



Daya Terima dan Viskositas Formula Enteral Berbasis Pangan Lokal

Acceptability and Viscosity of Locally Sourced Enteral Formula

Ibnu Zaki¹, Gumintang Ratna Ramadhan¹, Widya Ayu Kurnia Putri¹

¹Jurusan Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu – Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, Banyumas, 53122, Indonesia

Corresponding author: ibnu zaki

Email: ibnu.zaki@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Latarbelakang: Labu kuning, ubi jalar ungu, ikan lele dan tempe kedelai memiliki kandungan gizi dan komponen yang bermanfaat untuk kesehatan. Bahan-bahan tersebut yang dijadikan formula enteral diharapkan dapat dijadikan sebagai potensi terapi gizi untuk gizi kurang.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan menganalisis daya terima dan viskositas formula enteral berbahan labu kuning, ikan lele, ubi jalar ungu, dan tempe kedelai sebagai terapi gizi pada gizi kurang menggunakan bahan pangan lokal.

Metode: Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan yaitu L1, L2, L3 dan L4 dengan perbandingan tepung ikan lele dan tepung tempe kedelai secara berurutan 19 % : 31 %, 21 % : 29 %, 23 % : 27 %, 25 % : 25 % sedangkan komposisi labu kuning dan ubi jalar ungu masing-masing sebesar 5%. Daya terima di ukur menggunakan uji hedonik dan mutu hedonik. Uji hedonik dan mutu hedonik secara statistik dianalisis menggunakan uji *Friedman*, sedangkan viskositas dianalisis menggunakan uji *OneWay Anova*.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) terhadap viskositas dan uji mutu hedonik pada parameter warna dan tekstur, serta uji hedonik pada parameter rasa dan aroma. Sebaliknya, tidak ditemukan pengaruh yang signifikan ($p > 0,05$) terhadap uji mutu hedonik pada parameter rasa dan aroma, serta uji hedonik pada parameter warna dan tekstur.

Kesimpulan: Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula enteral L1 memperoleh nilai rata-rata tertinggi pada uji hedonik dan mutu hedonik. Panelis menunjukkan preferensi tertinggi terhadap formula enteral L1 dengan komposisi tepung ikan lele sebesar 19% dan tepung tempe kedelai 31%. Terdapat korelasi positif antara peningkatan proporsi tepung ikan lele dan viskositas formula enteral.

Kata kunci: Formula enteral; Ikan lele, Labu kuning; Malnutrisi; Tempe kedelai; Ubi jalar ungu.

ABSTRACT

Background: Pumpkin, purple sweet potato, catfish, and soybean tempeh contain nutrients and components beneficial to health. When used as an enteral formula, these ingredients are expected to serve as a potential nutritional therapy for Undernutrition.

Objective: This study aims to analyze the acceptability and viscosity of an enteral formula made from pumpkin, catfish, purple sweet potato, and soybean tempeh as a nutritional therapy for undernutrition using locally sourced ingredients

Methods: The study employed a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments: L1, L2, L3, and L4. These treatments varied in the ratios of catfish flour to soybean tempeh flour, at 19%: 31%, 21%: 29%, 23%: 27%, and 25%: 25%, respectively, while pumpkin and purple sweet potato were each used at a fixed composition of 5%. Acceptability was measured using hedonic and hedonic quality tests. The hedonic and hedonic quality tests were analyzed using the Friedman test, while viscosity was analyzed using a One-Way ANOVA

Results: The findings showed a significant effect ($p < 0.05$) on viscosity, hedonic quality for color and thickness, and hedonic testing for taste and aroma. However, there was no significant effect ($p > 0.05$) on hedonic quality testing for taste and aroma and hedonic testing for color and thickness.

Conclusion: The results indicate that the L1 enteral formula achieved the highest average score in hedonic and hedonic quality testing. Panelists showed the highest preference for the L1 enteral formula, which is composed of 19% catfish flour and 31% soybean tempeh flour. A positive correlation was observed between an increase in the proportion of catfish flour and the viscosity of the enteral formula.

Keywords: Enteral formula; Catfish; Pumpkin; Malnutrition; Soybean tempeh; Purple sweet potato

Introduction (Pendahuluan)

Gizi kurang merupakan salah satu masalah kesehatan yang masih menjadi perhatian di berbagai negara, termasuk Indonesia. Menurut *World Health Organization* (WHO), gizi kurang adalah suatu kondisi yang disebabkan oleh asupan gizi yang tidak adekuat¹. Secara global, 50% dari pasien yang dirawat di rumah sakit mengalami gizi kurang, dan keadaan ini cenderung memburuk selama menjalani perawatan di rumah sakit.^{2,3} Hasil penelitian di Amerika Serikat menunjukkan bahwa sekitar 31,7% pasien di rumah sakit mengalami gizi kurang⁴. Malaysia pada tahun 2017 menemukan 43,5% pasien mengalami gizi kurang⁵. Hasil survey kesehatan Indonesia tahun 2023 menunjukkan bahwa prevalensi gizi kurang pada balita sebesar 15,9%⁶. Studi yang dilakukan di Indonesia, seperti yang dilaporkan oleh RSUP Dr. Cipto Mangunkusumo, menunjukkan bahwa sekitar 27% pasien mengalami gizi kurang⁷. Hasil studi *Cross-sectional* yang dilakukan di RSUD dr. Soediran Mangun Soemarmo Wonogiri pada tahun 2019 juga menemukan bahwa prevalensi masalah gizi kurang mencapai sekitar 29,4%.⁸

