



Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan

Volume 9 No 2 (2025): 219-226

P-ISSN: 2615-2851 E-ISSN: 2622-7622

Published by Tadulako University

Journal homepage: <http://jurnal.fkm.untad.ac.id/index.php/ghidza/index>

DOI: <https://doi.org/10.22487/8yqd8884>

Pengembangan Formula Enteral Tinggi Branched-Chain Amino Acid Berbasis Ikan Gabus, Putih Telur Bebek, dan Labu Kuning (GAPULA)

Development of a High Branched-Chain Amino Acid Enteral Formula Based on Snakehead Fish, Duck Egg Whites, and Pumpkin (GAPULA)

Misykat Huda Kesumo Rohmat Putri Gondosari^{1*}, Fitriana Mustikaningrum¹, Rewinta Putri Denaru Kelimari¹, Tsania Izza Alfadila¹, Regita Shalsabillah Dhita Alam¹, Alifia Divana Ayu Swastikaningrum¹

Correspondensi e-mail: misykatghuda@gmail.com

¹program pendidikan profesi dietisien, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

ABSTRAK

INFO ARTIKEL

Sirosis hati adalah tergantikannya jaringan hati yang sehat dengan jaringan parut sehingga mengganggu fungsi hati dan aliran darah. Malnutrisi pada pasien sirosis meningkatkan kejadian komplikasi. Penggunaan makanan enteral tinggi Branched-Chain Amino Acids (BCAA) dapat dipertimbangkan untuk mencegah keparahan malnutrisi pada pasien sirosis. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui mutu formula enteral tinggi BCAA berbasis ikan gabus, putih telur bebek, dan labu kuning (GAPULA) dilihat dari kandungan gizi, osmolalitas, daya alir, viskositas, dan daya terima formula. Metode penelitian ini menggunakan desain eksperimental menggunakan 2 perlakuan variasi perbandingan jumlah putih telur bebek dan ikan gabus pada formula 1 sebesar 1:1 dan pada formula 2 yaitu 1:2. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan viskositas, osmolalitas, daya alir, dan hedonik antara formula 1 dan formula 2. Viskositas dan daya alir terbaik ada pada formula 2 yaitu 642,4 cP ($P < 0,05$) dan 0,7 cc/detik. Sedangkan osmolalitas terbaik ada pada formula 1 yaitu 472 mOsmol/kg. Formula yang direkomendasikan adalah formula 2 yang memiliki viskositas lebih rendah serta nilai osmolalitas yang tidak jauh beda dengan formula 1.

ORIGINAL RESEARCH

Submitted: 26 06 2025

Accepted: 25 11 2025

Kata Kunci:

Enteral, Ikan Gabus, Labu Kuning, Putih Telur Bebek, BCAA

Copyright (c) 2025 Authors.

Akses artikel ini secara online



Quick Response Code

ABSTRACT

Liver cirrhosis is a disease of the liver organ that remains a concern in global health. Patients with cirrhosis and malnutrition can experience a higher incidence of complications compared to non-malnourished patients. To prevent the severity of malnutrition due to insufficient nutrient intake through oral food, the use of enteral nutrition high in Branched-Chain Amino Acids (BCAA) can be considered. The objective of this research is to determine the quality of a high BCAA enteral formula based on snakehead fish, duck egg whites, and pumpkin (GAPULA) in terms of nutritional content, osmolality, flow rate, viscosity, and formula acceptability. This research method employs an experimental design using two treatments with variations in the ratio of duck egg whites and snakehead fish in formula 1 at 1:1 and in formula 2 at 1:2. The results of this study indicate that there are differences in viscosity, osmolality, flow rate, and hedonic properties between formula 1 and formula 2. The best viscosity and flow rate were found in formula 2, which had a viscosity of 642.4 cP ($P < 0.05$) and a flow rate of 0.7 cc/second. Meanwhile, the best osmolality was found in formula 1, which had an osmolality of 472 mOsmol/kg. The recommended formula is formula 2, which has a lower viscosity and an osmolality value that is not significantly different from formula 1.

