

Formula Modifications for Patients with TKTP Diet Ingredients Based on Tempe Flour, Corn Flour (Zea Mays) and Catfish Flour

Indah Puspita Sari¹, Imelda Telisa², Terati³

^{1,2,3}Poltekkes Kemenkes Palembang

Email Korespondensi: bainani1991@gmail.com

ABSTRACT

Enteral formula is food in liquid form which is given to patients through mouth or tube (sonde) as long as the digestive tract is still functioning. One of the enteral formulas that is widely used in hospitals is the enteral formula for patients on the TKTP diet who require higher energy and protein than normal requirements. One of the efforts that can be made is through an enteral formula product innovation approach for the TKTP diet based on local food of high nutritional value. To find out the best formulation of a formula especially for the TKTP diet made from tempe flour, corn flour, and catfish flour, macronutrient content, viscosity, and acceptability. This research is an experimental study using a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) with 3 formulations. The subjects of the organoleptic test were 25 panelists. Based on the results of organoleptic tests (color, aroma, taste, and texture) it showed that the most favorable acceptability of the formula was F3 with 452.33 kcal energy, 20.80% protein, 17.29% fat, 53.38% carbohydrates, in 100 grams and a viscosity yield of 7.8 mpa.s. Based on the research results, this formulation made from tempe flour, corn flour and catfish flour can be used as an alternative enteral formula for patients on the TKTP diet.

Keywords: *Enteral formula, TKTP diet, Tempeh, Corn flour, Catfish flour*

Modifikasi Formula Khusus untuk Pasien dengan Diet TKTP Berbahan Dasar Tepung Tempe, Tepung Jagung, dan Tepung Ikan Lele

ABSTRAK

Formula enteral merupakan makanan dalam bentuk cair yang diberikan kepada pasien melalui oral atau pipa (sonde) selama saluran cerna masih berfungsi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pendekatan inovasi produk formula enteral untuk diet TKTP berbahan dasar pangan lokal bernilai gizi tinggi. Untuk mengetahui formulasi terbaik formula khusus untuk diet TKTP berbahan dasar tepung tempe, tepung jagung, dan tepung ikan lele, kandungan gizi makro, viskositas, dan daya terimanya. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 3 formulasi. Subjek penelitian uji organoleptik sebanyak 25 panelis. Berdasarkan hasil penelitian uji organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur) menunjukkan bahwa daya terima formula yang paling disukai adalah F3 dengan energi 452,33 kkal, protein 20,80%, lemak 17,29%, karbohidrat 53,38%, dalam 100 gram dan hasil viskositas 7,8 mpa.s. Berdasarkan hasil penelitian formula khusus berbahan dasar tepung tempe, tepung jagung dan tepung ikan lele ini bisa digunakan sebagai formula enteral alternatif untuk pasien dengan diet TKTP.

Kata Kunci: Formula Enteral, Diet TKTP, Tepung Tempe, Tepung Jagung, Tepung Ikan Lele, Formula Khusus Diet TKTP

PENDAHULUAN

Diet tinggi kalori tinggi protein (TKTP) adalah diet yang memiliki kandungan energi dan protein lebih tinggi dibandingkan kebutuhan normal. Diet ini diberikan untuk mengatasi masalah dan risiko malnutrisi pada pasien akibat kekurangan energi dan protein karena kebutuhan yang meningkat sebagai dampak dari peningkatan stres metabolik, penurunan daya tahan tubuh, faktor penyakit, inflamasi, gagal tumbuh pada anak, dan sebagainya. Malnutrisi merupakan suatu kondisi yang dihasilkan dari gnya fungsi fisik dan mental serta gangguan hasil klinis penyakit (Persagi, 2019).

Diet ETPT dapat diberikan dalam berbagai bentuk, baik oral maupun enteral. Diet ini umumnya diberikan dengan penambahan makanan atau suplemen yang mengandung energi tinggi dan protein tinggi tanpa meningkatkan volume makanan menjadi terlalu besar, seperti susu, daging, margarin, makanan enteral, dan sebagainya. Pemberian diet dapat dilakukan bertahap sesuai dengan daya terima dan kapasitas fungsi pencernaan pasien. (Persagi, 2019)

Makanan enteral adalah makanan dalam bentuk cair yang diberikan kepada penderita melalui oral atau pipa (sonde) selama saluran cerna masih berfungsi. Pemberian makanan enteral bertujuan untuk memenuhi kebutuhan zat gizi optimal sesuai kebutuhan dalam penyerapan, mempertahankan atau memperbaiki status gizi secara keseluruhan maupun sebagai suplemen (Asosiasi Dietisien Indonesia, 2005)

Tempe kedelai merupakan makanan tradisional Indonesia yang diproduksi melalui fermentasi kedelai dengan kapang *Rhizopus* sp. Fermentasi kapang menghilangkan kedua senyawa tersebut dan meningkatkan daya cerna kedelai. Di samping itu, terjadi pula perbaikan tekstur dan flavor sehingga menjadi lebih disukai. Setiap 100 gram tempe mengandung 19 gram protein. Penambahan tempe dilakukan untuk memenuhi syarat formula enteral (Hawa and Murbawani, 2015).