Gizi kurang dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti asupan makanan yang tidak adekuat, penyakit kronis, dan infeksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada korelasi positif dan signifikan antara asupan makan balita dengan gizi kurang. Konsumsi defisit – kurang menyebabkan 36% balita gizi kurang⁹. Gizi kurang menyebabkan berbagai komplikasi, seperti gangguan pertumbuhan dan perkembangan, penurunan imunitas, dan peningkatan risiko kematian.¹⁰ Salah satu cara untuk mengatasi gizi kurang adalah dengan pemberian terapi gizi. Salah satu pendekatan terapi gizi adalah memberikan dukungan gizi melalui pemberian formula enteral untuk memenuhi kebutuhan gizi yang dibutuhkan. Saat memilih formula enteral, beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan meliputi kemampuan saluran pencernaan dan kemampuan formula enteral untuk memenuhi kebutuhan gizi, seperti tingkat energi, protein, lemak, dan karbohidrat yang terkandung dalam formula tersebut.^{11,12}

Penelitian sebelumnya telah menggunakan bahan pangan lokal sebagai bahan penyusun formula enteral, seperti labu kuning dan kecambah kedelai.¹³ Bahan pangan lokal dipilih karena mudah didapat dan memiliki kandungan gizi yang lengkap. Beberapa

bahan pangan lokal yang dapat digunakan untuk membuat formula enteral adalah labu kuning, ubi jalar ungu, ikan lele, dan tempe kedelai. Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas, produksi ubi jalar pada tahun 2018 mencapai 1.920 ton. Produksi ikan lele mencapai 822.873 ekor, yang merupakan tertinggi kedua di antara jenis ikan lainnya. Produksi kedelai mencapai 3.426,95 ton.¹⁴ Keempat bahan pangan lokal tersebut dipilih karena ketersediaannya yang melimpah dan kandungan gizinya yang dapat memenuhi kebutuhan gizi tubuh, baik zat gizi makro maupun zat gizi mikro.^{10,15,16}

Sejauh ini, pemanfaatan labu kuning belum optimal, umumnya digunakan sebatas untuk membuat kue atau puding. Di lain sisi labu kuning merupakan bahan pangan lokal yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Labu kuning mengandung karbohidrat, vitamin, dan serat yang tinggi. Selain itu, labu kuning juga memiliki tekstur yang lembut dan mudah dicerna oleh tubuh. Labu kuning juga merupakan sumber betakaroten yang baik, yang merupakan provitamin A.¹⁷ Kandungan labu kuning mencakup 6,6 g karbohidrat, 19,9 mg beta-karoten, dan 180 SI vitamin A. Selain itu, labu kuning memiliki daya tahan yang baik dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama, sehingga dapat diandalkan sebagai bahan makanan yang selalu tersedia dan memiliki harga yang relatif terjangkau.¹⁸⁻²⁰

Ubi jalar ungu adalah sumber karbohidrat yang baik. Kandungan karbohidrat dalam ubi jalar ungu sebesar 27,90%. Karbohidrat merupakan zat gizi makro yang dibutuhkan tubuh untuk menghasilkan energi. Ubi jalar ungu juga mengandung antosianin, yaitu senyawa antioksidan yang dapat membantu meningkatkan sistem imunitas tubuh. Sistem imunitas tubuh yang kuat penting untuk mencegah infeksi, yang merupakan salah satu penyebab malnutrisi.^{10,21}

Untuk meningkatkan kandungan protein dalam formula, digunakan ikan lele dan tempe sebagai sumber protein. Ikan lele dipilih karena mengandung protein tinggi, yaitu sebesar 18,7 g dengan harga relative terjangkau. Tempe kedelai sebagai sumber protein nabati dianggap sebagai solusi bagi pasien gizi kurang di negara – negara berkembang. Protein nabati dapat digunakan sebagai pengganti sumber protein hewani seperti susu dan sebagai sumber protein yang terjangkau.²² Tempe kedelai memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu memiliki nilai PER (*Protein Efficiency Ratio*) yang mendekati nilai PER

susu sapi dan lemak yang rendah. Kandungan protein pada tempe per 100 g yaitu 18,3 g. Selain itu, tempe juga memiliki kandungan mineral seperti kalsium, fosfor, besi, dan juga banyak vitamin.^{17,19,21}

Selain kandungan gizi dan kemampuan serapnya, produk formula enteral juga perlu diuji daya terima untuk menilai penerimaan dan hedonik konsumen terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur. Daya terima suatu produk penting karena berkaitan langsung dengan kesukaan konsumen, yang merupakan salah satu indikator mutu produk.²³ Selain itu sifat fisik seperti viskositas formula enteral perlu diperhatikan untuk memastikan kemampuan dan alirannya. Viskositas formula enteral umumnya berada dalam rentang 1-100 cP pada suhu ruang. Namun viskositas 1-50 cP lebih disukai karena memudahkan aliran melalui tabung *Feeding* dan mengurangi risiko penyumbatan. Variasi bahan pangan lokal yang digunakan akan mempengaruhi viskositas produk²⁴⁻²⁶. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya terima dan viskositas formula enteral berbahan labu kuning, ikan lele, ubi jalar ungu, dan tempe kedelai sebagai terapi gizi pada gizi kurang menggunakan bahan pangan lokal.

Methods
(*Metode Penelitian*)

Desain Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Kuliner Jurusan Ilmu Gizi Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan dan Laboratorium Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan yaitu L1, L2, L3 dan L4 dengan perbandingan tepung ikan lele dan tepung tempe kedelai secara berurutan 19 % : 31 %, 21 % : 29 %, 23 % : 27 %, 25 % : 25 % sedangkan komposisi labu kuning dan ubi jalar ungu masing-masing sebesar 5% (Tabel 1).

