



ANALISIS FORMULASI ENTERAL BUBUK BERBASIS TEPUNG TEMPE DAN TEPUNG WORTEL SEBAGAI INOVASI UNTUK PASIEN STROKE

Hana Nur'faizah^{1✉}, Sepsina Reski², Endang Widajati³

^{1,3} Prodi Pendidikan Profesi Dietisien, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Malang, Indonesia

² Prodi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur, Indonesia

Info Artikel	Abstrak
Keywords: Formula enteral, stroke, tepung tempe, tepung wortel,	Penyakit stroke adalah penyebab utama kematian dan kecacatan di seluruh dunia. Salah satu intervensi gizi yang penting adalah pemberian formula enteral, yang dapat dibuat dari bahan pangan lokal seperti tempe dan wortel. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aspek organoleptik, kandungan gizi, dan viskositas pada formula enteral bubuk berbasis tepung tempe dan tepung wortel. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan tiga perlakuan: F1 (22:7), F2 (17:12), dan F3 (19:10). Analisis statistik yang diterapkan meliputi uji One Way Anova untuk variabel energi, lemak, dan karbohidrat, serta uji Kruskal-Wallis untuk variabel protein dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan signifikan pada uji organoleptik (aroma: $p=0.000$; rasa: $p=0.000$), viskositas (daya alir: $p=0.006$), dan kandungan gizi (energi: $p=0.007$; karbohidrat: $p=0.029$) dengan $p < 0.05$. Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan pada uji organoleptik (warna: $p=0.847$; tekstur: $p=0.174$) dan uji proksimat (protein: $p=0.102$; lemak: $p=0.058$) dengan $p > 0.05$. Formulasi dengan uji organoleptik terbaik terdapat pada F2, sedangkan formula dengan densitas energi tertinggi terdapat pada F3.
Article Info	Abstract
Keywords: Enteral formula, stroke, tempeh flour, carrot flour	<i>The disease of stroke is a leading cause of death and disability worldwide. One important nutritional intervention is the provision of enteral formulas, which can be made from local food ingredients such as tempeh and carrots. This study aims to evaluate the organoleptic aspects, nutritional content, and viscosity of enteral powder formulas based on tempeh flour and carrot flour. The method used is an experiment with three treatments: F1 (22:7), F2 (17:12), and F3 (19:10). The statistical analysis applied includes One Way ANOVA for energy, fat, and carbohydrate variables, as well as the Kruskal-Wallis test for protein variables and organoleptic tests. The results show significant differences in organoleptic tests (aroma: $p=0.000$; taste: $p=0.000$), viscosity (flowability: $p=0.006$), and nutritional content (energy: $p=0.007$; carbohydrates: $p=0.029$) with $p < 0.05$. There was no significant difference in the organoleptic test (color: $p=0.847$; texture: $p=0.174$) and proximate analysis (protein: $p=0.102$; fat: $p=0.058$) with $p > 0.05$. The formulation with the best organoleptic test was found in F2, while the formula with the highest energy density was found in F3.</i>

© 2025 Poltekkes Kemenkes Pontianak

✉ Alamat korespondensi:
Poltekkes Kemenkes Malang, Jl. Besar Ijen No.77C - East Java, Indonesia
Email: hana15faizah@gmail.com

Pendahuluan

Stroke merupakan salah satu penyebab terjadinya kematian dan kecacatan di seluruh dunia (WHO, 2014). Sebanyak 6,55 juta kematian di dunia pada tahun 2019 disebabkan oleh stroke (Feigin, *et al.*, 2021). Menurut hasil Riskesdas tahun 2018 prevalensi stroke di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk usia ≥ 15 tahun yaitu sebesar 10,9% dan kasus tertinggi terjadi di Provinsi Kalimantan Timur sebesar 14,7% dan terendah pada Provinsi Papua sebesar 4,1%.

Di Indonesia, faktor risiko utama untuk terjadinya stroke meliputi peningkatan usia, penyakit jantung koroner, diabetes melitus, hipertensi, dan gagal jantung. Pasien stroke yang dirawat di rumah sakit tidak hanya mendapatkan pelayanan kesehatan, tetapi juga layanan gizi. Layanan gizi yang diberikan berupa asuhan gizi terstandar. Tujuan dari asuhan gizi standar ini adalah untuk membantu pasien mengatasi masalah gizi dengan menangani berbagai faktor yang berkontribusi pada ketidakseimbangan atau perubahan status gizi mereka (Putri *et al.*, 2023).