Keywords: Duck Egg White, Enteral, Pumpkin, Snakehead Fish, BCAA



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Sirosis hati adalah tergantikannya jaringan hati yang sehat dengan jaringan parut sehingga mengganggu fungsi hati dan aliran darah. Sekitar 4.5 juta orang dewasa di dunia didiagnosis dengan penyakit hati (Centers for Disease Control and Prevention, 2022). Malnutrisi meningkatkan kejadian komplikasi dan angka kematian pada pasien sirosis sebesar 71,3% dan 41,4% (Maharshi et al., 2015). Penambahan Oral Supplement Nutrition (ONS) atau tube feeding bisa dilakukan untuk mencegah terjadinya malnutrisi pada pasien sirosis hepatitis jika asupan pasien secara oral tidak memenuhi kebutuhan harian (Plauth et al., 2019). Formula enteral untuk penyakit hati di Indonesia umumnya diberikan dengan Formula Enteral Komersial (FEK) yang memiliki harga cukup mahal. Hal tersebut bisa diatasi dengan mengganti FEK dengan formula blenderized. Formula blenderized yaitu formula yang dibuat dengan menghaluskan makanan menjadi bentuk cair sehingga bisa masuk melalui pipa Naso Gastric Tube (NGT) (Hurt et al., 2015).

Pada pasien dengan sirosis hati lanjut, sering ditemukan penurunan konsentrasi serum BCAA (asam amino rantai cabang) dan peningkatan konsentrasi AAAs (asam amino aromatik) seperti tirosi dan fenilalanin yang dapat menyebabkan ensefalopati hepatic (Tajiri & Shimizu, 2018). Suplementasi protein BCAA jangka panjang dengan dosis 0,20-0,25 g/kgBB/hari dapat meningkatkan kualitas hidup penderita sirosis hepatitis (Bischoff dkk., 2020). Tinjauan sistematik oleh Gluud dkk. (2017), menemukan bahwa suplementasi BCAA secara signifikan memperbaiki gejala ensefalopati hepatic. Protein tinggi BCAA dapat ditemukan pada ikan gabus dan putih telur bebek. Putih telur bebek mengandung 17 asam amino, termasuk asam amino esensial seperti isoleusin, leusin, dan valin yang dapat memperbaiki massa otot penderita sirosis hepatitis. Protein BCAA yang terkandung dalam putih telur bebek yaitu 2,2 g/100 g bahan (Yan et al., 2014). Ikan gabus mengandung valin 1,82 mg/g, leusin 5,76 mg/g, dan isoleusin 0,22 mg/g (Chasanah et al., 2015).

Selain putih telur bebek dan ikan gabus, bahan yang akan digunakan selanjutnya yaitu labu kuning. Labu kuning tinggi beta karoten, yang berfungsi sebagai hepatoprotektor. Beta karoten mengurangi stress oksidatif dan peradangan di hati sehingga dapat membantu mencegah kerusakan sel hati (Bohn, 2019). Kadar beta karoten pada labu kuning sebesar 0,82 mg/100 g, lebih tinggi dari ubi jalar ungu yang memiliki beta karoten sebesar 0,29 mg/100g (Elfariyanti et al., 2022; Yulianawati & Isworo, 2012). Bahan lain yang digunakan dalam pembuatan GAPULA yaitu roti tawar, virgin coconut oil, susu skim, gula, dan tepung maizena. Susu skim dan gula dapat memengaruhi nilai osmolalitas karena kandungan protein yang tinggi pada susu skim dan kandungan Medium Chain Triglyceride (MCT) pada virgin coconut oil. Menurut Putri dkk. (2020), gula dapat meningkatkan tekanan osmotik pada larutan karena bersifat mengikat air. Selain itu penggunaan tepung maizena juga dapat memengaruhi adanya endapan karena pati dalam tepung maizena mengikat air (Radley, 1976).

Selain memperhatikan kandungan gizinya, formula enteral juga harus memperhatikan mutu dan sensoris formula. Mutu formula dapat dinilai dari segi viskositas, daya alir, adanya endapan, dan osmolalitas. Nilai osmolalitas untuk makanan enteral yaitu 300-500 mOsm/kg (Associations of Australia, 2018). Apabila nilai osmolalitas terlalu tinggi menyebabkan diare (Klang et al., 2013). Mutu lain yang harus diperhatikan dalam pembuatan enteral yaitu kualitas sensoris formula dapat dinilai dari segi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Pada penelitian ini akan menggunakan dua formulasi dengan perbandingan protein tinggi BCAA formula 1 (1:1) dan formula 2 (1:2) untuk menentukan formula yang terbaik. Penentuan formula terbaik dengan melakukan uji mutu dan uji sensoris pengembangan formula enteral tinggi BCAA berbasis labu kuning, putih telur bebek, dan ikan gabus.