Jagung selain dapat dikonsumsi secara langsung, juga dapat diolah menjadi tepung untuk memperoleh produk turunannya. Produksi jagung pipilan kering di Indonesia pada tahun 2016 sebesar 23,58 juta ton (Hudoyo and Nurmayasari, 2019). Menurut Suarni (2009), tepung jagung kuning memiliki kandungan karbohidrat sebesar 73,3g/100g, protein 9,2 g/100 g dan lemak 3,9 g/100 g.

Ikan lele adalah jenis ikan air tawar yang paling banyak diminati serta dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Olahan ikan lele mempunyai rasa yang enak dan kandungan gizinya cukup tinggi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia seperti sumber energi, protein, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, tiamin. Pemanfaatan ikan lele selain dijadikan produk olahan segar seperti ikan lele goreng dan bakar, ikan lele juga dapat dijadikan produk olahan seperti keripik, abon dan nugget ikan lele. Beberapa jenis ikan, termasuk ikan lele mengandung protein lebih tinggi dan lebih baik dibandingkan dengan daging hewan. Nilai gizi ikan lele meningkat apabila diolah dengan baik. Kandungan protein pada ikan lele menurut hasil analisis komposisi bahan makan adalah sebanyak 17 g/100g. (Abbas, 2001)

Makanan enteral berbasis tepung tempe memiliki nilai zat gizi yang setara dengan formula komersial dengan harga yang lebih ekonomis (Faidah *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya belum ada formula enteral yang menggabungkan ketiga bahan tersebut menjadi satu formula yang diperuntukkan

bagi pasien dengan diet TKTP, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian Modifikasi Formula Khusus untuk Pasien dengan Diet TKTP Berbahan Dasar Tepung Tempe, Tepung Jagung (*Zea mays*), dan Tepung Ikan Lele. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya terima, analisis proksimat dan viskositas formula khusus TKTP berbahan dasar tepung tempe, tepung jagung, dan tepung ikan lele.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada tahun 2023 dengan menggunakan penelis tidak terlatih sebanyak 25 orang. Jenis penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan desain percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dengan proporsi tepung tempe : tepung jagung, yakni F1 (110:130), F2 (120:120) dan F3 (130:110). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pangan Poltekkes Kemenkes Palembang Jurusan Gizi. Sumber data daya terima yang diperoleh dari formulir yang diisi oleh panelis. Formulir berisi 4 aspek penilaian yaitu warna, aroma, tekstur, dan rasa. Penilaian menggunakan skala *hedonic*. Analisis data menggunakan program SPSS, dengan uji *Friedman*. Data sajian dalam bentuk tabel dan narasi dan analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Saraswati Genetech Bogor, meliputi kandungan protein, lemak, karbohidrat, kadar abu, kadar air, produk dalam bentuk serbuk dengan cara ukur, pengukuran kadar abu dengan metode *Dry Ashing*, pengukuran kadar air total dengan metode *Termogravimetri*, pengukuran kadar lemak total dengan metode *Soxhletasi*, pengukuran kadar protein total dengan metode *Kjeldahl*, pengukuran kadar karbohidrat, dengan *Difference*, pengukuran Energi, dengan perhitungan komposisi protein, lemak, karbohidrat dan pengukuran viskositas menggunakan alat viskometer. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung tempe, tepung jagung kuning, tepung ikan lele, susu bubuk skim, gula halus, maltodekstrin dan minyak kelapa. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mixer*, *spatula* pengaduk, dan timbangan bahan makanan digital.

HASIL

Formula yang disusun pada penelitian ini dibuat dengan komposisi bahan dengan sumber karbohidrat dan sumber protein yang sesuai dengan kebutuhan pasien dengan diet ETPT, utamanya yang tidak memiliki gangguan mengunyah dan menelan serta tidak memiliki masalah dengan gula darah. Formula enteral ini bisa digunakan sebagai alternatif tambahan sumber protein bagi pasien dengan diet ETPT tersebut.