Disfagia adalah salah satu faktor risiko utama yang berkontribusi pada malnutrisi pada pasien stroke, dengan prevalensi berkisar antara 30% hingga 50%. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko aspirasi pneumonia dan malnutrisi hingga 12 kali lipat (Lista Andriyati *et al.*, 2020). Pasien stroke yang mengalami disfagia sering mengalami penurunan berat badan karena asupan makanan yang berkurang, terutama jika disfagia berlangsung lama. Selain itu, disfagia juga dapat menimbulkan ketidaknyamanan saat menelan, yang berpotensi menurunkan nafsu makan dan menyebabkan kekurangan gizi pada pasien yang dirawat di rumah sakit (Ayu Khairunnisa, 2023). Oleh karena itu, pemberian formula enteral menjadi sangat penting untuk memastikan pasien stroke mendapatkan nutrisi yang memadai dan aman, terutama ketika pemberian makanan secara oral tidak memungkinkan.

Salah satu layanan gizi yang diberikan adalah pemberian formula enteral. Pada pasien stroke, formula enteral umumnya berupa formula komersial yang harganya relatif mahal, sehingga meningkatkan biaya perawatan. Saat ini, formula enteral rumah sakit (FERS) telah banyak dikembangkan sebagai inovasi pemberian enteral yang lebih terjangkau dan mudah dibuat. Salah satu inovasi dalam pembuatan enteral modifikasi yang tahan lama berbasis bubuk. Namun, dalam pembuatan FERS, penting untuk mempertimbangkan viskositas agar formula dapat mengalir melalui pipa sonde (Rahmadanti *et al.*, 2020).

Bahan-bahan dalam pembuatan enteral modifikasi berbasis bubuk biasanya menggunakan bahan yang mudah dijumpai dan harganya yang relatif murah, selain itu juga mempertimbangkan nilai gizi dalam satu kali penyajian formula enteral modifikasi. Bahan baku dalam pembuatan formula enteral dapat menggunakan bahan pangan lokal seperti tempe dan wortel.

Tempe memiliki umur simpan yang singkat dan akan membusuk selama penyimpanan. Untuk memperpanjang masa simpannya, tempe dapat diolah menjadi tepung tempe. Tepung tempe dapat menjadi alternatif dalam penurunan LDL dan peningkatan HDL (Meirina, 2022). Penggunaan tempe sebagai bahan baku dalam pembuatan formula enteral bukanlah hal yang baru. Penelitian lain juga mengangkat tempe sebagai bahan dasar produk enteral. Pada penelitian tersebut, ditemukan senyawa bioaktif isoflavin pada tempe, yang dapat mengurangi peradangan dan mencegah terjadinya hiperkatabolisme pada pasien stroke (Sulistiyaningsih *et al.*, 2022).

Penyusunan formula enteral ini juga menambahkan tepung wortel digunakan untuk mengurangi rasa langu pada tepung tempe. Selain itu kandungan gizi seperti beta karoten yang terkandung dalam wortel berperan sebagai pemberi warna, rasa, dan aroma (Siswani, 2021). Selain itu, wortel juga mengandung vitamin C yang dapat meningkatkan kadar HDL dan berfungsi sebagai pencahar, sehingga dapat meningkatkan pembentukan kotoran dalam tubuh serta menurunkan tekanan darah, yang merupakan salah satu faktor risiko terjadinya stroke (Umalia *et al.*, 2023). Kandungan wortel ini memungkinkan dijadikan salah satu bahan penyusun dalam formula enteral yang dimodifikasi. Wortel yang diolah menjadi bubuk dapat tahan lama dan dapat meningkatkan efektifitas dalam pembuatan formula enteral.

Selain memperhatikan dari segi kandungan gizi, pembuatan formula enteral juga harus memperhatikan penerimaan serta kesukaan konsumen terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur melalui pengujian secara organoleptik. Uji organoleptik sangat relevan dengan kualitas produk karena berkaitan langsung dengan selera konsumen (Rahmadanti *et al.*, 2020). Berdasarkan kelebihan dari tepung tempe dan tepung wortel maka peneliti tertarik untuk mengkaji mengenai organoleptik, kandungan zat gizi dan viskositas formula enteral sebagai inovasi untuk penyakit stroke yang berbasis bubuk dengan menggunakan bahan dasar tepung tempe dan tepung wortel.