METODE

Penelitian ini adalah studi eksperimental dengan menggunakan 2 perlakuan yaitu variasi perbandingan jumlah putih telur bebek dan ikan gabus pada formula 1 sebesar 1:1 dan formula 2 sebesar 1:2. Produk akhir dinilai berdasarkan viskositas, osmolalitas, daya alir dan organoleptik. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2024 di Universitas Muhammadiyah Surakarta yaitu di laboratorium ilmu pangan untuk uji viskositas, laboratorium organoleptik untuk uji sensori, laboratorium Analisis Zat Gizi untuk uji osmolalitas, dan laboratorium pengolahan makanan untuk memproduksi makanan enteral.

Formula GAPULA diformulasikan sesuai dengan persyaratan European Society of Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) asupan harian pada sirosis hepatitis yaitu 35-40 kkal/kgBB/hari dan protein 1,2-1,5 g/kgBB/hari pada penderita tanpa ensefalopati hepatic (Bischoff dkk., 2020). Kedua formula memiliki densitas energi 1,2 kkal/ml. Perbedaan formula 1 dan 2 terletak pada perbandingan komposisi putih telur bebek dan ikan gabus yaitu formula 1 (1:1) dan 2 (1:2).

Tabel 1. Komposisi Formula Enteral GAPULA Dalam Sajian 1000mL

Bahan Penyusun	F1 (1:1)	F2 (1:2)
Labu kuning (g)	100	100
Putih telur bebek (g)	100	60
Ikan gabus (g)	100	120
Roti tawar (g)	75	75
Susu skim (g)	50	50
Maltodekstrin (g)	50	40
Gula (g)	30	30
Virgin coconut oil (g)	30	30
Tepung maizena (g)	20	20
Air (ml)	600	600
Total	1155	1135

Cara pembuatan formula GAPULA yaitu dengan merebus telur dan ikan, serta mengukus labu kuning. Kemudian bahan-bahan utama seperti labu kuning, putih telur ayam, ikan gabus, dan roti dihaluskan menggunakan blender dengan teknik pemblessenderan bertingkat (Rahmawaty & Danitasari, 2021). Bahan-bahan kering seperti susu skim, gula, dan minyak diaduk secara manual hingga homogen. Setelah semua bahan tercampur secara homogen kemudian formula ditambahkan larutan tepung maizena dan direbus hingga suhu mencapai 750C.

Kandungan gizi pada masing-masing formula dihitung secara empiris dengan menggunakan microsoft excel berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia tahun 2019. Kandungan gizi pada FEK diperoleh melalui label informasi nilai gizi pada kemasan. Uji daya alir dilakukan selang NGT ukuran 14 Fr sebanyak 200 ml. Pengujian daya alir dilakukan dengan ketinggian 6 kaki dan dilakukan 2 kali pengulangan. Uji viskositas dilakukan dengan alat viskometer (Brookfield D-11 +PRO) dengan menggunakan sampel sebanyak 200 ml formula enteral yang telah mencapai suhu ruang (25-27-0C) dengan spindel ukuran 63. Uji osmolalitas menggunakan osmometer (OsmoTECH Advent Instrument) sebanyak 10 mikrometer formula enteral. Uji daya terima dilakukan dengan uji kesukaan berdasarkan parameter aroma, rasa, warna, tekstur dan keseluruhan. Penilaian organoleptik dilakukan oleh 15 panelis tidak terlatih yaitu mahasiswa Pendidikan Profesi Dietisien Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Analisis statistik dilakukan untuk mengetahui perbedaan viskositas formula 1 dan formula 2 dengan uji independent T-Test. Daya terima formula 1 dan formula 2 dapat diketahui perbedaannya melalui uji Kruskal Wallis dengan p value <0,05 dilanjutkan uji Mann Whitney. Analisis statistik dilakukan menggunakan aplikasi SPSS dan hanya dilakukan pada hasil pengujian viskositas dan organoleptik. Data viskositas berdistribusi normal sehingga diuji menggunakan independent T-Test. Sedangkan data organoleptik tidak berdistribusi normal sehingga dianalisis dengan uji Kruskal Wallis dilanjutkan dengan p value <0,05 dan dilanjutkan dengan uji lanjutan Mann Whitney.

Formula enteral terbaik dipilih berdasarkan uji mutu dan uji daya terima, yang melibatkan pengujian viskositas, osmolalitas, daya alir, dan endapan. Pengujian viskositas memastikan konsistensi yang tepat untuk memudahkan pemberian dan pencernaan, sementara pengujian osmolalitas bertujuan untuk menghindari risiko gangguan gastrointestinal. Uji daya alir dievaluasi untuk memastikan formula dapat disalurkan dengan lancar dan tidak menyumbat selang NGT.