Tabel 1. Formulasi Formula Enteral

Bahan baku (%)	L1	L2	L3	L4
Ikan Lele	19	21	23	25
Tempe Kedelai	31	29	27	25
Labu kuning	5	5	5	5
Ubi Jalar Ungu	5	5	5	5
Minyak Kelapa Sawit	5	5	5	5
Gula	15	15	15	15
Maltodextrin	20	20	20	20

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan, mangkuk, pisau, talenan, panci, pengayak, blender, dan viskometer brookfield spindle nomor 2. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat formula enteral adalah labu kuning, ikan

lele, tempe kedelai, ubi jalar ungu, minyak kelapa, gula, dan maltodekstrin.

Prosedur Pembuatan Formula Enteral

Pembuatan formula enteral dimulai dengan pembuatan tepung dari bahan bakunya, yaitu labu kuning, ikan lele, ubi jalar ungu, dan tempe. Labu kuning dan ubi jalar ungu dikupas, dicuci bersih, kemudian diiris tipis. Potongan buah tersebut dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 8-9 jam. Setelah kering, labu kuning dan ubi jalar ungu dihaluskan menggunakan blender dan diayak. Pembuatan tepung ikan lele dilakukan dengan mengukus ikan selama 15 menit, memisahkan dagingnya, kemudian dioven selama 8 jam pada suhu 70°C. Daging ikan yang sudah kering kemudian digiling dan diayak. Pembuatan tepung tempe kedelai dimulai dengan mengukus tempe selama 15 menit, kemudian memasukkannya ke dalam oven bersuhu 70°C selama 6 jam. Tempe yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak. Semua tepung diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Setelah menjadi tepung, tepung-tepung tersebut dicampur dengan komposisi formula sesuai dengan perlakuan yang dicoba. Kemudian, ditambahkan bahan-bahan pendukung, yaitu gula, minyak, maltodekstrin, dan air matang mendidih bersuhu 100°C sebanyak 200 ml.^{13,17,18}

Uji Viskositas

Viskositas sampel diukur dengan menggunakan viskometer Brookfield. Sampel dituangkan ke dalam erlenmeyer 100 ml. Spindel nomor 2 dicelupkan ke dalam sampel hingga tanda garis pada spindel tercelup. Rotor diputar pada kecepatan 30 rpm selama 2 menit. Kemudian, "Clamp Lever" ditekan ke bawah dan knob diputar ke posisi off. Skala yang ditunjukkan oleh jarum merah dibaca. Viskositas dihitung dengan rumus viskositas = skala yang terbaca x faktor konversi.

Uji Daya Terima

Uji daya terima menggunakan uji hedonik dan mutu hedonik dilakukan kepada panelis yang tidak terlatih. Sebanyak 50 orang yang memenuhi kriteria inklusi menjadi panelis dalam uji daya terima formula enteral. Kriteria inklusi yang dipilih terdiri dari bersedia menjadi panelis dan mengisi *informed consent*, berusia 19-60 tahun, berbadan sehat dan tidak memiliki gangguan psikologi. Adapun kriteria eksklusi meliputi gangguan indera penciuman dan pengecap serta buta warna, alergi terhadap bahan yang digunakan.

Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan uji statistik *One Way Anova* untuk mengetahui pengaruh perbedaan viskositas formula enteral. Kemudian dilakukan uji lanjut dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf

5%. Sedangkan analisis data untuk mengetahui perbedaan daya terima (uji hedonik dan mutu hedonik) formula enteral dilakukan dengan uji statistik *Friedman* dan dilanjutkan dengan uji banding ganda pada taraf 5%.²⁵

Results
(Hasil)

Pengaruh Proporsi Formula Enteral Terhadap Daya Terima Formula Enteral Berbasis Pangan Lokal

Uji daya terima dilakukan untuk menilai suatu produk dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utamanya.²³ Uji daya terima formula enteral berbahan tepung labu kuning, tepung ubi jalar ungu, tepung ikan lele, dan tepung tempe kedelai dilakukan secara uji hedonik dan mutu hedonik. Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur formula enteral. Uji mutu hedonik dilakukan untuk mengetahui mutu dari keempat aspek tersebut. Berdasarkan hasil analisis uji hedonik (Tabel 2), diperoleh hasil bahwa dari keempat aspek tersebut, pada aspek rasa dan aroma menunjukkan perbedaan. Panelis lebih menyukai formula enteral dengan rasa dan aroma yang lebih manis dan gurih yaitu pada L1 (rata-rata nilai rasa 3.32 dan aroma 3.34). Sedangkan pada aspek warna dan tekstur, tidak terdapat perbedaan. Panelis tidak memiliki preferensi terhadap warna dan tekstur formula enteral.

Tabel 2. Rata-Rata Uji Hedonik Empat Aspek

Formula	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
L1	3.14 _a	3.32 _a	3.34 _a	3.32 _a
L2	3.12 _a	3.16 _b	3.18 _b	3.24 _a
L3	3.10 _a	2.94 _c	2.84 _c	3.28 _a
L4	3.02 _a	2.72 _d	2.96 _d	3.16 _a

Keterangan :
Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p>0,05$)

Berdasarkan hasil analisis pada uji mutu hedonik yang tertuang pada Tabel 3 didapatkan bahwa dari keempat aspek tersebut, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada aspek warna dan tekstur, sedangkan tidak terdapat perbedaan pada aspek rasa dan aroma. Panelis menilai formula enteral dengan warna dan tekstur yang lebih baik memiliki mutu yang lebih baik.