Metode

Penelitian yang dilakukan termasuk ke dalam bidang gizi pangan serta merupakan penelitian eksperimental menggunakan 3 taraf perlakuan yaitu variasi perbandingan tepung tempe dan tepung wortel. Variasi tersebut terdiri dari F1 35%:11%, F2 27%:19% dan F3 30%:16%. Penelitian dilaksanakan bulan Januari-Februari 2025 di Laboratorium Uji Cita Rasa Poltekkes Kemenkes Kaltim untuk uji organoleptik dan uji daya alir, Laboratorium Kimia Analitik Politeknik Pertanian Samarinda untuk uji proksimat dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Universitas Mulawarman untuk uji viskositas.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tepung Tempe "Attempe", Tepung Wortel "Essenli", susu skim "Indoprima", Minyak Kanola "Tropicana Slim" dan Gula Halus "Rose Brand". Pembuatan formula enteral dimulai dengan menimbang masing-masing bahan sesuai dengan berat yang telah ditentukan. Seluruh bahan campur menjadi satu menggunakan blender dan diaduk hingga homogen. Untuk menyeduh formula dengan menggunakan air hangat 200 ml, kemudian masukkan formula yang telah homogen, lalu aduk hingga rata.

Masing-masing perbandingan formula enteral dilakukan uji analisis kandungan zat gizi dengan 2 kali pengulangan secara *duplo*, uji daya alir 3 kali pengulangan secara *triplo* serta uji viskositas dan uji organoleptik (warna, rasa, aroma dan tekstur) dan 1 kali pengujian. Kategori uji organoleptik yaitu "1= Sangat tidak suka, 2= Tidak suka, 3= Agak suka, 4= Suka, 5= Sangat suka"

Analisis data nilai uji daya alir, lemak, karbohidrat dan energi terdistribusi normal (>0.05) dianalisis dengan uji *One Way Anova*. Jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Tukey*. Adapun data yang tidak terdistribusi normal yaitu uji organoleptik dan protein dianalisis dengan uji *Kruskal-Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney* untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik tingkat kesukaan formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung wortel yang dilakukan pada 25 panelis dengan kategori agak terlatih dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Uji Hedonik (Kesukaan)

Parameter	F1 (22:7)	F2 (17:12)	F3 (19:10)	P value
Warna	3.52 ± 0.714 ^a	3.72 ± 0.678 ^a	3.64 ± 0.860 ^a	0.847*
Aroma	2.44 ± 0.583 ^a	3.28 ± 0.613 ^b	2.52 ± 0.714 ^a	0.000*
Rasa	2.40 ± 0.645 ^a	3.56 ± 0.506 ^b	2.84 ± 0.746 ^c	0.000*
Tekstur	3.68 ± 0.900 ^a	3.84 ± 0.746 ^a	3.44 ± 0.711 ^a	0.714*

Keterangan: *Uji *Kruskal Walli*

a, b, c = Notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf *Uji Mann Whitney* 5%

Sumber: Data Primer (2025)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji hedonik (tingkat kesukaan) terhadap parameter aroma dan rasa berbeda nyata (P value < 0.05) sedangkan warna dan tekstur tidak berbeda nyata (P value > 0.05). Nilai tertinggi warna 3.72 (agak suka) terdapat pada Formula 2 (F2). Nilai aroma tertinggi terdapat pada formula 2 (F2) dengan nilai sebesar 3.28 (Agak suka), pada parameter rasa nilai tertinggi terdapat pada formula 2 (F2) dengan nilai 3.56 (agak suka) serta pada kategori tekstur nilai tertinggi terdapat pada formula 2 (F2) dengan nilai 3.84 (Agak suka).

(1) Parameter Warna

Warna merupakan salah satu atribut mutu sensori yang sering kali menentukan penerimaan dari suatu produk pangan. Penilaian pada parameter warna, formula enteral F2 memiliki warna yang paling disukai dengan skor tertinggi 3.72 ± 0.678 dengan kategori agak suka dibandingkan dengan formula lainnya.

Namun kedua formula lainnya yaitu F1 dan F3 masih masuk dalam kategori agak suka, hal ini dikarenakan perbandingan warna pada ketiga produk tidak ada perbedaan yang signifikan. Karakteristik pada ketiga formula enteral yang dihasilkan berwarna putih kekuningan hingga krem seiring dengan banyaknya penambahan tepung wortel.

Hal ini sejalan dengan penelitian dari Faidah *et al.*, (2019) yang menyatakan warna putih pada susu dihasilkan dari refleksi globula lemak, kalsium kaseinat, dan koloid fosfat yang terdapat di dalamnya. Sementara itu, warna kekuningan disebabkan oleh kedelai, yang menjadi indikator awal adanya senyawa isoflavon.

Selain itu, penelitian dari Febriani *et al.*, (2013) juga menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi wortel yang ditambahkan akan memengaruhi warna pada produk kerupuk. Warna yang dihasilkan berasal dari wortel, yang memiliki kandungan beta karoten yang cukup tinggi.