HASIL

Uji Deskriptif Kandungan Gizi, Osmolalitas dan Daya Alir

Kandungan Gizi

Perhitungan kandungan zat gizi pada formula GAPULA dihitung secara empiris berdasarkan

kandungan zat gizi pada bahan baku. Kedua formula disusun sesuai dengan syarat diet sirosis hepatis tanpa ensefalopati dan suplementasi BCAA berdasarkan European Society of Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) untuk pasien dengan berat badan 54 kg dan tinggi badan 154 cm yaitu 35-40 kkal/kgBB/hari, protein 1,2-1,5 g/kgBB/hari dan BCAA 0,20-0,25 g/kgBB/hari. Kandungan gizi formula GAPULA dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Formula Enteral/1000 ml

Formula	Kandungan Zat Gizi					Densitas Energi (cc/kkal)
	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	BCAA (g)	
F1 (1:1)	1209,7	55,3	32,6	169,8	12,2	1,2
F2 (1:2)	1206,5	54,7	32,7	169,5	12,1	1,2
Formula Enteral Komersial	1266,7	40	50	163,33	10,4	1,04

Kandungan protein formula enteral GAPULA dan formula enteral komersial menunjukkan perbedaan yang signifikan. Formula 1 memiliki kandungan protein yang lebih tinggi 38,25% dibanding formula enteral komersial. Formula 1 memiliki kandungan lemak yang lebih rendah 34,8% dibandingkan formula enteral komersial. Kandungan BCAA pada formula 1 lebih tinggi 17,31% dibanding formula enteral komersial.

Osmolalitas

Hasil uji osmolalitas dapat dilihat pada tabel 4. F1 memiliki osmolalitas larutan yang lebih rendah daripada F2 yaitu sebesar 472 mOsmol/kg. Sedangkan pada F2, osmolalitas larutan sebesar 491 mOsmol/kg. Sedangkan pada FEK, osmolalitas yang diperoleh yaitu sebesar 415 mOsmol/kg.

Tabel 3. Osmolalitas dan Daya Alir

Formula	Osmolalitas (mOsm/kg)	Daya alir (cc/detik)
F1 (1:1)	472	0,295
F2 (1:2)	491	0,7
Formula Enteral Komersial	415	9

Daya Alir

Hasil uji daya alir pada kedua formula dan FEK dapat dilihat pada tabel 3. Pada F1 yang diuji dengan selang NGT berukuran 14 Fr menunjukkan rata-rata laju aliran sebesar 0,295 cc/detik. Pada F2 menunjukkan rata-rata laju aliran sebesar 0,7 cc/detik. Sehingga F2 memiliki daya alir yang lebih cepat dibandingkan dengan F1. Sedangkan laju aliran pada formula enteral komersial yaitu 9 cc/detik.

Uji Analisis Viskositas dan Daya Terima

Viskositas

Hasil uji viskositas enteral GAPULA dapat dilihat pada Tabel 4. Nilai rata-rata uji viskositas pada formula1 yaitu 1032 cP sedangkan pada formula 2 yaitu 642,4 cP. Berdasarkan hasil analisis statistik, terdapat perbedaan nyata antar kelompok formulasi ($p=0,00$).

Tabel 4. Analisis Viskositas Formula Enteral

Formula	Rerata $\pm$ SD	Hasil
F1 (1:1)	1023,5 $\pm$ 101,57	P=0,00*
F2 (1:2)	642,4 $\pm$ 33,07	

*Hasil uji independent T-test

Daya Terima

Hasil analisis statistik pada Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar kelompok formulasi pada parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan ($p < 0,05$). Berdasarkan uji lanjutan, tingkat kesukaan warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan tidak berbeda nyata pada F1 dan F2 ($p > 0,05$). Namun, terdapat perbedaan nyata pada F1 dan F3 serta F2 dan F3 ($p < 0,05$).