Daya Terima Formula Khusus

Daya Terima Formula Khusus untuk Diet ETPT Berbahan Dasar Tepung Tempe, Tepung Jagung, dan Tepung Ikan Lele. Hasil penelitian dengan uji organoleptic yang dilakukan pada bulan Februari 2023 di kampus gizi Poltekkes Kemenkes Palembang, dengan panelis berjumlah 25 orang, merupakan mahasiswa jurusan gizi Poltekkes Kemenkes Palembang. Pengujian organoleptik menggunakan skala hedonik 1-7 yaitu, 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak tidak suka), 4 (agak suka), 5 (suka), 6 (sangat suka), 7 (amat sangat suka).

Warna

Warna merupakan salah satu atribut mutu sensori yang seringkali menentukan penerimaan suatu produk pangan. Suatu bahan pangan meskipun memiliki rasa yang dinilai enak, tetapi memiliki warna yang tidak menarik, maka akan mengurangi minat konsumsi konsumen. Bahkan warna dapat dijadikan parameter mutu yang pertama kali dipertimbangkan oleh konsumen sebelum menilai sifat sensori lainnya (Winarno, 2002)

Daya terima panelis terhadap aspek warna formula melibatkan indera penglihatan dengan menggunakan mata. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Kriteria Warna

Kriteria Warna	F1		F2		F3		p – Value
	Panelis	%	Panelis	%	Panelis	%	
Sangat tidak suka	0	0%	0	0%	0	0%	0,602
Tidak suka	0	0%	0	0%	2	8%	
Agak tidak suka	3	12%	5	20%	2	8%	
Agak suka	12	48%	11	44%	12	48%	
Suka	9	36%	3	12%	3	12%	
Sangat suka	1	4%	6	24%	3	12%	
Amat sangat suka	0	0%	0	0%	3	12%	
	25	100%	25	100%	25	100%	

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap daya terima formula dari aspek warna paling banyak disukai adalah formula F2 24% sangat suka. Hasil uji *Friedman* menunjukkan $P>0,05$, yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap aspek warna.

Pada formula F3 menghasilkan warna krem cenderung coklat karena penambahan tepung tempe yang lebih banyak daripada tepung jagung. Hal ini sejalan dengan penelitian (Faidah *et al.*, 2019) bahwa warna makanan enteral dipengaruhi oleh penambahan tempe. Setiap penambahan tempe menyebabkan bertambahnya senyawa isoflavon yang menyebabkan warna kuning kecoklatan pada produk. Warna kuning kecoklatan berasal dari kedelai yang merupakan indikator awal keberadaan senyawa isoflavon dikarenakan warna dasar senyawa flavon yang berwarna kuning (Karim, Swastawati and Anggo, 2014)

Aroma

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut (Winarno, 2002).

Bau atau aroma merupakan sifat sensori yang paling sulit untuk diklasifikasikan dan dijelaskan karena ragamnya yang begitu besar. Tanggapan terhadap sensori bau atau aroma biasanya diasosiasikan dengan bau produk/senyawa tertentu yang sudah umum dikenal seperti bau vanili, mentega, dan sebagainya (Setyaningsih, Apriyantono and Sari, 2010).

Daya terima panelis terhadap aspek aroma formula melibatkan indera penciuman. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Kriteria Aroma

Kriteria Warna	F1		F2		F3		<i>p - Value</i>
	Panelis	%	Panelis	%	Panelis	%	
Sangat tidak suka	2	8%	0	0%	0	0%	0,32
Tidak suka	3	12%	3	12%	1	4%	
Agak tidak suka	7	28%	11	44%	7	28%	
Agak suka	8	32%	7	28%	12	48%	
Suka	5	20%	4	16%	3	12%	
Sangat suka	0	0%	0	0%	0	0%	
Amat sangat suka	0	0%	0	0%	2	8%	
	25	100%	25	100%	25	100%	

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap daya terima formula dari aspek aroma paling banyak disukai adalah formula F3 8% amat sangat suka. Hasil uji Friedman menunjukkan $P > 0,05$, yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap aspek aroma.

Aroma pada formula dari bahan-bahan yang dibunakan utamanya aroma tepung tempe dan tepung susu skim. Hasil wawancara dengan panelis, aroma formula enteral didominasi oleh aroma tepung tempe dan samar-samar tercium aroma tepung susu skim. Tidak terdapat penyimpanan aroma seperti tengik. Imbangan dari tepung tempe memberikan aroma pada makanan enteral. Aroma langu khas tempe berasal dari aktivitas enzim lipoksigenase (Saati *et al.*, 2018)

Tekstur

Tekstur adalah penginderaan yang dihubungkan dengan rabaan atau sentuhan. Kadang-kadang tekstur juga dianggap sama penting dengan bau, rasa dan aroma karena mempengaruhi citra makanan (De Man, 1997)