(2) Parameter Aroma

Hasil nilai Hedonik (kesukaan) menunjukkan bahwa formula F2 memiliki aroma yang paling disukai dengan skor tertinggi sebesar 3.28 ± 0.613 (agak suka) dibandingkan dengan kedua formula lainnya dimana formula F2 dengan perbandingan tepung tempe yang lebih sedikit.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin sedikit penambahan tepung tempe pada formula enteral maka daya terima aroma semakin tinggi pada formula enteral, sehingga

iniilah penyebab adanya perbedaan dari formula enteral F1 dengan F2 dan F2 dengan F3.

Tepung tempe memiliki aroma langu dikarenakan hasil dari adanya enzim lipoksigenesa pada kedelai yang terkandung di dalam tempe. Hal ini bisa terjadi karena enzim lipoksigenesa menghidrolisis atau menguraikan lemak kedelai menjadi senyawa langu yang tergolong pada kelompok heksanal dan heksanol (Kadek *et al.*, 2024).

Selain itu, penelitian ini menggunakan tepung tempe yang diperoleh langsung dari produsen, sehingga prosedur pembuatan tepung tempe tidak dapat dikontrol. Rekomendasi pembuatan tepung tempe untuk mengurangi bau langu adalah dengan proses *blanching*. Namun hal ini tidak sejalan dengan penelitian dari Wibowo (2016) yang menyatakan bahwa penambahan tepung tempe menghasilkan aroma khas yang sedikit langu, meskipun proses *blanching* telah dilakukan untuk mengurangi bau langu pada tempe.

(3) Parameter Rasa

Formula enteral F2 memiliki skor tertinggi pada parameter rasa sebesar 3.56 ± 0.506 (Agak Suka) dibandingkan dengan dua formula lainnya. Hal ini menunjukkan perbandingan tepung wortel yang lebih banyak dapat meningkatkan penerimaan dalam hal rasa formula. Semakin banyak perbandingan tepung tempe yang digunakan maka akan mengurangi tingkat kesukaan rasa dari formula enteral.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sinta *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap produk nasi jagung instan dengan penambahan tepung tempe cenderung menurun. Hal ini disebabkan karena adanya *after taste* berupa rasa pahit. Rasa pahit disebabkan oleh hidrolisis asam amino yang terjadi pada reaksi Maillard. Asam Amino yang menimbulkan rasa pahit seperti lisin, arginin, prolin, fenilalanin dan balin. Asam amino lisin merupakan asam amino yang memiliki rasa pahit dibandingkan dengan asam amino lainnya.

(4) Parameter Tekstur

Adapun parameter tekstur formula enteral F2 memiliki tekstur yang paling disukai dengan skor tertinggi sebesar 3.84 ± 0.746 (Agak suka) dibandingkan dengan dua formula lainnya. Berdasarkan hasil uji mutu hedonik terhadap tekstur F2 termasuk dalam kategori cair sedangkan untuk F1 dan F3 masuk dalam kategori kental. Namun tidak terdapat perbedaan secara nyata melalui uji statistik.

Perbedaan tekstur yang dihasilkan karena perbandingan tepung tempe yang digunakan pada masing-masing berbeda, semakin tinggi penggunaan tepung tempe maka akan semakin kental atau ada sedikit tekstur berpasir karena adanya kandungan serat pada tepung tempe dan semakin sedikit perbandingan tepung tempe yang digunakan dan penambahan tepung wortel akan menjadikan tekstur lebih cair pada formula.

Kandungan Zat Gizi

Analisis kandungan gizi dilakukan dengan uji proksimat yang melalui pengujian kadar abu, air, protein, lemak, karbohidrat, serat pangan dan energi dengan dua kali pengulangan secara *duplo*. Berikut adalah hasil uji nilai gizi formula enteral berbasis tepung tempe dan dibandingkan dengan formula komersial dalam 100 gr.

Tabel 2 Perbandingan Nilai Gizi Formula Enteral Berbasis Tepung Tempe dan Tepung Wortel dengan Formula Komersial per 100 gr

Nilai Gizi	F1	F2	F3	FK
Protein	7.84	7.43	7.63	22
Lemak	22.21	21.76	23.20	11
Karbo	55.84	50.46	63.22	57
Energi	454.65	427.43	492.26	420

Sumber: Data Primer (2025)

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa dalam 100 gr bubuk formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung wortel memiliki nilai gizi (lemak, karbohidrat dan energi) yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan formula komersial. Namun pada kadar protein, formula komersial masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung wortel.