Tabel 5. Analisis Kesukaan Sensoris

Formula	Rata-Rata $\pm$ Standar Deviasi				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
F1 (1:1)	3,47 $\pm$ 0,99 ^a	3,07 $\pm$ 0,96 ^a	3,27 $\pm$ 0,79 ^a	3,07 $\pm$ 0,96 ^a	3,27 $\pm$ 0,96 ^a
F2 (1:2)	3,40 $\pm$ 0,98 ^a	3,53 $\pm$ 0,83 ^a	3,93 $\pm$ 0,64 ^a	2,93 $\pm$ 0,70 ^a	3,33 $\pm$ 0,62 ^a
Formula Enteral Komersial	4,60 $\pm$ 0,51 ^b	4,47 $\pm$ 0,83 ^b	4,20 $\pm$ 0,77 ^b	4,40 $\pm$ 0,63 ^b	4,33 $\pm$ 0,62 ^b
p value	0,000*	0,001*	0,003*	0,000*	0,001*

*Uji Kruskal-Wallis, a, b) notasi berbeda menunjukkan perbedaan yang bermakna pada uji Mann-Whitney

PEMBAHASAN

Kandungan Zat Gizi

Berdasarkan hasil perhitungan kandungan energi dari kedua formula GAPULA, kandungan energinya sebesar 1206,5 dan 1209,7 kkal sedangkan formula enteral komersial mengandung 1266,7 kkal energi per 1000 ml. Densitas energi formula GAPULA yaitu 1,2 kkal/ml, sedangkan FEK memiliki densitas energi sebesar 1,04 kkal/ml. Pada pasien dengan sirosis hepatis tanpa pembatasan cairan dapat diberikan formula enteral dengan densitas energi 1-1,5 kkal/ml, sedangkan pada pasien dengan pembatasan cairan membutuhkan formula enteral yang memiliki densitas energi $> 1,5$ kkal/ml untuk mengurangi asupan cairan pada pasien (Bischoff dkk., 2020).

Sarkopenia yang disebabkan oleh kondisi katabolik pemecahan protein otot yang berlebihan sering terjadi pada sirosis hepatis akibat kurangnya asupan protein, peningkatan pemecahan protein, dan peningkatan pengeluaran energi. Salah satu upaya pencegahan katabolisme protein pada sirosis hepatis yaitu dengan memenuhi kebutuhan asupan protein (Paulina et al., 2025). Pembatasan protein pada sirosis hepatis tidak lagi disarankan karena dapat memperburuk sarkopenia yang meningkatkan risiko ensefalopati hepatis. Kandungan protein pada formula enteral GAPULA 54,7-55,3 gram/1000 ml sedangkan pada formula enteral komersial mengandung protein sebesar 40 gram/1000 ml. Studi penelitian menunjukkan bahwa intervensi diet tinggi protein (1,2-1,5g/kgBB/hari) menunjukkan potensi penurunan komplikasi pada gangguan hati (Vuille-Lessard et al., 2021).

Branched-chain amino acids (BCAA) yaitu leusin, isoleusin, dan valin adalah asam amino yang bertanggung jawab untuk mendetoksifikasi amonia dan sintesis protein. Penurunan BCAA plasma yang sering ditemukan pada sirosis hepatis disebabkan oleh hiperamonia, peradangan kronis, perubahan hormonal, dan malnutrisi. Formula GAPULA mengandung BCAA sebesar 12 gram sedangkan formula enteral komersial mengandung BCAA sebesar 10 gram. Berdasarkan penelitian, suplementasi 5,4 gram BCAA/hari selama 16 minggu meningkatkan massa otot dan kualitas hidup pasien (Siramolpiwat, et al., 2023). Pada pasien sirosis sering terjadi malabsorpsi lemak akibat gangguan produksi empedu sehingga trigliserida rantai menengah (MCT) lebih direkomendasikan karena lebih mudah diserap dan tidak memerlukan garam empedu (Plauth, 2019). MCT disusun oleh lauric acid, caprylic acid, dan capric acid yang terkandung secara natural pada *virgin coconut oil* (Jadhav & Annapure, 2023).

Viskositas

Dari hasil uji viskositas diketahui rata-rata hasil viskositas pada F1 (1023,5 cP) dan F2 (642,4 cP) termasuk kelompok *honey-like* (351-1750 cP). Hal ini sudah sesuai dengan rentang viskositas dari formula *blenderized* yaitu hasil penelitian Sullivan dalam Hron & Rosen, (2020) yang menyatakan bahwa rata-rata viskositas untuk 21 sampel formula enteral *blenderized* adalah 2.617 cp (median 21,6 cp; rentang 2,3-45.060 cp). Rentang viskositas yang luas ini mencerminkan berbagai bahan yang digunakan dalam persiapan makanan (Elvizahro et al., 2021).

