

ANALISIS NILAI GIZI DAN MUTU MIKROBIOLOGIS FORMULA ENTERAL TINGGI PROTEIN (FTP30) BERBAHAN DASAR TEPUUNG PUTIH TELUR

Nutritional Value and Microbiological Quality Analysis on High-Protein Enteral Formula (FTP30) with Egg White Powder Based

**Nikmahtul Fadilla, Afifa Yulfina, Yunis Alfiana Diah Saputri, Diah Ayu Ratnaningsih, Septian Ika Noorlaily,
Dyah Puspita Sari, Adhiyanti Asikin**
Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo Surabaya
e-mail: afifayulfina@gmail.com

ABSTRACT

The most requested enteral formula in RSUD Dr. Soetomo is high protein enteral. This hospital made formula has short shelf life. FTP30 with white egg powder based is an innovative hospital formula with high amount of protein, 30 percent from total energy. White egg powder is chosen because of its high albumin amount. FTP30 is cheaper than other commercia lproduct and also has long shelf life. The aim of this study is to know about nutritional value and microbiological quality of FTP30. The design of this study is true experimental research on 9 samples with the ratio of skim milk and egg white powder i.e. P1 (50%:50%), P2 (60%:40%), P3 (70%:30%). The nutritional value is analyzed using Proximate Test. The results with Oneway ANOVA and Post Hoc Tukey analysis shows, there is no significant differenceson energy amount, while the amount of protein, fat, carbohydrates and albumin are significantly different with $p<0.05$. Microbiological quality test in all treatments did not find the presence of *Salmonella* sp, APM *E.coli* and ALT bacteria. Thus, make FTP30 can be recommended as a formula for patients who require high protein and albumin. Further research on viscosity and osmolarity tests needs to be done to make this formula better.

Keywords: enteral formula, protein amount, albumin

ABSTRAK

Sebagian besar permintaan diet makanan enteral di RSUD Dr. Soetomo adalah enteral tinggi protein. Formula enteral ini memiliki kelemahan berupa daya simpan yang pendek. FTP30 berbahan dasar tepung putih telur merupakan inovasi formula enteral dengan kandungan protein yang tinggi sebesar 30 persen dari total energi. Tepung putih telur dipilih karena memiliki kandungan albumin yang tinggi. Keunggulan FTP30 adalah memiliki harga terjangkau dan daya simpan yang lama. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai gizi dan mutumikrobiologis yang terdapat pada FTP30. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan 9 sampel yang menggunakan perbandingan susu skim dan tepung putih telur sebesar P1 (50%:50%), P2 (60%:40%), P3 (70%:30%). Metode yang digunakan untuk menganalisis nilai gizi yaitu menggunakan Uji Proximat. Hasil analisis dengan Oneway ANOVA dan Post HocTukey menunjukkan kadar energi dari ketiga macam perlakuan tidak berbeda secara signifikan, sedangkan kadar protein, lemak, karbohidrat dan albumin berbeda secara signifikan dengan nilai $p<0,05$. Macam perlakuan terbaik adalah P1. Uji mutu mikrobiologi pada semua perlakuan tidak ditemukan adanya bakteri *Salmonella* sp, APM *E.coli* dan ALT. FTP30 dapat direkomendasikan sebagai formula untuk pasien yang membutuhkan protein dan albumin tinggi. Penelitian lebih lanjut terkait uji viskositas dan osmolaritas perlu dilakukan untuk menyempurnakan formula ini.

Kata kunci: makanan enteral, kadar protein, albumin

PENDAHULUAN

Pelayanan Gizi Rumah Sakit (PGRS) memiliki peranan penting dalam menunjang kesembuhan pasien rawat inap di rumah sakit. Pemberian pelayanan gizi di rumah sakit mengacu pada pedoman Proses Asuhan Gizi Terstandar (PAGT), sehingga pelayanan gizi yang diberikan disesuaikan dengan kondisi pasien berdasarkan kondisi klinis, status gizi, dan status metabolisme tubuh pasien. Kondisi pasien harus diketahui secara detil karena akan digunakan sebagai dasar dalam menentukan jenis diet yang akan diberikan pada pasien. Tujuan dari pelayanan gizi dan penyelenggaraan makanan rumah sakit adalah menyediakan makanan yang berkualitas sesuai kebutuhan gizi, biaya, aman, dan dapat diterima oleh konsumen guna mencapai status gizi yang optimal.¹