Protein tertinggi terdapat pada F1 (22:7), hal ini menunjukkan sejalan dengan banyaknya penambahan tepung tempe maka nilai protein akan semakin meningkat. Namun berdasarkan nilai densitas energi dan karbohidrat tertinggi terdapat pada F3 (19:10).

Tabel 3 Analisis Statistik Nilai Gizi Formula Enteral Berbasis Tepung Tempe dan Tepung Wortel

Nilai Gizi	Mean $\pm$ SD	Sig.
Energi (kcal)		
F1 (22:7)	286.43 ± 3.01^a	0.007*
F2 (17:12)	269.28 ± 2.11^{ab}	
F3 (19:10)	310.13 ± 7.26^c	
Lemak (%)		
F1 (22:7)	43.97 ± 0.39^a	0.058*
F2 (17:12)	45.81 ± 0.45^a	
F3 (19:10)	42.40 ± 1.29^a	
Protein (%)		
F1 (22:7)	6.90 ± 0.01^a	0.102**
F2 (17:12)	6.96 ± 0.14^b	

Nilai Gizi	Mean $\pm$ SD	Sig.
F3 (19:10)	6.21 $\pm$ 0.08 ^a	
Karbohidrat (%)		
F1 (22:7)	49.13 $\pm$ 0.38 ^a	
F2 (17:12)	47.22 $\pm$ 0.47 ^b	0.029*
F3 (19:10)	51.39 $\pm$ 1.20 ^{ac}	
Keterangan:		
*Uji One Way Anova		
** Uji Kruskall Wallis		
a, b, c = Notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf Uji Post Hoc Tukey memiliki nilai 5%		

Sumber: Data Primer (2025)

Hasil uji statistik menunjukkan energi dan karbohidrat paling tinggi adalah F3 dengan perbandingan tepung tempe dan tepung wortel 19:10. Sedangkan untuk persentase lemak dan protein tertinggi adalah pada F2 dengan perbandingan 17:12.

(1) Energi

Rata-rata kandungan energi pada formula per 250 ml berkisar dari 269.2-310.12 kcal sehingga densitas energi yang diperoleh antara 1.07-1.26 kcal/ml. Densitas energi formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung wortel telah sesuai dengan syarat densitas energi yaitu berkisar antara 0.8-1.2 kcal/ml.

Besaran densitas telah memenuhi syarat dan total energi per takaran saji sehingga dapat menjadikan formula enteral bubuk berbasis tepung tempe dan tepung wortel dapat dijadikan sebagai alternatif formula untuk pasien stroke yang layak dikonsumsi dari segi kandungan energinya.

(2) Lemak

Berdasarkan hasil analisis diketahui kandungan lemak dari ketiga formula berkisar 42.4-45.81% atau sekitar 13.5-15.17 gr dalam satu kali penyajian dengan berat padatan sebesar 63 gr sedangkan jika dibandingkan dengan formula komersial diketahui bahwa lemak total dalam sekali sajian yaitu sebesar 7.15 gr. Sehingga formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung wortel kadar lemaknya lebih tinggi dibandingkan formula komersial.

Kebutuhan lemak pada pasien stroke sangat penting untuk diperhatikan, karena lemak yang sehat dapat berkontribusi pada pemulihan dan pencegahan stroke berulang. Lemak tak jenuh, seperti yang terdapat dalam minyak kanola, dapat membantu menurunkan kadar kolesterol jahat (LDL) dan meningkatkan kolesterol baik (HDL), yang sangat penting bagi kesehatan jantung. Selain itu, kandungan omega-3 dalam minyak kanola dapat membantu mengurangi

peradangan dan mendukung fungsi kardiovaskular.

Pemilihan tepung tempe sebagai salah satu bahan baku untuk pembuatan formula enteral adalah karena kadar lemaknya lebih rendah dan kandungan antioksidan yang tinggi. Berdasarkan penelitian dari Astawan *et al.*, (2016) diketahui kadar lemak tepung tempe lebih rendah dibandingkan dengan tepung kedelai, hal ini terjadi karena adanya degradasi lemak. Proses penepungan pada tempe juga memicu sistem enzim untuk bekerja memecah molekul seperti lemak ke dalam bentuk sederhana sehingga lebih mudah untuk dicerna (Elkhalifa, 2010).

(3) Protein

Berdasarkan hasil analisis kandungan protein pada formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung wortel berkisar 6.21- 6.96% atau sekitar 4.65-4.90 gr dalam satu kali sajian dengan berat padatan sebesar 63 gr sedangkan kandungan protein pada formula komersial dalam 1 kali sajian sebesar 14.3 gr. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar protein tersebut masih dalam kategori rendah jika dibandingkan dengan formula komersial.