Tekstur dari formula enteral berhubungan dengan sentuhan atau sensasi yang terjadi Ketika bersentuhan dengan organ pengecap di dalam mulut. Selain itu tekstur yang dimaksud dalam hal ini adalah kekentalan dari formula enteral. Tekstur juga dianggap sama pentingnya dengan parameter lain karena akan berpengaruh terhadap cita rasa makanan. Pada penelitian ini tekstur formula enteral yang dihasilkan tergolong encer atau cair seperti cairan atau formula enteral pada umumnya pada umumnya (Fitriani and Sutjiati, 2022)

Daya terima panelis terhadap aspek tekstur formula melibatkan indera penglihatan dengan pengecap. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Kriteria Tekstur

Kriteria Warna	F1		F2		F3		<i>p - Value</i>
	Panelis	%	Panelis	%	Panelis	%	
Sangat tidak suka	0	0%	0	0%	0	0%	0,824
Tidak suka	0	0%	0	0%	3	12%	
Agak tidak suka	6	24%	3	12%	6	24%	
Agak suka	9	36%	16	64%	10	40%	
Suka	8	32%	4	16%	4	16%	
Sangat suka	2	8%	2	8%	1	4%	
Amat sangat suka	0	0%	0	0%	1	4%	
	25	100%	25	100%	25	100%	

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa penilaian penelis terhadap daya terima formula dari aspek tekstur paling banyak disukai adalah formula F3 4% amat sangat suka. Hasil uji Friedman menunjukkan $P>0,05$, yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap aspek tekstur.

Rasa

Daya terima panelis terhadap aspek rasa formula melibatkan indera pengecap yaitu lidah. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Kriteria Rasa

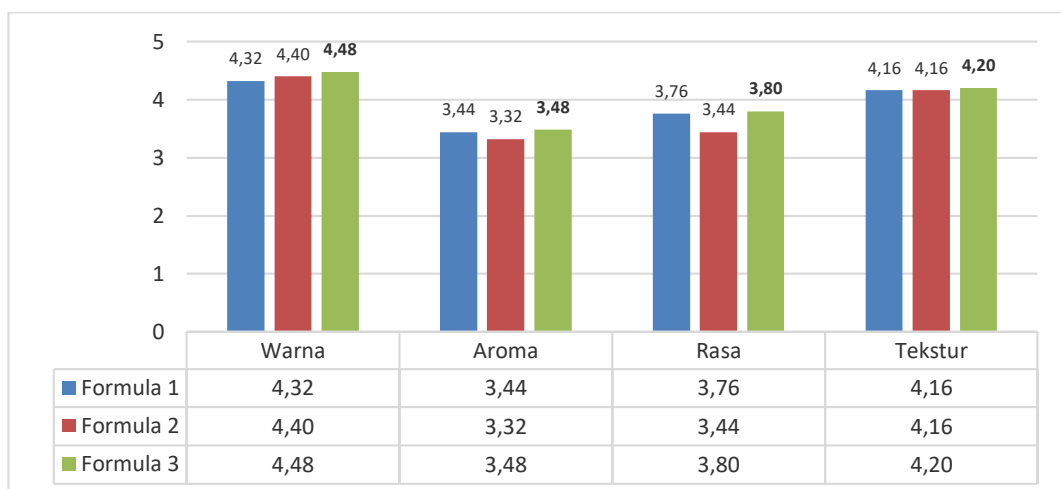
Kriteria Warna	F1		F2		F3		p – Value
	Panelis	%	Panelis	%	Panelis	%	
Sangat tidak suka	1	4%	0	0%	0	0%	0,802
Tidak suka	4	16%	3	12%	1	4%	
Agak tidak suka	5	20%	10	40%	7	28%	
Agak suka	6	24%	8	32%	11	44%	
Suka	8	32%	3	12%	2	8%	
Sangat suka	1	4%	0	0%	4	16%	
Amat sangat suka	0	0%	1	4%	0	0%	
	25	100%	25	100%	25	100%	

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa penilaian penelis terhadap daya terima formula dari aspek rasa paling banyak disukai adalah formula F2 4% amat sangat suka. Hasil uji Friedman menunjukkan $P>0,05$, yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap aspek rasa.

Berdasarkan hasil wawancara menurut panelis tekstur dari formula cenderung kental. Menurut (Winarno, 2002) ada beberapa faktor yang memengaruhi kekentalan produk susu yaitu kandungan protein, lemak, jenis protein, suhu pengolahan, kadar air, dan aktivitas air.