Bentuk makanan yang dilayani oleh Instalasi Gizi secara garis besar terdiri dari dua jenis, yakni makanan padat dan makanan enteral. Untuk makanan padat, semua proses produksi dilakukan oleh Instalasi Gizi, sedangkan untuk makanan enteral ada yang diproduksi sendiri dan ada yang menggunakan produk susu diet

komersial. Dari segi biaya, penggunaan susu diet komersial membutuhkan biaya pengadaan yang lebih tinggi, terlebih jika susu diet komersial tersebut dibutuhkan dalam jumlah yang banyak setiap harinya.¹

Makanan enteral dapat didefinisikan sebagai bentuk makanan atau dukungan gizi yang ditujukan untuk tujuan medis tertentu. Makanan enteral ada yang diberikan melalui oral dan ada yang dilewatkan pipa (*nasogastric tube*). Formula makanan enteral dapat diberikan untuk memenuhi semua kebutuhan gizi pasien (*nutritionally complete*) atau sebagai suplemen yang memenuhi sebagian kebutuhan gizi pasien (*nutritionally incomplete*).² Makanan enteral diberikan pada pasien dengan kondisi tertentu seperti pasien dengan gangguan pencernaan dan penyerapan zat gizi atau pasien pascabedadah. Makanan enteral diberikan dengan tujuan untuk mengembalikan fungsi usus dan mencegah atrofi pada sel-sel usus.³

Kandungan gizi yang terdapat pada formula makanan enteral rata-rata berkisar antara 0,9-1,2 kkal/ml. Formula enteral tinggi energi adalah yang mengandung kepadatan energi di atas nilai tersebut. Sedangkan formula enteral tinggi protein adalah formula enteral yang memiliki total energi dari protein sebesar ≥20 persen dari total energi dalam formula tersebut. Osmolaritas formula enteral yang dianjurkan adalah <400 mosml. Selain kandungan gizi, makanan enteral yang digunakan di rumah sakit harus memenuhi kriteria standar keamanan yang diatur dalam SNI 7388:2009 kategori pangan Makanan Diet Khusus Untuk Keperluan Kesehatan. Di dalam standar tersebut telah dicantumkan batas maksimum cemaran mikroba seperti ALT, *APM Koliform*, *APM Escherichia coli*, *Salmonella sp*, dan *Staphylococcus aureus*.²

Pada Instalasi Gizi RSUD Dr. Soetomo, permintaan diet untuk makanan enteral cukup tinggi mengingat tingginya jumlah pasien rawat inap yang harus dilayani. Jenis diet makanan enteral yang paling tinggi permintaannya adalah Sonde Tinggi Energi Tinggi Protein (TETP). Dalam satu hari, rata-rata pasien dengan permintaan diet sonde TETP mencapai 50 pasien dalam sehari. Masing-masing pasien diberikan 6 kali pemberian formula, dengan 3 kali pemberian dengan formula rumah sakit dan 3 kali pemberian susu diet komersial. Pada umumnya, bahan baku yang dipilih untuk pembuatan makanan enteral tinggi protein antara lain susu, gula, dan telur.

Keuntungan pembuatan makanan enteral formula rumah sakit adalah dapat menghemat biaya produksi, namun formula enteral rumah sakit memiliki kelemahan seperti tidak tahan lama sehingga pemberiannya dikombinasikan dengan susu diet komersial. Susu diet komersial memiliki daya simpan yang lama tetapi harganya relatif mahal. dalam sehari, Instalasi Gizi RSUD Dr. Soetomo dapat melayani sampai 150 sachet susu komersil. Jumlah yang banyak ini pada akhirnya menyebabkan biaya belanja susu komersial meningkat. Oleh sebab itu, diperlukan adanya suatu inovasi agar formula rumah sakit ini dapat memenuhi kebutuhan gizi pasien dan dapat disimpan dalam waktu lama dengan cara membuat Formula Enteral Tinggi Protein 30 persen (FTP30).

FTP30 merupakan inovasi formula makanan enteral berbahan dasar tepung putih telur dengan kandungan protein yang tinggi sebesar 30 persen dari total energi. Telur ayam memiliki kandungan gizi yang lebih baik dibandingkan dengan bahan pangan nabati. Bagian telur yang memiliki kandungan protein yang tinggi, yaitu bagian putih telur. Salah satu produk diversifikasi putih telur adalah tepung putih telur. Olahan tepung putih telur dipilih karena lebih tahan disimpan dalam waktu lama dibandingkan putih telur segar. Berdasarkan SNI 01-4323-1996 kadar protein minimal dari tepung putih telur adalah 75 persen dan kadar air maksimalnya adalah 8 persen. Dalam 100 gram tepung putih telur kandungan proteinnya sebesar 86,95 gram. Dari total protein tersebut, 95 persen nya adalah albumin.⁶ Bahan baku tepung putih telur yang terdapat dalam FTP 30 menjadikan formula ini unggul dari segi kandungan gizi. Keunggulan lain dari FTP 30 adalah memiliki harga terjangkau dan daya simpan yang lama. Untuk mendapatkan komposisi terbaik dari FTP 30 perlu dilakukan penelitian untuk menguji beberapa variasi komposisi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan nilai gizi dan mutu mikrobiologi pada tiap macam perlakuan FTP30.