Nilai protein tertinggi terdapat pada F1 yang mengandung lebih banyak tepung tempe sebanyak 22 gr. Hasil penelitian ini sejalan dengan Seftiono *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa penambahan tepung tempe pada produk crackers menyebabkan peningkatan kadar protein pada produk crackers.

Berdasarkan hasil literatur yang diambil sebagai pembanding untuk menyusun formula enteral berbasis tepung tempe ini hasil tersebut jauh dari penelitian lain karena terjadi penurunan protein yang cukup signifikan. Penurunan kadar protein ini dapat disebabkan oleh denaturasi yang terjadi selama pemrosesan atau pemasakan, di mana struktur protein dapat terurai dan berpotensi mengurangi nilai gizi secara keseluruhan.

Metode pengolahan yang tidak tepat dapat menyebabkan penguraian asam amino esensial, sehingga penurunan kadar protein dalam tepung tempe tidak dapat diawasi. Penurunan protein ini sejalan dengan penelitian dari Fatmawati & Mardiana (2014) yang menyatakan adanya perbedaan kadar protein terlarut pada pembuatan tepung ikan gabus disebabkan oleh protein yang larut dalam air panas mudah terkoagulasi sehingga terjadi penurunan kadar protein.

(4) Karbohidrat

Persentase karbohidrat pada ketiga formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung wortel berkisar antara 47.22% hingga 51.39% atau sekitar 35.1-39.83 gr. Hasil ini masih di bawah rekomendasi yang disarankan, yaitu 60-70% untuk pasien stroke tanpa komplikasi (Asdi, 2019). Kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada formula F3, yang menggunakan 19 gram tepung tempe dan 10 gram tepung wortel. Berdasarkan uji fisik, kekentalan formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung wortel masih termasuk dalam kategori cair. Oleh karena itu, peningkatan kandungan karbohidrat dapat dilakukan dengan menambah kuantitas bahan saat penyajian formula enteral tersebut.

Rekomendasi selain dengan menambah kuantitas yaitu dengan menambahkan bahan lain untuk meningkatkan karbohidrat seperti penambahan maltodekstrin. Namun penambahan kuantitas maltodekstrin harus diperhatikan karena penambahan maltodekstrin berpengaruh pada peningkatan total padatan sehingga membuat formula enteral menjadi lebih kental (Santoso *et al.*, 2020).

Viskositas

Hasil daya alir dinyatakan dalam satuan ml/detik. Berikut adalah hasil uji daya alir pada 3 kelompok formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung wortel serta hasil uji daya alir pada formula komersial yang digunakan sebagai pembandingan.

Tabel 4 Hasil Analisis Statistik Uji Daya Alir

Kelompok	Rata-rata Kecepatan	Sig.
F1	6.47 ^a	0.006*
F2	6.01 ^b	
F3	6.66 ^c	
FK	4.91 ^b	

Sumber: Data Primer (2025)

Pada penelitian ini, pengukuran viskositas menggunakan uji daya alir. Uji daya alir dipengaruhi oleh suhu, konsentrasi larutan, berat molekul solute dan tekanan. Uji daya alir dilakukan pada saat formula bersuhu hangat.

Formula F3 memiliki laju kecepatan paling cepat sebesar 6.66 ml/detik, sedangkan F2 memiliki laju kecepatan lebih lambat dengan laju kecepatan sebesar 6.01 ml/detik. Perbedaan laju kecepatan formula tersebut disebabkan karena formula F1 mengandung lebih banyak tepung tempe dan jika dibandingkan dengan F2, maka F3 mengandung lebih sedikit tepung wortel. Selain itu, pada formula komersial memiliki laju kecepatan yang paling lambat yaitu sebesar 4.91 ml/detik, hal ini dikarenakan jumlah padatan terlarut pada FK lebih

banyak jika dibandingkan dengan formula enteral berbasis tepung tempe dan tepung wortel.

Toleransi pemberian formula enteral bolus adalah 500 ml dengan lama waktu pemberian 5-20 menit. Hal ini setara dengan laju kecepatan 0.4-1.67 ml/detik (Ilminawati *et al.*, 2024). Laju kecepatan pada formula F1-F3 sudah sesuai dengan standar toleransi pemberian formula enteral bolus dimana formula paling lambat adalah 6.01 ml/detik sedangkan formula cepat yaitu formula F3 dengan kecepatan 6.66 ml/detik.