Perbedaan hasil uji viskositas pada formula 1 dan 2 salah satunya disebabkan karena perbedaan suhu. Suhu pada formula 2 lebih tinggi menyebabkan formula lebih encer dibanding formula 1. Hal ini sesuai dengan penelitian Aiyuni dan Elisa (2017), yang menyatakan bahwa suhu memiliki hubungan

berbanding terbalik dengan viskositas, artinya semakin tinggi suhu, maka viskositasnya semakin rendah, dan sebaliknya. Hal ini karena partikel-partikel dalam zat cair bergerak lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi, sehingga mereka berinteraksi lebih singkat dan mengurangi gesekan internal. Faktor lain yang mempengaruhi viskositas yaitu kepadatan energi, waktu pengadukan, masa penyimpanan, kadar lemak, dan kadar protein. Formula 1 dimasak dan diaduk dalam waktu yang lebih lama sehingga meningkatkan viskositas (Wakita dkk., 2012).

Osmolalitas

Osmolalitas merupakan konsentrasi zat terlarut total dalam pelarut. Uji osmolalitas pada formula enteral bertujuan untuk mengetahui kemampuan penerimaan tubuh terhadap makanan enteral dan menghindari risiko terjadinya komplikasi akibat makanan enteral. Osmolalitas pada formula enteral dipengaruhi oleh protein terhidrolisis, mono dan disakarida, asam amino, *medium chain triglyceride* (MCT), mineral, dan elektrolit (Henriques et al., 2017).

Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa osmolalitas kedua formula GAPULA sesuai dengan osmolalitas standar. Menurut *Dietitian Associations of Australia tahun 2018*, osmolalitas standar formula enteral adalah 300-500 mOsm/kg. Osmolalitas tersebut dianggap sebagai iso-osmolar yang artinya formula memiliki konsentrasi zat terlarut kurang lebih sama dengan darah. Osmolalitas dapat memengaruhi penyerapan formula, karena osmolalitas yang lebih besar dapat memperlambat pengosongan lambung dan formula hiperosmolar yang dikirim ke usus kecil dapat memicu usus mengeluarkan cairan tambahan untuk mengencerkannya ke osmolalitas yang nyaman, yang berpotensi menyebabkan diare (Klang et al., 2013)

Daya Alir

Uji daya alir merupakan pengujian untuk menentukan seberapa cepat makanan enteral dapat mengalir melalui selang makanan. Selang makan dengan ukuran French 14 atau lebih besar lebih ideal untuk mencegah penyumbatan karena diameter yang lebih besar memungkinkan aliran formula yang lebih lancar. Selain itu, penting untuk memperhatikan formula yang digunakan, terutama jika menggunakan formula non-komersial, karena formula tersebut harus dicampur dengan sangat hati-hati dan menyeluruh untuk menghindari kekentalan yang tidak konsisten, yang dapat meningkatkan risiko penyumbatan pada tabung makan (Escuro, 2014).

Formula enteral dengan pemberian bolus feeding diberikan 100-500 ml selama 15-60 menit, sehingga daya alirnya sebesar 0,1 cc/detik (Scott & Bowling, 2015). Berdasarkan daya alir, kedua formula enteral GAPULA dapat diberikan melalui metode bolus feeding. Daya alir pada F1 lebih rendah dibandingkan F2 dan FEK karena F1 lebih kental dari kedua formula. Kekentalan formula enteral disebabkan oleh kadar lemak dan protein yang terkandung (Pratiwi & Noer, 2014). Proses pemasakan dan pengadukan yang lebih lama pada F1 juga mempengaruhi kekentalan (Wakita dkk., 2012)

Uji Kesukaan

Organoleptik yang dilakukan dengan uji hedonik untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap suatu produk. Jika uji organoleptik tidak dilakukan, produk tersebut tidak memiliki jaminan kualitas, sulit memperoleh kepercayaan konsumen, aroma, rasa, warna, dan tekstur produk tersebut tidak sesuai dengan selera konsumen (Yulianto & Alhamdi, 2022).

Warna kuning pada formula enteral GAPULA dipengaruhi oleh bahan utama formula yaitu labu kuning. Labu kuning mengandung senyawa beta karoten yang memberi warna kuning dan senyawa alami provitamin (Saeroji et al., 2023). Beta karoten dalam labu kuning sebesar 1569 µg/100 g bahan. (Kementerian Kesehatan RI, 2019). Kedua formula memiliki warna kuning karena komposisi labu kuning yang ditambahkan memiliki jumlah yang sama.