Tabel 3. Rata-Rata Uji Mutu Hedonik

Formula	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
L1	2.92 _a	2.96 _a	2.84 _a	3.68 _a
L2	3.20 _b	2.88 _a	2.88 _a	3.60 _b
L3	3.92 _c	2.90 _a	2.86 _a	3.48 _c
L4	4.02 _d	2.98 _a	2.96 _a	3.34 _d

Keterangan :

Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p>0,05$)

Analisis Viskositas Formula Enteral Berbasis Pangan Lokal

Berdasarkan hasil analisis statistik *Oneway ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95%, perbedaan proporsi tepung ikan lele dan tepung tempe kedelai memberikan pengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap viskositas formula enteral (Tabel 4). Berdasarkan analisis lanjutan menggunakan uji DMRT, didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara sampel L1 (proporsi tepung ikan lele paling sedikit dan tepung tempe kedelai paling banyak, yaitu dengan perbandingan 19%:31%) dengan sampel L4 (proporsi tepung ikan lele paling banyak dan tepung tempe kedelai paling sedikit, yaitu dengan perbandingan 25%:25%)^{27,28}.

Tabel 4. Viskositas Formula Enteral

Formula	Mean (cP)
L1	19.20
L2	20.80
L3	23.20
L4	24.30

Discussion
(Pembahasan)

Uji Daya Terima (Hedonik dan Mutu Hedonik Warna

Uji hedonik dan uji mutu hedonik merupakan metode penilaian dalam evaluasi formula enteral untuk menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk. Uji hedonik berfokus pada preferensi subjektif panelis terhadap karakteristik sensori tertentu seperti warna, rasa, aroma, dan tekstur dengan skala penilaian yang menunjukkan seberapa besar kesukaan panelis terhadap atribut tersebut. Sementara itu, uji mutu hedonik mengukur kualitas spesifik setiap atribut sensori secara lebih objektif, berdasarkan standar mutu^{29,30}.

Hasil uji *Friedman* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada uji hedonik panelis terhadap warna formula enteral ($p>0,05$). Namun, berdasarkan hasil rata-rata hedonik panelis pada tabel 2, panelis lebih menyukai warna formula enteral dengan perbandingan proporsi tepung ikan lele dan tepung tempe kedelai 19:31 (L1). Warna formula enteral yang dihasilkan adalah coklat. Semakin sedikit proporsi tepung ikan lele, warna formula enteral akan semakin cerah. Oleh karena itu, formula enteral L1 memiliki warna coklat yang lebih disukai, karena memiliki warna yang sedikit lebih cerah dibandingkan formula enteral dengan proporsi tepung ikan lele yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung ikan lele, maka

akan mempengaruhi warna dari produk yang dihasilkan.³¹

Kemudian untuk mutu hedonik, hasil uji *Friedman* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada warna formula enteral ($p < 0,05$). Atribut organoleptik yang pertama dilihat oleh konsumen dalam membeli atau mengkonsumsi suatu produk adalah warna.¹⁵ Penilaian yang diberikan panelis terhadap warna sampel formula enteral berkisar mulai dari sampel L1 dengan interpretasi warna cokelat, sampel L2 dan L3 dengan interpretasi warna cokelat agak gelap dan sampel L4 dengan interpretasi warna cokelat gelap. Warna cokelat yang dihasilkan pada formula enteral salah satunya berasal dari karakteristik tepung ikan lele yang mengalami pencoklatan akibat proses pengeringan.²⁵ Reaksi pencoklatan yang terjadi termasuk ke dalam reaksi pencoklatan non enzimatis. Reaksi tersebut biasanya terjadi saat pengolahan berlangsung. Bertemunya gula reduksi dan asam amino pada suhu tinggi dan waktu lama menyebabkan terjadinya proses pencoklatan.³² Selain itu, warna yang dihasilkan pada formula enteral juga berasal dari pencampuran tepung labu kuning yang memiliki kandungan pigmen warna beta karoten yang berwarna kuning keemasan^{33,34} dan tepung ubi jalar ungu yang memiliki kandungan pigmen warna antosianin yang berwarna gelap merah kecokelatan³⁵⁻³⁷. Laporan menunjukkan bahwa ada korelasi arah positif antara proporsi ubi jalar ungu dengan warna yang lebih gelap³⁸.

Rasa

Rasa menjadi salah satu parameter hedonik dimana pengujian tersebut menggunakan indera manusia yaitu indera pengecap atau perasa. Hasil uji *Friedman* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan terhadap hedonik pada rasa formula enteral ($p < 0,05$). Rata-rata yang paling disukai oleh panelis yaitu formula enteral L1 dengan skor 3,32 (agak suka) dengan perbandingan tepung ikan lele dan tempe kedelai sebesar 19:31. Hal ini menunjukkan semakin banyak perbandingan tepung ikan lele mengurangi tingkat hedonik rasa dari formula enteral. Hal tersebut memiliki persamaan dengan studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa panelis tidak menyukai produk seiring dengan bertambahnya proporsi tepung ikan lele.³⁹ Sampel L2, L3 dan L4 terjadi penambahan proporsi tepung ikan lele yang menimbulkan sedikit penambahan aroma amis sehingga panelis lebih menyukai formula enteral L1 dengan penambahan proporsi tepung ikan lele paling sedikit.

Selanjutnya, dalam uji mutu hedonik, hasil uji *Friedman* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam kualitas rasa formula enteral ($p > 0,05$). Rasa yang ada pada semua sampel formula enteral ini memiliki karakteristik yang agak manis dan berasal dari campuran tepung labu kuning, ubi jalar ungu, ikan lele, dan tempe kedelai, dengan tambahan gula dan maltodekstrin. Meskipun ubi jalar ungu dan labu kuning memberikan rasa manis pada formula

ental, produk dengan tambahan sumber protein sering kali memiliki *aftertaste* pahit akibat reaksi *Maillard* selama proses pemanggangan bahan menjadi tepung. Rasa pahit ini terutama disebabkan oleh asam amino dengan rasa pahit dominan. Kandungan asam amino pada daging ikan lele seperti fenilalanin, triptofan, tirosin, isoleusin, dan leusin berkontribusi pada rasa pahitnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan yang dikukus ditemukan 15 senyawa flavor non-volatil, termasuk sembilan asam amino yang memberikan rasa pahit seperti lisin, leusin, arginin, valin, isoleusin, fenilalanin, tirosin, metionin, dan histidin⁴⁰⁻⁴³.