Penentuan Formula Terpilih

Penentuan formula terpilih dilakukan setelah memperoleh hasil uji daya terima dari masing-masing formula. Hasil kuisioner yang diperoleh kemudian dirata-ratakan. Hasil dari penilaian keseluruhan berdasarkan panelis dapat dilihat pada grafik 1 berikut:



Grafik 1. Nilai Mean Uji Hedonik Formula Khusus ETPT

Nilai mean Uji Hedonik Formula untuk atribut Warna, Rasa, Aroma dan Tekstur menunjukkan yang paling disukai adalah Formula 3 yaitu formula dengan komposisi tepung tempe 130 gram dan tepung jagung kuning sebanyak 110 gram, dan tepung ikan lele 10 gram. Dari hasil uji hedonik, formula 3 di tetapkan sebagai formula terpilih.

Analisis Proksimat dan Kandungan Energi

Analisis proksimat atau pengujian kimia dilakukan untuk mengetahui komposisi kimia dari formula hasil formulasi terpilih. Analisis kimia ini memiliki manfaat sebagai penilaian kualitas bahan pangan. Analisis kimia yang meliputi pemeriksaan energi, kadar protein, lemak, karbohidrat, kadar abu, dan kadar air. Pelaksanaan pengujian ini dilakukan pada tanggal 12 April 2023. Hasil penelitian terhadap kandungan zat formula F3 terdapat pada tabel 05 :

Parameter	Unit	F3
Kadar Abu	%	3,25
Kadar Air	%	5,28
Energi dari Lemak	Kcal/100g	155,61
Kadar Lemak Total	%	17,29
Energi Total	Kcal/100g	452,33
Karbohidrat	%	53,38
Kadar Protein	%	20,80
Densitas Energi	Kalori/ml	1,9

Sumber: PT Saraswanti Indo Genetech, 2023

Protein

Kadar protein formula khusus ETPT pada formula terpilih yaitu F3 adalah 20,80% total kalori. Hasil ini sejalan dengan studi sebelumnya bahwa formula makanan cair berbahan tepung ikan lele memiliki kandungan protein tinggi (Srimiati *et al.*, 2020). Sumber protein pada formula khusus ETPT ini bersumber dari tepung tempe, susu skim, dan tepung ikan lele.

Proses pengolahan pangan sumber protein menurunkan kandungan protein. Penurunan kandungan protein terjadi selama proses pengolahan bahan pangan segar menjadi bahan tepung. Proses pengolahan ikan lele dan tempe kedelai melewati dua proses pemanasan yaitu pada saat pengukusan ikan lele dan perebusan tempe kedelai kemudian pengeringan kedua bahan tersebut secara terpisah. Perebusan pada tempe kedelai menjadi salah satu faktor turunnya kadar protein pada produk. (Widjanarko, Zubaidah and Kusuma, 2012) menyatakan bahwa proses perebusan dapat melarutkan sebagian protein ke dalam air perebusan sehingga dapat menurunkan kadar protein yang ada di dalam produk. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Rokayah, Edison and Sumarto, 2018) yang membuktikan bahwa adanya penurunan kadar protein setelah dilakukan proses perebusan apabila dibandingkan dengan sebelum proses perebusan. Selain itu, pengolahan dengan suhu yang tinggi serta lama waktu pengolahan dapat mengakibatkan kerusakan struktur protein, sehingga dapat mengalami penurunan kadar protein. Proses pengeringan yang dilakukan pada bahan pangan berkisar antara 60 -80°C. Hal ini mengakibatkan

protein terhidrolisis karena terdenaturasi (Nguju, Kale and Sabtu, 2018). Denaturasi protein pada umumnya terjadi karena pada saat proses pemanasan dilakukan dengan suhu tinggi yaitu 55 -75°C (Suprayitno, 2017)

Lemak

Kadar lemak formula khusus ETPT pada formula terpilih yaitu F3 adalah 17,29% total kalori. Tepung ikan lele, tepung tempe dan minyak kelapa berkontribusi terhadap kandungan lemak pada formula.