Rasa dan aroma dominan labu kuning namun sedikit amis. Bahan dasar formula enteral lainnya adalah ikan gabus yang memiliki rasa serta aroma khas ikan. Namun, rasa dan aroma amis dari ikan sudah diminimalisir melalui proses marinasi ikan gabus dengan jahe dan jeruk nipis selama semalam serta perebusan ikan bersama dengan jahe. Jeruk nipis memiliki kandungan asam-asam organik yang dapat memperbaiki rasa dan mengurangi aroma amis pada ikan gabus (Tarigan et al., 2016). Jahe digunakan untuk memperkuat rasa dan aroma pada makanan karena mengandung flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Selain itu, jahe juga mengandung zat aktif bernama zingeron yang mendominasi rasa pedas pada jahe dan bermanfaat dalam menghilangkan amis pada ikan (Lestari, 2016).

Tekstur formula enteral GAPULA termasuk kental. Hal ini berkaitan dengan viskositas formula enteral. Viskositas formula enteral dipengaruhi oleh kepadatan energi, waktu dan lama pengadukan, masa penyimpanan, kadar lemak, dan kadar protein (Wakita et al., 2012). Formula enteral GAPULA memiliki densitas energi dan kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan formula enteral

komersial sehingga memiliki tekstur yang lebih kental. Selain itu, formula 1 memiliki waktu proses pengadukan atau pemasakan yang lebih lama sehingga teksturnya lebih kental. Berdasarkan pengujian yang dilakukan diketahui bahwa FEK paling disukai oleh panelis. Sedangkan untuk F1 dan F2 tidak terdapat perbedaan dari parameter warna, rasa, aroma, tekstur, dan keseluruhan. Secara keseluruhan pengujian organoleptik F1 dan F2 dapat diterima panelis dengan tingkat kesukaan netral.

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan viskositas, osmolalitas, daya alir, dan hedonik antara formula 1 dan formula 2. Viskositas dan daya alir terbaik ada pada formula 2 yaitu 642,4cP ($P < 0,05$) dan 0,7 cc/detik. Sedangkan osmolalitas terbaik ada pada formula 1 yaitu 472 mOsmol/kg. meskipun formula enteral komersial lebih disukai dibanding formula GAPULA, namun panelis memberi nilai netral secara keseluruhan terhadap formula GAPULA. Formula yang direkomendasikan adalah formula 2 yang memiliki viskositas lebih rendah serta nilai osmolalitas yang tidak jauh beda dengan formula 1.

SUMBER DANA PENELITIAN: Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

KONFLIK KEPENTINGAN: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

DAFTAR PUSTAKA

- Bischoff, S. C., Bernal, W., Dasarathy, S., Merli, M., Plank, L. D., Schütz, T., & Plauth, M. (2020). ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in liver disease. *Clinical Nutrition*, 39(12), 3533–3562. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.09.001>
- Bohn, T. (2019). Carotenoids and Markers of Oxidative Stress in Human Observational Studies and Intervention Trials: Implications for Chronic Diseases. *Antioxidants*, 8(6). <https://doi.org/10.3390/antiox8060179>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2022). Chronic Liver Disease and Cirrhosis. U.S. Department of Health & Human Services.
- Chasanah, E., Nurilmala, M., Ayu, R. P., & Fithriani, D. (2015). Komposisi Kimia, Kadar Albumin dan Bioaktivitas Ekstrak Protein Ikan Gabus (*Channa striata*) Alam dan Hasil Budidaya. *JPB Kelautan Dan Perikanan*, 0(2).
- Dietetic Association of Australia. (2018). Enteral Nutrition Manual for Adults in Health Care Facilities Nutrition Support Interest Group. Dietetic Association of Australia.
- Elfariyanti, Nadira, Adriani, A., & Rinaldi. (2022). Analisis Kandungan Betakaroten Pada Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L) Dari Daerah Saree Aceh Besar Sebagai Antioksidan Alami. *Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Kolaborasi Multi Disiplin Ilmu Untuk Bangkit Lebih Kuat Di Era Merdeka Belajar*, 3(1).
- 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. www.journal.ugm.ac.id/ahj
- Gluud, L. L., Dam, G., Les, I., Marchesini, G., Borre, M., Aagaard, N. K., & Vilstrup, H. (2017). Branched-chain amino acids for people with hepatic encephalopathy. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2017, Issue 5). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001939.pub4>
- Henriques, G. S., Miranda, L. A. V. de O., Generoso, S. de V., Guedes, E. G., & Jansen, A. K. (2017). Osmolality and pH in handmade enteral diets used in domiciliary enteral nutritional therapy. *Food Science and Technology (Brazil)*, 37, 109–114. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.33616>
- Hron, B., & Rosen, R. (2020). Viscosity of Commercial Food-based Formulas and Home-prepared Blenderized Feeds. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 70(6), e124–e128. <https://doi.org/10.1097/mpg.0000000000002657>
- Hurt, R. T., Jithinraj, E. V., Lisa, M. E., Adele, K. P., Lisa, M. L., Jennifer, E. L., & Manpreet, S. M. (2015). Blenderized Tube Feeding Use in Adult Home Enteral Nutrition Patients: A Cross-Sectional Study. *Nutr Clin Pract*, 30(6).
- Jadhav, H. B., & Annapure, U. S. (2023). Triglycerides of medium-chain fatty acids: a concise review. In *Journal of Food Science and Technology* (Vol. 60, Issue 8, pp. 2143–2152). Springer. <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05499-w>
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Kementerian Kesehatan RI.
- Klang, M., McLymont, V., & Ng, N. (2013). Osmolality, pH, and compatibility of selected oral liquid medications with an enteral nutrition product. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 37(5), 689–694. <https://doi.org/10.1177/0148607112471560>