Selain menggunakan metode uji daya alir, pada penelitian ini viskositas juga menggunakan metode *brookfield* dengan menggunakan alat Viskometer. Berikut adalah hasil uji viskositas metode *brookfield*:

Tabel 5 Uji Viskositas metode Brookfield

Kelompok	Viskositas (mPa.s)	Keterangan
F1	7.50	Ringan
F2	8.60	Ringan
F3	9.70	Ringan
FK	15.70	Ringan

Sumber: Data Primer (2025)

Viskositas merupakan salah satu faktor penting dalam pembuatan formula enteral karena akan berpengaruh terhadap metode pemberian yaitu melalui selang/pipa makanan atau melalui oral saja. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai viskositas formula komersial (FK) memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan ketiga kelompok formula modifikasi tepung tempe dan tepung wortel, namun masih dalam kategori ringan dan sesuai dengan rekomendasi, yaitu sebesar 1.0-50 mPa.s.

Perbedaan nilai viskositas disebabkan karena komposisi perbandingan tepung tempe dan tepung wortel. Diketahui bahwa viskositas tertinggi terdapat pada F3. Namun dilihat dari jumlah perbandingannya diketahui bahwa penambahan tepung tempe tidak sebanyak pada F1 dan penambahan tepung wortel tidak sebanyak F2. Hasil tersebut tidak sejalan dengan penelitian dari Dian (2021) yang menyatakan bahwa semakin besar perbandingan puree wortel makan nilai viskositas akan semakin besar. Hasil tersebut juga tidak sejalan dengan penelitian dari Rizqiyah (2023) yang menyatakan bahwa proporsi tempe yang lebih banyak pada F1 akan meningkatkan nilai viskositas karena tempe mengandung protein yang memiliki sifat hidroliflik.

Penutup

Berdasarkan penelitian disimpulkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata pada uji organoleptik untuk parameter aroma dan rasa.

Pada hasil analisis kandungan gizi terdapat perbedaan secara nyata antara karbohidrat dan energi serta pada uji viskositas metode daya alir terdapat perbedaan secara nyata antara formula enteral bubuk berbasis tepung tempe dan tepung wortel dengan formula komersial.

Formulasi enteral berbasis tepung tempe dan tepung wortel dengan daya terima tertinggi (uji hedonik) terdapat pada F2 (17:12) sedangkan untuk formulasi dengan nilai densitas energi tertinggi terdapat pada F3 (19:10).