Aroma

Aroma adalah sensasi yang dihasilkan oleh indera penciuman. Aroma dapat menentukan rasa enak atau tidaknya suatu produk makanan. Hasil uji *Friedman* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hedonik panelis terhadap aroma formula enteral ($p < 0,05$). Rata-rata aroma formula enteral yang paling disukai oleh panelis adalah formula enteral L1 dengan skor 3,34. Formula enteral L1 memiliki perbandingan tepung ikan lele dan tepung tempe kedelai sebesar 19:31. Hal ini dikarenakan formula enteral L2, L3, dan L4 memiliki proporsi tepung ikan lele yang lebih tinggi. Proporsi tepung ikan lele yang lebih tinggi akan menghasilkan aroma yang lebih amis dan langu. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung ikan lele, maka aroma yang dihasilkan semakin amis.⁴⁴⁻⁴⁷

Aroma khas tepung ikan diduga disebabkan oleh terbentuknya trimethylamine (TMA) dalam otot ikan. TMA merupakan senyawa yang bertanggung jawab atas aroma amis pada ikan. TMA terbentuk dari proses autolisis, yaitu proses penguraian protein oleh enzim alami ikan. Enzim ini mengubah protein menjadi senyawa-senyawa sederhana, termasuk TMA.^{39,47,48} Berdasarkan hasil uji mutu hedonik, tidak terdapat perbedaan nyata terhadap aroma formula enteral ($p > 0,05$). Aroma yang dihasilkan pada semua formula enteral adalah aroma yang agak kuat. Aroma ini berasal dari pencampuran tepung ubi jalar ungu, tepung ikan lele, tepung tempe kedelai, dan tepung labu kuning. Aroma amis dari tepung ikan lele bercampur dengan aroma langu dari tempe kedelai dan tepung labu kuning. Aroma langu dari tepung tempe kedelai tidak menghasilkan bau yang menyengat. Hal ini dikarenakan tempe kedelai telah mengalami proses pengolahan. Proses pengolahan tersebut telah menurunkan kadar protein dan lemak dalam tempe. Lemak yang terkandung dalam tempe tahan terhadap proses ketengikan karena dipengaruhi oleh produksi antioksidan alami oleh kapang tempe.⁴⁴⁻⁴⁶

Tekstur

Hasil uji *Friedman* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hedonik

panelis terhadap tekstur formula enteral ($p > 0,05$). Tekstur formula enteral adalah tingkat kehalusan formula makanan cair pada saat di dalam mulut maupun saat ditelan.⁴⁹ Tekstur yang dimiliki oleh sampel formula enteral adalah agak kental. Rata-rata skor tertinggi yang paling disukai oleh panelis adalah pada sampel L1 dengan proporsi tepung ikan lele dan tepung tempe kedelai sebesar 19%:31%. Skor yang dihasilkan yaitu 3,32. Penambahan proporsi tepung ikan lele menyebabkan tekstur formula enteral meningkat lebih kental. Sehingga, panelis lebih menyukai formula enteral yang memiliki tekstur paling rendah, yaitu dengan proporsi tepung ikan lele paling sedikit dibandingkan dengan sampel lainnya.⁴⁶

Berdasarkan hasil uji mutu hedonik, terdapat perbedaan yang signifikan terhadap tekstur formula enteral ($p > 0,05$). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung ikan lele, maka tekstur formula enteral semakin kental.⁵⁰ Hal ini disebabkan karena tekstur tepung ikan lele yang agak kasar dan tidak sehalus tepung bahan lainnya. Selain itu, tekstur formula enteral juga dipengaruhi oleh proporsi kandungan tepung tempe kedelai. Penambahan tepung tempe kedelai dapat meningkatkan tekstur menjadi lebih kental formula enteral.⁵¹ Hal ini diduga karena kandungan globulin pada protein kedelai. Globulin merupakan protein yang tidak larut air dan mudah terkoagulasi karena pemanasan. Globulin yang terkandung dalam konsentrat protein kecambah kedelai diduga membentuk gel dengan pemberian panas saat penyeduhan.^{25,52}

Viskositas Formula Enteral Berbasis Pangan Lokal

Viskositas merupakan ukuran yang menyatakan kekentalan suatu cairan. Pengujian viskositas adalah suatu cara untuk mengetahui bagaimana kemampuan suatu cairan mengalir. Viskositas formula enteral berubah tepung labu kuning, tepung ubi jalar ungu, tepung ikan lele, dan tepung tempe kedelai berkisar antara 19-24 cP (Tabel 4). Nilai tersebut masih memenuhi standar viskositas yaitu 1-50 cP²⁴. Berdasarkan hasil pengujian viskositas formula enteral, viskositas formula enteral meningkat seiring bertambahnya proporsi tepung ikan lele. Hal ini disebabkan oleh viskositas berbanding lurus dengan konsentrasi larutan. Konsentrasi larutan menyatakan banyaknya partikel zat terlarut tiap satuan volume. Jika partikel zat terlarut semakin banyak, maka akan semakin tinggi gesekan antar partikel dan akan semakin meningkat viskositasnya^{26,27}. Formula enteral berbahan tempe kedelai dan ikan lele, protein merupakan salah satu faktor yang diduga dapat mengentalkan produk formula enteral. Konsentrasi dan keadaan protein menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi viskositas. Tingginya kadar protein dapat meningkatkan viskositas yang mungkin disebabkan oleh perbedaan fraksi protein pada bahan yang berbeda, sehingga mempengaruhi kemampuan

membentuk ikatan hidrogen. Selain itu, protein juga dapat terkoagulasi oleh pemanasan yang menghasilkan formula enteral menjadi lebih kental.⁵²⁻⁵⁴