- Lestari, R. R. (2016). Pengaruh Penambahan Jahe dan Bawang Putih Terhadap Daya Terima dan Kadar Protein Bubuk Instan Ekstrak Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Jurnal Department Of Nutrition Faculty of Health Sciences.
- Maharshi, S., Sharma, B. C., & Srivastava, S. (2015). Malnutrition in cirrhosis increases morbidity and mortality. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 30(10), 1507–1513. <https://doi.org/10.1111/jgh.12999>
- Paulina, Simanjuntak, V., & Andrean, J. (2025). Sarkopenia pada Pasien Sirosis Hepatis. *CDK*, 52(3).
- Plauth, M., Bernal, W., Dasarathy, S., Merli, M., Plank, L. D., Schütz, T., & Bischoff, S. C. (2019). ESPEN guideline on clinical nutrition in liver disease. *Clinical Nutrition*, 38(2), 485–521. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.12.022>
- Putri, A., & Kasli, E. (2017). Pengaruh Suku Terhadap Viskositas Minyak Goreng. PROSIDING SEMINAR NASIONAL MIPA III. www.conference.unsyiah.ac.id/SN-MIPA
- Putri, C. P., Fevria, R., Chatri, M., & Achyar, A. (2020). Pengaruh Penambahan Gula Terhadap Waktu Fermentasi. *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science*, 1(2).
- Radley, J. A. (1976). *Industrial Uses of Starch and its Derivatives*. Springer Dordrecht.
- Rahmawaty, S., & Danitasari, N. I. (2021). *Ensikol (Enteral Substitusi Ikan Tongkol)*.
- Saeroji, S., Slamet, A., & Kanetro, B. (2023). Pengaruh Variasi Rasio Labu Kuning (*Cucurbita moschata*), Tapioka Dan Tempe Serta Suhu. *ProsidingSeminarNasionalMiniRisetMahasiswa*, 2(1), 99–112.
- Tajiri, K., & Shimizu, Y. (2018). Branched-chain amino acids in liver diseases. *Translational Gastroenterology and Hepatology*, 3(July). <https://doi.org/10.21037/tgh.2018.07.06>
- Tarigan, O. J., Lestari, S., & Widiastuti, I. (2016). Pengaruh Jenis Asam Dan Lama Marinasi Terhadap Karakteristik Sensoris, Mikrobiologis, Dan Kimia Naniura Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Fishtech*, 5(2), 112–122.
- Vuille-Lessard, É., Lange, N., Riebensahm, C., Dufour, J.-F., & Berzigotti, A. (2021). Dietary Interventions in Liver Diseases: Focus on MAFLD and Cirrhosis. *Current Hepatology Reports*, 20, 61–76. <https://doi.org/10.1007/s11901-021-00563-z/Published>
- Wakita, M., Masui, H., Ichimaru, S., & Amagai, T. (2012). Determinant factors of the viscosity of enteral formulas: basic analysis of thickened enteral formulas. *Nutrition in Clinical Practice: Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 27(1), 82–90. <https://doi.org/10.1177/0884533611427146>
- Yan, Z., Tu, Y., Xu, M., Li, J., & Du, H. (2014). Physicochemical and Nutritional Characteristics of Preserved Duck Egg White. *Poultry Science*, 93(12), 3130–3137. <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03823>
- Yulianawati, T. A., & Isworo, J. T. (2012). Perubahan Kandungan Beta Karoten, Total Asam, dan Sifat Sensorik Yoghurt Labu Kuning Berdasarkan Lama Masa Simpan. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 03(06).
- Yulianto, A. A., & Alhamdi, F. (2022). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kardus Dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, 1(1).