik pada selang dengan ukuran Fr12 dan 0,4 cc/detik pada selang dengan ukuran Fr14 dibandingan dengan Formula F1. Uji daya alir dapat dipengaruhi oleh konsentrasi larutan dan berat molekul solute (Nur'faizah *et al*. 2025). Formula F2 memiliki kecepatan

tercepat karena komposisi labu kuning dan ikan lele lebih sedikit dibandingkan F2. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Puspita *et al.* (2022) yang memformulasikan enteral *blenderized* berbasis labu kuning dan menemukan bahwa formula dengan proporsi labu kuning lebih rendah memiliki daya alir yang lebih baik dibandingkan formula dengan kandungan labu kuning yang lebih tinggi. Selain itu, penelitian oleh Listyarini *et al.* (2018) menunjukkan bahwa formula enteral berbasis ikan lele dengan kandungan protein yang disesuaikan mampu menghasilkan daya alir yang optimal, sehingga memudahkan pemberian nutrisi enteral pada pasien sirosis hati. Kedua formula enteral *blenderized* sudah memenuhi standar toleransi pemberian formula enteral melalui bolus sesuai dengan toleransi pemberian formula enteral bolus adalah 500 cc dengan lama waktu pemberian 5-20 menit. Hal ini setara dengan laju kecepatan 0.4- 1.67 ml/detik (Ilminawati *et al.* 2024).

Osmolalitas

Osmolalitas adalah konsentrasi total zat terlarut dalam suatu larutan, yang dinyatakan dalam satuan mOsmol/kg. Analisis osmolalitas pada makanan enteral penting untuk menilai sejauh mana makanan tersebut dapat diterima secara fisiologis oleh tubuh dan untuk mencegah terjadinya komplikasi. Makanan enteral dengan osmolalitas tinggi berisiko menyebabkan diare karena cairan tubuh akan tertarik ke dalam lumen usus (Husnul *et al.* 2020). Hasil uji osmolalitas formula enteral disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Osmolalitas

Formula	**Nilai Osmolalitas (mOsm/kg)**
F1	588
F2	484
FEK	415

Berdasarkan Tabel 6. Hasil uji osmolalitas pada formula enteral labu kuning dan ikan lele memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan formula enteral komersial. Namun F2 labu kuning dan ikan lele masih memenuhi standar osmolalitas makanan enteral yaitu 300-450 mOsm/kg (Henriques *et al.* 2017). Nilai osmolalitas yang tinggi dapat dipengaruhi oleh konsentrasi zat terlarut total. Semakin tinggi konsentrasi zat terlarut dalam formula, semakin tinggi osmolalitasnya (Husnul *et al*. 2020). Formula F1 memiliki nilai osmolalitas yang lebih tinggi dibandingkan F2. Hal ini dapat disebabkan karena perbandingan proporsi labu kuning dan ikan lele yang lebih tinggi pada F1. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Puspita

et al. (2022), yang menunjukkan bahwa osmolalitas formula enteral berbasis labu kuning dalam rentang 420–510 mOsmol/kg dan meningkat seiring dengan bertambahnya kandungan labu kuning dalam formulasi.

Daya Terima

Pembuatan formula enteral tidak hanya memperhatikan dari segi kandunga gizi, akan tetapi juga harus memperhatikan daya terima terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur melalui pengujia organoleptik (Nur'faizah *et al*. 2025). Uji organoleptik relevan dengan kualitas produk karena berkaitan secara langsung dengan selera konsumen (Rahmadanti *et al.* 2020). Hasil analisis daya terima formula enteral *blenderized* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis Daya Terima Makanan Enteral *Blenderdized*

Formula	Rata-Rata ± SD				
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	Keseluruhan
F1	3.73 ± 0,884[b]	3.20 ± 0,676[b]	3.20 ± 0,676[b]	3.47 ± 0,743[b]	3.47 ± 0,834[b]
F2	3.53 ± 0.743[b]	3.47 ± 0,990[b]	3,73±1,280[b]	3.73 ± 0,704[b]	3.60 ± 0,737[b]
FEK	4,53 ± 0,516[a]	4.27 ± 0,884[a]	4.53 ± 0,834[a]	4.33 ± 0,900[a]	4.53 ± 0,834[a]
P *Value*	0,001	0,004	0,002	0,006	0,001