METODE PENELITIAN

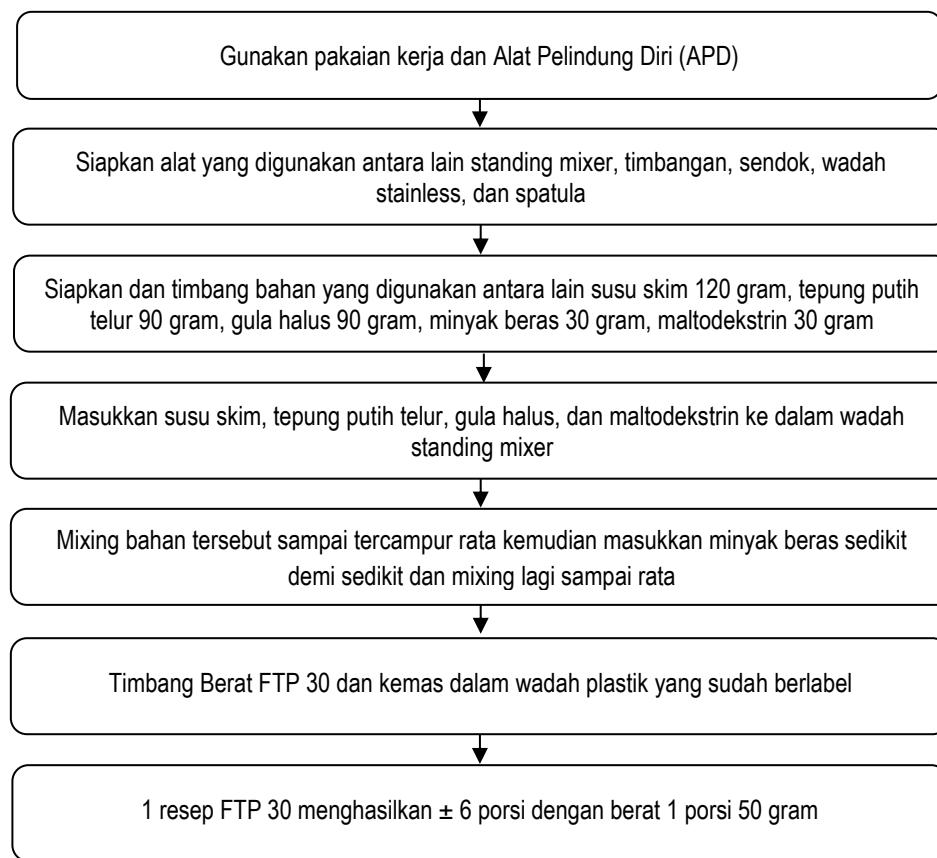
Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *true eksperimental* karena terdapat 3 macam perlakuan yaitu modifikasi FTP30 P1, P2, dan P3 serta menggunakan rancangan penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Macam perlakuan penelitian dibedakan berdasarkan komposisi susu skim dan tepung putih telur. Berikut merupakan 3 jenis variasi perlakuan dalam penelitian ini: (1) Perlakuan 1 (P1) = perbandingan susu skim dan tepung putih telur sebesar 50 persen : 50 persen; (2) Perlakuan 2 (P2) = perbandingan susu skim dan tepung putih telur sebesar 60 persen : 40 persen; (3) Perlakuan 3 (P3) = perbandingan susu skim dan tepung putih telur sebesar 70 persen: 30 persen. Umumnya, r yang digunakan untuk penelitian di laboratorium r = 3. Sehingga, \sum unit perlakuan = macam perlakuan x replika = 3 x 3 = 9. Jadi, total sampel dalam penelitian ini sebanyak 9 unit sampel. Tempat produksi dan pembuatan FTP30 dilakukan di Instalasi Gizi RSUD Dr. Soetomo dan analisa nilai gizi serta uji mikrobiologis dilakukan di Laboratorium Pangan Universitas Airlangga. Untuk komposisi FTP30 yang

digunakan dalam penelitian untuk formulasi terletak perbedaan pada kandungan susu skim dan tepung putih telur yang dapat dilihat pada tabel 1.