Viskositas formula enteral dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kandungan serat ubi jalar ungu dan konsentrasi maltodekstrin. Kandungan serat dapat mempengaruhi viskositas formula enteral karena serat memiliki kemampuan menyerap air yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh ukuran polimer yang besar dan kompleks serta memiliki banyak gugus hidroksil yang mampu menyerap air dengan banyak. Konsentrasi maltodekstrin juga dapat mempengaruhi viskositas formula enteral. Penggunaan maltodekstrin yang tinggi dapat meningkatkan viskositas produk. Hal ini disebabkan oleh maltodekstrin merupakan karbohidrat kompleks yang dapat membentuk struktur gel.^{27,28}

Viskositas formula enteral juga dipengaruhi oleh suhu, ukuran partikel, komponen penyusun bahan, berat molekul, dan konsentrasi partikel. Selain itu, kadar air juga dapat mempengaruhi viskositas. Suhu dapat mempengaruhi viskositas karena dapat mempengaruhi ukuran partikel. Pada suhu yang lebih tinggi, ukuran partikel menjadi lebih kecil sehingga jarak antar partikel menjadi lebih dekat.^{28,53} Hal ini menyebabkan gesekan antar partikel semakin besar sehingga viskositas meningkat. Ukuran partikel juga dapat mempengaruhi viskositas karena dapat mempengaruhi jarak antar partikel. Untuk ukuran partikel yang lebih besar, jarak antar partikel menjadi lebih jauh. Hal ini menyebabkan gesekan antar partikel semakin kecil sehingga viskositas menurun. Komponen penyusun bahan juga dapat mempengaruhi viskositas.²⁶ Bahan yang mengandung protein, karbohidrat, atau lemak akan memiliki viskositas yang lebih tinggi daripada bahan yang tidak mengandung komponen tersebut. Hal ini disebabkan karena protein, karbohidrat, dan lemak dapat membentuk struktur yang dapat menahan pergerakan molekul air. Berat molekul juga dapat mempengaruhi viskositas. Bahan dengan berat molekul yang lebih tinggi akan memiliki viskositas yang lebih tinggi daripada bahan dengan berat molekul yang lebih rendah. Hal ini disebabkan karena bahan dengan berat molekul yang lebih tinggi memiliki ukuran yang lebih besar sehingga jarak antar partikelnya menjadi lebih jauh. Konsentrasi partikel juga dapat mempengaruhi viskositas. Semakin tinggi konsentrasi partikel, semakin tinggi pula viskositas. Hal ini disebabkan karena semakin banyak partikel yang saling berinteraksi sehingga gesekan antar partikel semakin besar. Kadar air juga dapat mempengaruhi viskositas. Semakin tinggi kadar air, semakin rendah viskositas. Hal ini disebabkan karena air dapat mengisi ruang kosong di antara partikel sehingga jarak antar partikel menjadi lebih jauh.^{25,28,54,55}

Conclusion (Simpulan)

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa formulasi L1 yang mengandung campuran tepung ikan lele dan tepung tempe kedelai dengan perbandingan 19%:31% lebih diterima. Evaluasi mutu hedonik juga menunjukkan bahwa formula enteral L1 merupakan yang terbaik. Rentang viskositas formula enteral berkisar antara 19 - 24,50 cP. Peningkatan proporsi tepung ikan lele dalam formula cenderung menyebabkan peningkatan viskositas.

Recommendations (Saran)

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan bagi penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi viskositas formula enteral, seperti suhu penyajian dan metode pengolahan. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk melakukan kajian tentang karakteristik fisik formula enteral dan cara meningkatkan atau mempertahankan viskositas yang diharapkan.

References (Daftar Pustaka)