Proses pengolahan ikan lele dan tempe kedelai melewati dua proses pemanasan yaitu pada saat pengukusan ikan lele dan perebusan tempe kedelai kemudian pengeringan kedua bahan tersebut secara terpisah. Proses pengukusan pada ikan lele dan perebusan pada tempe kedelai mempengaruhi turunnya kadar lemak pada formula enteral. Pengukusan dan perebusan melibatkan suhu tinggi dan air. Suhu yang tinggi dapat menghidrolisis lemak sehingga menghasilkan asam lemak dan gliserol yang larut dalam air. Lemak yang terhidrolisis dapat terjadi karena adanya pengaruh dari suhu yang tinggi, kelembaban tinggi dan kadar (Nguju, Kale and Sabtu, 2018). Selain pengukusan dan perebusan, proses pengolahan dengan pengeringan juga menjadi faktor adanya penurunan kadar lemak pada formula enteral. Hal ini didukung oleh hasil penelitian (Rokayah, Edison and Sumarto, 2018) yang menyatakan bahwa pada umumnya kerusakan lemak pada bahan pangan dapat terjadi setelah dilakukan proses pengolahan bahan pangan dimana tingkat kerusakannya sangat beragam tergantung pada suhu dan lama waktu pengolahan. Semakin tinggi suhu pengolahan maka semakin tinggi kerusakan pada lemak. Lemak yang terkena suhu tinggi akan mencair sehingga akan mudah untuk keluar dari matriks sel. Selain itu, kandungan lemak yang belum memenuhi karakteristik formula enteral dapat terjadi karena pada saat penentuan komposisi formula enteral, berada pada batas minimal karakteristik formula enteral yaitu 29%. Hal ini disebabkan karena adanya penentuan zat gizi makro lainnya yang harus diperhatikan.

Karbohidrat

Kadar karbohidrat formula khusus ETPT pada formula terpilih yaitu F3 adalah 53,38% total kalori, Sumber karbohidrat yang terdapat dalam formula khusus ETPT berasal dari tepung jagung dan gula halus. Pada hasil penelitian kadar karbohidrat dihitung dengan metode *by difference* yaitu 100 % bahan dikurangi dengan penjumlahan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak.

Adanya proses pengeringan dapat menjadi salah satu faktor adanya kenaikan kadar karbohidrat pada produk formula enteral (Prasetyo and Winardi, 2020). Komponen utama dalam tepung jagung kuning yaitu pati. Adanya penggunaan suhu yang tinggi (60 -70°C) dapat mempercepat proses gelatinisasi pati yang menyebabkan mudah terputusnya rantai molekul amilopektin. Semakin besar molekul amilopektin maka semakin besar penurunan berat molekul dapat terjadi. Berat molekul yang tinggi yang hancur selama proses pemanasan dapat menyebabkan peningkatan karbohidrat molekul (Pudjihastuti, Supriyo and Rama Devara, 2021).

Kadar Air

Kadar air pada formula khusus ETPT pada formula terpilih yaitu F3 adalah 5,28%/100 gram. Jika dibandingkan dengan syarat mutu bubuk sesuai dengan SNI_01_2970_2006 yaitu kadar air pada susu bubuk kurang lemak yaitu maks.5%. Maka Formula belum memenuhi syarat mutu.

Kadar air pada produk dapat mempengaruhi tekstur dan cita rasa, selain itu adanya kandungan air pada produk sangat berkaitan dengan masa simpannya karena akan mempengaruhi perkembangan mikroorganismedi dalam suatu produk. Kadar air yang rendah dapat memperlambat pertumbuhan mikroorganisme untuk berkembang biak, sehingga daya awet pada suatu produk semakin lama (Rijal, 2016).

Kadar Abu

Kadar abu pada bahan pangan menunjukkan total mineral yang terkandung dalam bahan pangan tersebut. Semakin tinggi kadar abu yang ada di dalam bahan pangan, maka semakin tinggi kandungan mineral yang ada di dalam bahan pangan tersebut (Nurjanah, Setiawan and Roosita, 2020). Pada umumnya, terjadi peningkatan kadar abu pada saat proses pengeringan. Semakin lama pengeringan yang dilakukan maka semakin semakin tinggi kadar abu pada bahan pangan, karena adanya jumlah air yang teruapkan pada saat proses pengeringan (Prasetyo, 2020)

Kadar abu pada formula khusus ETPT pada formula terpilih yaitu F3 adalah 3,25%/100 gram. Jika dibandingkan dengan syarat mutu MPASI bubuk instan sesuai dengan SNI_01_7111.1_2005 yaitu kadar abu pada MPASI bubuk instan yaitu maks.3,5%. Maka Formula sudah memenuhi syarat mutu.