Saran pada penelitian ini, penggunaan bahan utama seperti tepung tempe dan tepung wortel dapat dibuat sendiri sehingga dapat mengontrol kadar protein yang telah disesuaikan dengan diliteratur sebelumnya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Poltekkes Kemenkes Malang dan Poltekkes Kemenkes Kaltim yang telah membantu dalam proses kerja sama pada program studi pendidikan profesi dietisien angkatan pertama, serta kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- ASDI. (2020). Penuntun Diet dan Terapi Gizi Edisi 4. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Astawan, M., Wresdiyati, T., & Ichsan, M. (2016). Karakteristik Fisikokimia Tepung Tempe Kecambah Kedelai (Physicochemical Characteristics of Germinated Soybean Tempe Flour). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 11(1), 35–42. Retrieved from <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jgizipangan/article/download/13167/9919>
- Ayu Khairunnisa, S. (2023). Perbandingan Status Nutrisi Pasien Stroke Iskemik Pertama dan Ulang di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung. *Jurnal Neuroanestesi Indonesia*, 12(1), 1–8. Retrieved from <https://doi.org/10.24244/jni.v12i1.444>
- Elkhalifa, A. E. O., and R. Bernhardt. 2010. Influence of grain germination on functional properties of sorghum flour. *Journal Food Chemistry*. 121(2):387-392. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814609014617>
- Feigin, V. L., Stark, B. A., Johnson, C. O., Roth, G. A., Bisignano, C., Abady, G. G., ... & Hamidi, S. (2021). Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Neurology*, 20(10), 795–82.
- Faidah, F. H., Moviana, Y., Isdiany, N., Surmita, & Hartini, P. W. (2019). Formulasi Makanan Enteral Berbasis Tepung Tempe. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung*, 11(2), 67–74. Retrieved from <https://juriskes.com/index.php/jrk/article/view/702/101>
- Fatmawati, & Mardiana. (2014). Tepung Ikan Gabus Sebagai Sumber Protein (Food Supplement). *Jurnal Bionature*, 15(1), 54–60. Retrieved from <https://ojs.unm.ac.id/bionature/article/view/File/990/253>
- Febriani, V. D., Surjoseputro, S., & Suseno, T. I. P. (2013). Pengaruh perbedaan penambahan konsentrasi wortel terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik kerupuk wortel. *J. Teknologi Pangan Dan Gizi*, 12(1), 1–9. Retrieved from <http://jurnal.wima.ac.id/index.php/JTPG/article/view/1475%0Ahttp://jurnal.wima.ac.id/index.php/JTPG/article/download/1475/1367>
- Ilminawati, R., Permanisuci, P. I., Harti, L. B., Studi, P., Profesi, P., Departemen, D., Kesehatan, F. I., Brawijaya, U., Timur, J., Studi, P., Ilmu, S., Gizi, D., Kesehatan, F. I., & Brawijaya, U. (2024). *Formulasi Formula Enteral Blenderized Non Milk*. 13, 304–310. Retrieved from <https://doi.org/10.14710/jnc.v13i4.40407>
- Kadek, A. C. I. D., Sugiani, P. P. S., & Tamam, B. (2024). Substitusi Tepung Tempe Pada Tepung Beras Terhadap Kadar Protein Dan Mutu Organoleptik Jaje Laklak. *Journal of Nutrition Science*, 13(1), 55–61. Retrieved from <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jgizipangan/index>
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI.
- Lista Andriyati, Suryani As'ad, Nurbaya Syam, & Aryanty R Bamahry. (2020). Terapi Nutrisi Pada Stroke Perdarahan Disertai Hiponatremia Dan Hipokalemia. *Ijcnp (Indonesian Journal of Clinical Nutrition Physician)*, 3(1), 1–9. Retrieved from <https://doi.org/10.54773/ijcnp.v3i1.13>
- Putri, F. R., Ketut, N., Sulendri, S., Wahyuningsih, R., & Darni, J. (2023). Gambaran Proses Asuhan Gizi Terstandar pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik Stadium IV. *Student Journal of Nutrition*, 2(2), 93–102. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/339225-terapi-nutrisi-pada-stroke-perdarahan-di-40d05223>
- Rahmadanti, T. S., Candra, A., & Nissa, C. (2020). Pengembangan formula enteral hepatogomax untuk penyakit hati berbasis tepung kedelai dan tepung susu kambing. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 9(1), 1–10. Retrieved from

<https://doi.org/10.14710/jgi.9.1.1-10>

- Santoso, B. D., Ananingsih, V. K., Soedarini, B., & Stephanie, J. (2020). Pengaruh Variasi Maltodekstrin Dan Kecepatan Homogenisasi Terhadap Karakteristik Fisikokimia Enkapsulat Butter Pala (*Myristica Fragrans* Houutt) Dengan Metode Vacuum Drying. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 13(2), 94. Retrieved from <https://doi.org/10.20961/jthp.v13i2.43576>
- Seftiono, H., Djiuardi, E., & Pricila, S. (2019). Analisis Proksimat dan Total Serat Pangan pada Crackers Fortifikasi Tepung Tempe dan Koleseom (*Talinumtiangulare*). *AgriTECH*, 39(2), 160. Retrieved from <https://doi.org/10.22146/agritech.29726>
- Siswani, S. (2021). Fortifikasi Tepung Wortel Sebagai Sumber Betakaroten Terhadap Karakteristik Organoleptik Otak Otak Ikan Lele Dumbo (*Clarias gaprienus*). In *Agriculture Technology Jurnal* (Vol. 1, Issue 1). Retrieved from <http://repository.ub.ac.id/185946/7/SillySiswani.pdf>
- Sulistiyarningsih, S., Wiboworini, B., & Nurwati, I. (2022). Efektifitas Formula “Supromin” (Makanan Enteral Dari Tempe) Terhadap Perbaikan Kadar Albumin Dan Kolesterol Pasien Strok. *Gizi Indonesia*, 45(2), 129–138. Retrieved from <https://doi.org/10.36457/gizindo.v45i2.704>
- Teknologi, J., Pertanian, H., & Maret, U. S. (2014). 4628-8734-1-Sm. 3(1).
- Wibowo, E. N. (2016). Kualitas Biskuit Dengan Kombinasi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) dan Tepung Tempe The Quality Of Biscuit With Combination Of Sorghum Flour (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) and Tempe Flour. *Universitas Atma Jaya Yogyakarta*.
- Umaila, L., Larasati, M. D., Ambarwati, R., Politeknik, J. G., & Kementrian, K. (2023). The Effect of Carrot and Cucumber Pudding on Reducing Blood Pressure in Prehypertension. *Jurnal Riset Gizi*, 11(1), 2023.