1. WHO WHO. Malnutrition [Internet] [Internet]. 2023. Tersedia pada: https://www.who.int/health-topics/malnutrition#tab=tab_1
2. Inciong JFB, Chaudhary A, Hsu HS, Joshi R, Seo JM, Trung LV, et al. Hospital malnutrition in northeast and southeast Asia: A systematic literature review. *Clin Nutr ESPEN*. 2020;39:30–45.
3. Cass AR, Charlton KE. Prevalence of hospital-acquired malnutrition and modifiable determinants of nutritional deterioration during inpatient admissions: A systematic review of the evidence. *J Hum Nutr Diet*. 2022;35(6):1043–58.
4. Sauer AC, Goates S, Malone A, Mogensen KM, Gewirtz G, Sulz I, et al. Prevalence of malnutrition risk and the impact of nutrition risk on hospital outcomes: results from nutritionDay in the US. *J Parenter Enter Nutr*. 2019;43(7):918–26.
5. Norshariza J, Siti Farrah ZMY, Aini Zaharah AJ, Betti Sharina MHL, Neoh MK, Aeininhayatey A, et al. Prevalence of malnutrition among hospitalised adult cancer patients at the National Cancer Institute, Putrajaya, Malaysia. 2017;
6. Republik Indonesia KK, Pembangunan Kesehatan BK. Survei Kesehatan Indonesia dalam Angka. Jakarta; 2024.
7. Purnamasari D, Bunawan NC, Suseno D, Rinaldi I, Dillon DHS. In-hospital malnutrition among adult patients in a national referral hospital in Indonesia. *Nutr Res Pract*. 2023;17(2):218.
8. Wiboworini B, Wasita B. Evaluasi Efektifitas Malnutrition Screening Tool (MST) Sebagai Alat untuk Menentukan Risiko Malnutrisi pada Pasien Geriatri. *Profesi (Profesional Islam Media Publ Penelit*. 2021;19(2):127–35.
9. Rhamadani RA, Adrianto R. Underweight, stunting, wasting dan kaitannya terhadap asupan makan, pengetahuan ibu, dan pemanfaatan pelayanan kesehatan. *J Ris Gizi*. 2020;8(2):101–6.
10. Mahan LK, Raymond JL. *Krause's Food & the Nutrition Care Process*, Mea Edition E-Book. Elsevier; 2016.
11. Thibault R, Abbasoglu O, Ioannou E, Meija L, Ottens-Oussoren K, Pichard C, et al. ESPEN guideline on hospital nutrition. *Clin Nutr*. 2021;40(12):5684–709.
12. Doley J. Enteral nutrition overview. *Nutrients*. 2022;14(11):2180.
13. Swandyani PM, Santoso A, Kristianto Y. Pengembangan Tepung Labu Kuning, Tepung Ikan Gabus, dan Konsentrat Protein Kecambah Kedelai sebagai Bahan Penyusun Formula Enteral bagi Penderita Gagal Ginjal Kronik (Analisis Mutu Fisik, Kandungan Gizi, dan Kepadatan Energi). *J Nutr*. 2016;18(2):82–92.
14. BPS Banyumas BPSKB. Kabupaten Banyumas dalam Angka. BPS Banyumas BPSKB, editor. Banyumas: BPS Kabupaten Banyumas; 2023. 1–384 hal.
15. Susetyowati S, Lestari LA, Astuti H, Setyopranoto I, Probosuseno P. Analisis Mikrobial dan Organoleptik Makanan Cair Instan Berbasis Pangan Lokal untuk Perbaikan Status Gizi Pasien. 2020;
16. Phillips W, Doley J, Boi K. Malnutrition definitions in clinical practice: To be E43 or not to be? *Heal Inf Manag J*. 2020;49(1):74–9.
17. Putri WAK, Zaki I, Ramadhan GR. Kandungan Gizi Formula Enteral Berbasis Ubi Ungu, Ikan Lele, Tempe Kedelai, Labu Kuning. *J Gizi dan Pangan Soedirman*. 2022;6(2):33–49.
18. Nurjanah H, Setiawan B, Roosita K. Potensi Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) sebagai Makanan Tinggi Serat dalam Bentuk Cair. *Indones J Hum Nutr*. 2020;7(1):54–68.
19. Erian C, Hartati Y, Yulianto Y, Telisa I. Pengaruh Pemberian Formula Enteral Diabetes Melitus Berbasis Tepung Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Dan Tepung Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*) Terhadap Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Di Charitas Hospital Palembang. *JGK J Gizi dan Kesehat*. 2022;2(2 Desember):115–28.
20. Fitriani S, Sutjiati E. Modifikasi Organoleptik Formula Enteral dengan Putih Telur Ayam dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) bagi Pasien Diabetes Mellitus. *HARENA J Gizi*. 2022;3(1):20–8.
21. Indonesia PAG. Tabel komposisi pangan Indonesia. Elex Media Komputindo; 2020.
22. Mazumder MAR, Begum AA. Soy milk as source of nutrient for malnourished population