Cara pembuatan FTP30 diawali dengan menggunakan pakaian kerja dan alat pelindung diri dengan baik dan benar, kemudian dilanjutkan dengan menyiapkan alat yang digunakan yaitu standing mixer, timbangan, sendok, wadah stainless, dan spatula. Siapkan bahan yang dibutuhkan yaitu susu skim, tepung putih telur, gula halus, minyak beras, maltodekstrin. Timbang semua bahan yang dibutuhkan sesuai dengan perlakuan. Masukkan bahan ke dalam wadah standing mixer, mixing bertahap hingga kecepatan 6 dan pastikan bahan sudah tercampur rata. Bila sudah tercampur rata, masukkan minyak beras sedikit demi sedikit, kemudian aduk kembali. Matikan mixer, kemudian timbang berat FTP30 dan kemas ke dalam wadah plastik yang sudah berlabel. Dalam satu resep FTP30 dapat menghasilkan 6 porsi dengan berat masing-masing 50 gram yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1
Komposisi Bahan Penyusun FTP30

Komposisi	Modifikasi FTP30 P1 (gram)	Modifikasi FTP30 P2 (gram)	Modifikasi FTP30 P3 (gram)
Susu Skim	105	120	150
Tepung Putih Telur	105	90	60
Gula Halus	90	90	90
Minyak Beras	30	30	30
Maltodekstrin	30	30	30



Gambar 1.
Tahapan Pembuatan FTP30

Data hasil analisa nilai gizi dari ketiga kelompok perlakuan dianalisa secara statistik dengan menggunakan IBM SPSS Statistics 28.0 for Windows, diuji normalitas dan homogenitas menggunakan *Sapiro-Wilk test*. Data yang diperoleh mengenai analisa nilai gizi dan mutu mikrobiologis antara 3 kelompok di analisis menggunakan *Oneway ANOVA* dengan tingkat signifikansi 0,05 ($p=0,05$) dan derajat kepercayaan 95 persen ($\alpha=0,05\%$) dengan syarat data yang digunakan berdistribusi normal dan homogen untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nilai gizi antara ketiga kelompok, kemudian apabila $p<0,05$ maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Tukey* untuk mengetahui letak perbedaan nilai gizi dan mutu mikrobiologis antara ketiga kelompok tersebut. Sedangkan, untuk data distribusi tidak normal akan dianalisis menggunakan uji statistik *Kruskal Wallis* dengan derajat kepercayaan 95 persen ($\alpha=0,05\%$) dilanjutkan uji *Mann-Whitney*. Untuk perlakuan terbaik dilakukan dengan metode Uji Efektifitas De Garmo.

HASIL

Hasil analisis nilai gizi pada setiap macam perlakuan dilakukan uji statistik. Uji statistik dilakukan menggunakan *Oneway ANOVA* dengan tingkat signifikansi 0,05 ($p=0,05$) dengan derajat kepercayaan 95 persen. Selanjutnya apabila ada perbedaan nilai gizi, uji statistik dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Turkey* yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Kadar Energi

Hasil statistik *Oneway ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95 persen menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi tepung putih telur dan semakin tinggi proporsi susu skim memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar energi dengan nilai signifikansi ($p = 0,004$) kurang dari 0,05. Dari hasil uji *Post Hoc Tukey* terdapat perbedaan secara signifikan pada semua macam perlakuan P1 dengan P3 dan P2 dengan P3, sedangkan P1 dengan P2 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Meskipun tidak berbeda secara signifikan tetapi energi dari tiap macam perlakuan sudah memenuhi syarat energi makanan enteral.

Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi tepung putih telur dan semakin tinggi proporsi susu skim memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kadar karbohidrat dengan ($p<0,001$). Dari hasil uji *Post Hoc Tukey* terdapat perbedaan secara signifikan pada semua macam perlakuan P1, P2, dan P3. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan susu skim dengan proporsi yang berbeda setiap macam perlakuan. Berikut merupakan proporsi susu skim berturut-turut mulai P1, P2, dan P3 adalah 105 gram, 120 gram, dan 150 gram sehingga menyebabkan peningkatan kadar karbohidrat berturut-turut tiap macam perlakuan P1, P2, dan P3.

Kadar Protein

Pada hasil statistik pengujian kadar protein FTP30 dengan P1, P2, dan P3, didapatkan hasil bahwa kadar protein dalam formula akan semakin tinggi jika semakin banyak proporsi tepung putih telur pada formula tersebut. Nilai p pada uji statistik *Oneway ANOVA* kurang dari 0,05 yang artinya penambahan tepung putih telur memberi pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kadar protein pada formula P1, P2, dan P3. Uji *Post Hoc Tukey* juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada semua macam perlakuan P1, P2, dan P3.