a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf 5% uji *Mann-Whitney*

Berdasarkan Tabel 7. Hasil analisis statistik daya terima makanan enteral *blenderized* berbasis labu kuning dan ikan lele berpengaruh terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur formula enteral labu kuning dan ikan lele. Analisis selanjutnya menunjukkan bahwa warna, rasa, aroma dan tekstur kedua formula enteral labu kuning dan ikan lele F1 dan F2 berbeda signifikan dengan formula enteral komersil (p *value* <0,005). Formula enteral komersil secara keseluruhan merupakan formula yang paling disukai dengan nilai rata-rata tertinggi pada semua parameter baik warna (4,53 ± 0,516), rasa (4.27 ± 0,884), aroma (4.53 ± 0,834), tekstur (4.33 ± 0,900) dan keseluruhan (4.53 ± 0,834). Formula enteral F2 mendapat penilaian yang cukup baik, meskipun formula enteral komersial lebih disukai dibandingkan dengan formula F1 dan F2. Namun, panelis memberikan penilaian netral terhadap kedua formula F1 dan F2 tersebut.

Hasil analisis daya terima perbandingan kedua formula enteral *blenderize*d dan formula enteral komersil dapat disebabkan karena masih adanya bau amis pada formula enteral (F1;F2) dari ikan lele. Hal ini didukung oleh penelitian Zaki *et al.* (2024), yang membuat formula enteral dengan salah satu tambahan bahan pangan lokal tepung ikan lele. Penelitian tersebut menyatakan bahwa peningkatan proporsi tepung ikan lele dalam formula enteral berkorelasi dengan peningkatan aroma amis yang tidak disukai panelis. Formula dengan 25% tepung ikan

lele menghasilkan aroma lebih amis dibandingkan formula dengan 19% tepung ikan lele (Zaki *et al.* 2024). Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan tepung ikan lele yang terlalu tinggi dapat mengurangi aroma pada formula enteral.

Perbandingan Biaya

Hasil perkiraan biaya pada formula enteral *blenderized* dan Formula Enteral Komersial (FEK) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 8 Perkiraan biaya Makanan Enteral *Blenderdized*

Jenis formula per 250ml	Harga
Formula *Blenderized*	Rp. 9.971,-
FEK	Rp. 41.190-

Pada Tabel 8 perbandingan harga formula labu kuning dan ikan lele untuk satu kali saji (250ml) dibutuhkan biaya sebesar Rp. 9.971,- dan formula enteral komersial sebesar Rp. 41.190.

SIMPULAN

Formula enteral *blenderized* berbasis labu kuning dan ikan lele yang direkomendasikan untuk pasien sirosis hati adalah formula enteral F2 karena memiliki kandungan nilai gizi dan BCAA yang menyerupai makanan enteral komersial, dan memiliki nilai viskositas serta osmolalitas yang sudah sesuai dengan standar makanan enteral *blenderized*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Dosen dan seluruh tim Program Pendidikan Profesi Dietisien atas pendampingan dan bimbingan dalam perancangan metode penelitian, analisis data, serta evaluasi hasil penelitian sehingga formula yang dikembangkan memenuhi standar gizi dan kualitas. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para panelis yang telah memberikan masukan kritis dan saran, terutama terkait aspek daya terima.

DAFTAR PUSTAKA

Aditya, Indrawan et al. 2016. "Aktivitas Hepatoprotektor Sari Labu Kuning (Cucurbita Moschata Duchesne.) Pada Tikus (Rattus Norvergicus) Yang Di Induksikan Karbon Tetraklorida." *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)* 2(1):18–23. doi: 10.22487/j24428744.2016.v2.i1.5226.

Capocaccia, L. et al. 2017. "Nutritional Status in Liver Cirrhosis." *Italian Journal of Gastroenterology* 25(7):400–401. doi: 10.5772/intechopen.68828.