- of developing country: A review. *Int J Adv Sci Tech Res.* 2016;6(5):192–203.
23. Ayustaningwarno F. *Teknologi pangan: Teori praktis dan aplikasi.* 2014;
 24. Force NDDT, Association AD. *National dysphagia diet: Standardization for optimal care.* American Dietetic Associati; 2002.
 25. Rahmadanti TS, Candra A, Nissa C. Pengembangan formula enteral hepatogomax untuk penyakit hati berbasis tepung kedelai dan tepung susu kambing. *J Gizi Indones (The Indones J Nutr.* 2020;9(1):1–10.
 26. Hron B, Rosen R. Viscosity of commercial food based formulas and home prepared blenderized feeds. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2020;70(6):e124.
 27. Rauf R, Utami A. Nutrition value and viscosity of polymeric enteral nutrition products based on purple sweet potato flour with variation of maltodextrin levels. *J Gizi Indones (The Indones J Nutr.* 2020;8(2):119–25.
 28. Palupi FD, Kristianto Y, Santoso AH. Pembuatan Formula Enteral Gagal Ginjal Kronik (GGK) Menggunakan Tepung Mocaf, Tepung Ikan Gabus Dan Konsentrat Protein Kecambah Kedelai. *J Inf Kesehat Indones.* 2015;1(1):42–57.
 29. Ho P. A new approach to measuring Overall Liking with the Many-Facet Rasch Model. *Food Qual Prefer.* 2019;74:100–11.
 30. Visalli M, Mahieu B, Dubois M, Schlich P. Hedonic valence of descriptive sensory terms as an indirect measure of liking: A preliminary study with red wines. *Food Qual Prefer.* 2023;108:104861.
 31. Purwandani L, Indrastuti E, Ramadhia M. Fortifikasi Tepung Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*) Pada Pembuatan Snack Dari Pati Jagung (*Zea Mays*). 2016;
 32. Arsa M. Proses pencoklatan (browning process) pada bahan pangan. *Univ Udayana.* 2016;1–12.
 33. Salma N, Setiyoko A, Sari YP, Rahmadian Y. Effect of Wheat Flour and Yellow Pumpkin Flour Ratios on The Physical, Chemical Properties, and Preference Level of Cookies. *J Agri-Food Sci Technol.* 2023;4(2):59–70.
 34. Fauzi M, Herlina H, Sholeha IM. Karakteristik Fisik dan Fungsional Tepung Labu Kuning LA3 Desa Tegalrejo, Kecamatan Tegalsari, Kabupaten Banyuwangi. *AGRITEKNO J Teknol Pertan.* 2023;12(2):106–14.
 35. Farida S, Saati EA, Damat D, Wahyudi A, Van Minh N. Identification of Functional Groups and Types of Anthocyanin Pigments of Purple Sweet Potato cv. Antin 2 and cv. Antin 3. In: *BIO Web of Conferences.* EDP Sciences; 2024. hal. 40.
 36. Mahmudatussa'adah A, Patriasih R, Maulani R, Karpin K. The Effect of Steaming on The Color and Amount of Anthocyanin of Purple Sweet Potato Flour. In: *Proceedings of the 7th Mathematics, Science, and Computer Science Education International Seminar, MSCEIS 2019, 12 October 2019, Bandung, West Java, Indonesia.* 2020.
 37. Ekaputra T, Pramitasari R. Evaluation of physicochemical properties of anthocyanin extracts and powders from purple sweet potato (*Ipomoea batatas L.*). *Food Res.* 2020;4(6):2020–9.
 38. Khoerunnisa A, Permatasari TAE. Formulasi Sereal Berbasis Tepung Ubi Ungu, Tepung Tempe, dan Telur Puyuh sebagai Makanan Tambahan Alternatif untuk Balita Gizi Kurang. *J Ris Gizi.* 2023;11(2):86–92.
 39. Apriyana I. Pengaruh penambahan tepung kepala ikan lele (*Clarias sp*) dalam pembuatan cilok terhadap kadar protein dan sifat organoleptiknya. *Unnes J Public Heal.* 2014;3(2).
 40. Liu B, Li N, Chen F, Zhang J, Sun X, Xu L, et al. Review on the release mechanism and debittering technology of bitter peptides from protein hydrolysates. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2022;21(6):5153–70.
 41. Xia Y, Zhu L, Wu G, Liu T, Li X, Wang X, et al. Comparative study of various methods used for bitterness reduction from pea (*Pisum sativum L.*) protein hydrolysates. *Lwt.* 2022;159:113228.
 42. Ayu YA. Pengaruh Penambahan Tepung Tempe Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Sensori Pada Kerupuk Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). 2022;
 43. Fivarani RAA, Pratama RI, Nurhayati A, Liviawaty E. Composition of Flavour Non Volatile Compound Steamed Gourami (*Osphronemus gouramy*). *Asian J Fish Aquat Res.* 2023;23(1):31–41.
 44. Iriani D, Leksono T, br Hutahayan WR. Pengaruh Penambahan Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) terhadap Mutu Mikrobiologi dan Organoleptik Ikan Bandeng Presto Selama Penyimpanan Suhu Dingin 5 oC. *J Teknol dan Ind Pertan Indones.* 2022;14(2):53–62.
 45. Saati EA, Nisa LK, Wahyuni S, Winarsih S. Perbaikan Mutu Fungsional Sari Kedelai Varietas Lokal dengan Penggunaan Tiga Macam Sumber Pigmen Ekstrak pigmen dari kulit buah naga, daun jati, bunga mawar dan kombinasinya. *Pros SENIATI.* 2018;4(2):343–51.
 46. Sari IP, Telisa I. Modifikasi Formula Khusus untuk Pasien dengan Diet TKTP Berbahan Dasar Tepung Tempe, Tepung Jagung, dan Tepung Ikan Lele: Formula Modifications for Patients with TKTP Diet Ingredients Based on Tempe Flour, Corn Flour (*Zea Mays*) and Catfish Flour. *J GIZI DAN Kesehat.* 2023;15(2):219–30.
 47. Safitri E, Anggo AD, Rianingsih L. Pengaruh penambahan tepung ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap kualitas dan daya terima fish flakes. *J Ilmu dan Teknol Perikan.* 2023;5(1):52–61.

48. Safitri DN, Sumardianto S, Fahmi AS. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Perendaman Bahan dalam Jeruk Nipis terhadap Karakteristik Kerupuk Kulit Ikan Nila. *J Ilmu dan Teknol Perikan*. 2019;1(1):47–54.
49. Alemu T. Texture Profile and Design of Food Product. *J Agri Horti Res*. 2023;6(2):272–81.
50. Huda N, Kusharto CM, Aitonam M. Formulasi Makanan Cair Alternatif Berbasis Tepung Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Sebagai Sumber Protein [skripsi]. Fak Ekol Mns Inst Pertan Bogor, Bogor. 2014;
51. Siregar A. Analisis Zat Gizi Makro, BCAA, Viskositas Formula Enteral Bagi Pasien Sirosis Hepatis. *Svasta Harena Rafflesia*. 2022;1(1).
52. Ravi R, Taheri A, Khandekar D, Millas R. Rapid profiling of soybean aromatic compounds using electronic nose. *Biosensors*. 2019;9(2):66.
53. Weston S, Clarke T. Determining viscosity of blenderized formula: a novel approach using the international dysphagia diet standardisation initiative framework. *J Parenter Enter Nutr*. 2020;44(6):1140–3.
54. Pratiwi LE, Noer ER. Analisis Mutu Mikrobiologi dan Uji Viskositas Formula Enteral Berbasis Labu Kuning (*Curcubita moschata*) dan Telur Bebek. *J Nutr Coll*. 27 Oktober 2014;3(4):951–7.
55. Ojo O, Adegboye ARA, Ojo OO, Wang X, Brooke J. An evaluation of the nutritional value and physical properties of blenderised enteral nutrition formula: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2020;12(6):1840.