Densitas Energi

Densitas kalori formula enteral merupakan perbandingan antara jumlah kalori dan volume formula enteral rumah sakit yang dianalisis dalam satuan kkal/ml (Lestari, A and J, 2019)

Secara umum, densitas energi pada formula enteral mempunyai densitas energi berkisar antara 0,5-2,0 kkal/ml. Semakin tinggi tinggi densitas energi dari formula enteral, maka semakin rendah cairan yang terdapat dalam formula tersebut. Pada formula enteral dengan densitas energi 1,0 -1,2 kkal/ml sangat cocok di berikan pada pasien yang membutuhkan energi tinggi tanpa pembatasan cairan. Sedangkan untuk formula enteral dengan densitas energi 1,5-2,0 kkal/ml sangat cocok untuk pasien yang membutuhkan energi yang tinggi namun harus ada pembatasan cairan (Hawa and Murbawani, 2015)

Densitas energi formula khusus ETPT yaitu 1,9 kalori/ml, hal ini menunjukkan bahwa formula ini telah memenuhi syarat dimana menurut ketentuan (Rofl, 2009) yaitu 0.5-2.0 kalori/ml. Untuk mengetahui densitas energi dengan cara membagi kandungan energi dengan volume. Takaran saji formula khusus ETPT yaitu 88,3 g formula khusus kemudian dilarutkan dengan air matang hangat sebanyak 112 ml, dalam satu takaran saji mengandung 452,33 kalori.

Konsentrasi tertinggi 2,0 kkal/mL dapat digunakan pada pasien yang membutuhkan pembatasan cairan seperti gagal jantung kongestif, gagal ginjal, asites, sindrom hormon antidiuretik yang tidak tepat (SIADH), atau hiponatremia hipervolemik. Formula konsentrat mungkin berguna dalam memberikan kalori

yang cukup dengan volume yang lebih rendah untuk pasien dengan kebutuhan kalori tinggi dan selama jadwal pemberian selang intermiten atau bolus untuk memberikan volume yang lebih kecil untuk memenuhi kebutuhan kalori yang sama. (Escuro and Hummell, 2016).

Hasil Pengukuran Viskositas

Nilai viskositas pada formula khusus ETPT yaitu 7,8 mPa.s, hal ini menunjukkan bahwa formula ini sudah memenuhi syarat menurut (ADA, 2002) yaitu 1-50 cP. Viskositas pada formula khusus ETPT dipengaruhi oleh penggunaan tepung tempe dan tepung jagung. Hal ini dikarenakan semakin banyak tempe yang digunakan semakin tinggi konsentrasi formula enteral sehingga mempengaruhi tingginya viskositas formula enteral. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Malcolm Bourne (Pratiwi and Noer, 2014) dalam yang menyatakan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi viskositas yaitu konsentrasi cairan, suhu, tekanan, dan berat molekul.

Viskositas merupakan hal penting yang harus diperhatikan pada pembuatan makanan enteral, untuk menunjukkan daya aliran oada makanan tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian pendahuluan (Lestari, A and J, 2019) hasil uji viskositas modifikasi FRS siap seduh adalah 10,02 Cp. (Saleh, 2004) menyatakan pada bahan pangan susu segar, viskositasnya antara 1,5-2 Cp.

SIMPULAN

Formulasi terbaik formula ETPT menurut penilaian panelis dari uji organoleptik adalah perlakuan F3 dengan perbandingan tepung tempe dan tepung jagung 130 : 110 g. Diketahui hasil uji analisa proksimat pada formula khusus terpilih yaitu dalam 100 gram formula khusus mengandung energi total 452,33 kkal, protein 20,80%, lemak 17,29%, karbohidrat 53,58%, dan densitas energi sebesar 1,9 kalori/ml. Hasil uji fisik dengan nilai viskositas yaitu 7,8 mPa.s. Berdasarkan hasil penelitian formula khusus berbahan dasar tepung tempe, tepung jagung dan tepung ikan lele ini bisa digunakan sebagai formula enteral alternatif untuk pasien dengan diet ETPT.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S. (2001) *Pembenihan dan Pembesaran Lele Dumbo Hemat Air*. Yogyakarta.
- Asosiasi Dietisien Indonesia (2005) *Panduan Pemberian Makanan Enteral*. Cabang Jawa Barat.
- Escuro, A.A. and Hummell, A.C. (2016) 'Enteral Formulas in Nutrition Support Practice: Is There a Better Choice for Your Patient?', *Nutrition in Clinical Practice*, 31(6), pp. 709–722. Available at: <https://doi.org/10.1177/0884533616668492>.
- Faidah, F.H. et al. (2019) 'Formulasi Makanan Enteral Berbasis Tepung Tempe Sebagai Alternatif Makanan Enteral Tinggi Protein', *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 11(2), pp. 67–74. Available at: <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v11i2.702>.
- Fitriani, S. and Sutjiati, E. (2022) 'Modifikasi Organoleptik Formula Enteral dengan Putih Telur Ayam dan Tepung Labu Kuning (Cucurbita moschata) bagi Pasien Diabetes Mellitus', *HARENA: Jurnal Gizi*, 3(1), pp. 20–28.