Caroline. 2019. "Home Blenderized Tube Feeding: A Practical Guide for Clinical Practice." *Clinical and Translational Gastroenterology* 10(2).
Henriques, Gilberto Simeone et al. 2017. "Osmolality and PH in Handmade Enteral Diets Used in Domiciliary Enteral Nutritional Therapy." *Food Science and Technology (Brazil)* 37:109–14. doi: 10.1590/1678-457X.33616.
Hron, Bridget, and Rachel Rosen. 2021. "Viscosity of Commercial Food Based Formulas and Home Prepared Blenderized Feeds." *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 70(6):1–13. doi: 10.1097/MPG.0000000000002657.Viscosity.
Husnul, Fida et al. 2020. "Formulasi Makanan Enteral Berbasis Tepung Tempe Sebagai Alternatif Makanan Enteral Tinggi Protein." *Jurnal Riset Kesehatan* 11(2):67–74.
Ilminawati, Rani et al. 2024. "Formulasi Formula Enteral Blenderized Non Milk Based." *Journal of Nutrition College* 13(3):304–10. doi: 10.14710/jnc.v13i4.40407.
Jona, Resa Nirmala. 2020. "Terapi Dalam Meningkatkan Status Gizi Pada Pasien Sirosis Hepatis." *Jurnal Medika : Karya Ilmiah Kesehatan* 5(1):1–6. doi: 10.35728/jmkik.v5i1.125.
Lestari, Suci et al. 2019. "Modifikasi Formula Enteral Rumah Sakit Siap Seduh." *Jurnal Gizi Dan Kesehatan* 11(26):11–18. doi: 10.35473/jgk.v11i26.51.
Listyarini, Sri et al. 2018. "Konsentrat Protein Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepenus) Afkir Dalam Kerupuk Melarat Untuk Mencapai Sustainable Development Goals." *Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi* 19(2):106–13. doi: 10.33830/jmst.v19i2.113.2018.
Mardiana, Mardiana et al. 2022. "Branched Chain Amino Acid (Bcaa), Sitrulin, Bromelain Dan Muscle Injury." *Bookchapter Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang* (1):128–60. doi: 10.15294/km.v1i1.71.
Nolte, W. et al. 2006. "Espen Guidelines Espen Guidelines on Enteral Nutrition : Liver." *Clinical Nutrition (2006)* 285–94. doi: 10.1016/j.clnu.2006.01.018.
Nur'faizah, Hana et al. 2025. "Analisis Formulasi Enteral Bubuk Berbasis Tepung Tempe Dan Tepung Wortel Sebagai Inovasi Untuk Pasien Stroke." *Pontianak Nutrition Journal* 8(77):594–601.
Nuraeni. 2021. "Peran Terapi Nutrisi Medik Terhadap Luaran Klinis Pasien Sirosis Hati."
Nurrohima, Diana et al. 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):424–32. doi: 10.20473/amnt.v8i3.2024.424-432.
Park, Jung Gil et al. 2020. "Effects of Branched-Chain Amino Acid (BCAA) Supplementation on the Progression of Advanced Liver Disease: A Korean Nationwide, Multicenter, Prospective, Observational, Cohort Study." *Nutrients* 12(5). doi: 10.3390/nu12051429.
Puspita, Eggi et al. 2022. "Analisa Kandungan BCAA Pada Formula Enteral Untuk Pasien Sirosis Hepatikum." *Svasta Harena Rafflesia* 1(1):1–10.
Putriningtyas, Natalia Desy et al. 2023. "Modifikasi Makanan Enteral Tinggi Asam Amino Essensial." *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya* 7(1):49–58. doi: 10.21580/ns.2023.7.1.11759.
Rahmadanti, Tia Sofa et al. 2020. "Pengembangan Formula Enteral Hepatogomax Untuk Penyakit Hati Berbasis Tepung Kedelai Dan Tepung Susu Kambing." *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)* 9(1):1–10. doi: 10.14710/jgi.9.1.1-10.
Rizqiyah, Arisa, and Endang Sutjiati. 2023. "Analysis of NutritionNutritional Content,

Viscosity, Organoleptic, Qualuty and Acceptabiluty of Modisco Iii with Substitution If Tempe a d Carrot Extract." *Jurnal Gizi Dan Kesehatan* 15(2):198–206.
Simanjuntak, Vionita, and Jessica Andrean. 2025. "Sarkopenia Pada Pasien Sirosis Hepatis." *Continuing Medical Education* 52(3):182–86.
Wulandari, Fitri. 2021. "Literature Review : Viskositas Pada Formula Enteral."
Zaki, Ibnu et al. 2024. "Daya Terima Dan Viskositas Formula Enteral Berbasis Pangan Lokal." *Hurnal Riset Gizi* 12(2):161–69.