- Hawa, I.I. and Murbawani, A. (no date) *Pengaruh Pemberian Formula Enteral Berbahan Dasar Labu Kuning (Cucurbita Moschata) Terhadap Kadar Glukosa Darah Postprandial Tikus Diabetes Melitus*. Available at: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>.
- Hudoyo, A. and Nurmayasari, I. (2019) 'Increasing of the Corn Productivity in Indonesia', *Indonesian Journal of Socio Economics*, 1(2), pp. 102–108.
- Karim, F.A., Swastawati, F. and Anggo, A.D. (2014) 'Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan Volume 3 , Nomor 3 , Tahun 2014 , Halaman 47-54', 3(2012), pp. 47–54.
- Lestari, S., A, M.R. and J, D.S. (2019) 'JGK-vol.11, no. 26 Juli 2019', *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 11(26), pp. 97–104. Available at: <http://jurnalgizi.unw.ac.id/index.php/JGK/article/download/18/17/>.
- De Man, J.. (1997) *Kimia Makanan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Nguju, A.L., Kale, P.R. and Sabtu, B. (2018) 'Pengaruh cara memasak yang berbeda terhadap kadar protein, lemak, kolesterol dan rasa daging sapi Bali', *Jurnal Nukleus Peternakan*, 5(1), pp. 17–23. Available at: <https://ejournal.undana.ac.id/nukleus/article/view/831>.
- Nurjanah, H., Setiawan, B. and Roosita, K. (2020) 'Potensi Labu Kuning (Cucurbita moschata) sebagai Makanan Tinggi Serat dalam Bentuk Cair', *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 7(1), pp. 54–68. Available at: <https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2020.007.01.6>.
- Persagi (2019) *Penuntun Diet dan Terapi Gizi*. Jakarta: ECG.
- Prasetyo, H. dan R.S. (2020) *Karakteristik roti dari tepung terigu dan tepung komposit dari tepung terigu dengan tepung fermentasi umbi jalar oranye*. 1st edn, *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*. 1st edn. In *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*. Available at: <https://prosiding.seminar-id.com/index.php/sainteks>.
- Prasetyo, H.A. and Winardi, R.R. (2020) 'Perubahan Komposisi Kimia Dan Aktivitas Antioksidan Pada Pembuatan Tepung Dan Cake Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.)', *Jurnal Agrica Ekstensia*, 14(1), pp. 26–32.
- Pratiwi, L.E. and Noer, E.R. (2014) 'of Nutrition College , Volume of Nutrition College , Volume Online di : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>', *Journal of Nutrition College*, 3(4), pp. 951–957.
- Pudjihastuti, I., Supriyo, E. and Rama Devara, H. (2021) 'Pengaruh Rasio Bahan Baku Tepung Komposit (Ubi Kayu, Jagung dan Kedelai Hitam) pada Kualitas Pembuatan Beras Analog', 21(2), pp. 61–66.
- Rijal, M. (2016) 'Kata Kunci: Fish Nugget, Kadar Protein, Bromelin Processing And Elevated Levels Of Protein Fish Based Nuggets Waste Fish With Extract Pineapple The Skin', *Jurnal Biology Science & Education*, 5(1), pp. 84–92.
- Rofl (2009) *Understanding Normal And Clinical Nutrition*. Wadsworth: Cengage Learning.
- Rokayah, S., Edison, E. and Sumarto, S. (2018) 'Pengaruh Cara Pemasakan Berbeda Terhadap Kelarutan Protein Dan Perubahan Kandungan Kimia Ikan Sembilang (Paraplotosus albilabris)', *Berkala Perikanan Terubuk*, 46(2), p. 50. Available at: <https://doi.org/10.31258/terubuk.46.2.50-58>.

- Saati, E.A. *et al.* (2018) 'Perbaikan Mutu Fungsional Sari Kedelai Varietas Lokal dengan Penggunaan Tiga Macam Sumber Pigmen', *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri 2018*, pp. 343–350.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A. and Sari, M.P. (2010) *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo*. 1st edn. Bogor: IPB Press.
- Srimiati, M. *et al.* (2020) 'Characterization of high protein liquid food formula containing catfish (*clarias gariepinus* sp) flour and moringa (*moringa oleifera*) leaf powder for burn patients', *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 16(4), pp. 148–152.
- Widjanarko, S.B., Zubaidah, E. and Kusuma, A.M. (2012) 'Studi Kualitas Fisik-Kimiawi dan Organoleptik Sosis Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Akibat Pengaruh Perebusan, Pengukusan dan Kombinasinya dengan Pengasapan', *Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(3), pp. 193–202. Available at: <https://jtp.ub.ac.id/index.php/jtp/article/view/162>.
- Winarno, F. (2002) *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.