Kadar Lemak

Pada hasil statistik *Oneway ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95 persen menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi tepung putih telur dan semakin tinggi proporsi susu skim memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar lemak ($p<0,001$). Dari hasil uji *Post Hoc Tukey* terdapat perbedaan secara signifikan pada semua perlakuan P1, P2, dan P3. Hal ini menunjukkan nilai gizi lemak FTP30 cenderung rendah mengingat bahan utamanya susu skim dan tepung putih telur yang mempunyai kadar lemak berturut-turut 1 g dan 1,39 g.

Kadar Albumin

Hasil statistik *Oneway ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95 persen menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi tepung putih telur dan semakin tinggi proporsi susu skim memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar albumin ($p<0,001$) kurang dari 0,05. Dari hasil uji *Post Hoc Tukey* terdapat perbedaan signifikan pada semua macam perlakuan P1, P2, dan P3. Hal ini dipengaruhi adanya penambahan bahan tepung putih telur pada pembuatan formula enteral tinggi protein (FTP30). Proporsi tepung putih telur secara berturut-turut tiap macam perlakuan adalah P1 17,5 g per saji, P2 15 g per saji, dan P3 10 g per saji sehingga menyebabkan kadar albumin macam perlakuan P1, P2 dan P3 secara berturut-turut semakin menurun

Tabel 2
Rata-Rata Nilai Gizi FTP 30 setiap Macam Perlakuan

Macam Perlakuan (Susu Skim: Tepung Putih Telur)	Energi (kkal/100 gr)	Karbohidrat (gr /100 gr)	Protein (gr /100 gr)	Lemak (gr /100 gr)	Albumin (gr /100 gr)
P1 (50 : 50)	419,27 ^a	51,33 ^a	33,50 ^a	8,88 ^a	15,63 ^a
P2 (60 : 40)	415,39 ^a	53,47 ^b	31,55 ^b	8,49 ^b	14,16 ^b
P3 (70 : 30)	414,12 ^b	56,78 ^c	28,33 ^c	8,19 ^c	11,43 ^c

Keterangan: a, b, c (*superscript*) Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($\alpha = 0,05$)

Tabel 3
Hasil Uji Mikrobiologis FTP 30

Macam Perlakuan (Susu Skim: Tepung Putih Telur)	Rata-Rata <i>Salmonella sp.</i> (koloni/gr)	Rata-Rata <i>Escherichia coli</i> (APM/gr)	ALT (koloni/gr)
P1 (50 : 50)	Negatif	< 3*	< 10**
P2 (60 : 40)	Negatif	< 3*	< 10**
P3 (70 : 30)	Negatif	< 3*	< 10**

Tabel 4
Uji Efektivitas De Garmo

Nilai Gizi	Hasil Uji Efektifitas		
	P1	P2	P3
Energi	0.2	0.05	0
Protein	0.33	0.21	0
Lemak	0.1	0.04	0
Karbohidrat	0	0.04	0.1
Albumin	0.27	0.17	0
Total	0.9*	0.51	0.1

Tabel 5
Perbandingan Nilai Gizi FTP30 dengan Enteral TETP

Nilai Gizi	FTP30 (P1)	Enteral TETP Standar RS
Energi (kkal)	1249	1210,5
Protein (gram)	93,36	50,6
Lemak (gram)	25	35,7
Karbohidrat (gram)	161	175,2

Uji Mutu Mikrobiologis

Pada hasil penelitian uji mutu mikrobiologi FTP30 menunjukkan pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. negatif dan *Escherichia coli* < 3* yang artinya tidak terdeteksi adanya pertumbuhan bakteri sedangkan Angka Lempeng Total (ALT) menunjukkan hasil < 10** yang menunjukkan tidak ada pertumbuhan koloni pada semua perlakuan baik P1, P2 dan P3 (Tabel 3.)

Perbandingan Nilai Gizi FTP30 dengan Enteral TETP Standar Rumah Sakit

Uji Efektifitas pun dilakukan pada penelitian ini untuk menentukan perlakuan terbaik diantara 3 perlakuan. Hasil uji efektifitas De Garmo, perlakuan terbaik adalah macam perlakuan P1 dengan perbandingan susu skim dan tepung putih telur (50%:50%) berdasarkan nilai gizi protein dan albumin yang paling baik dengan nilai 0,9 dibandingkan dengan P2 dan P3 dengan nilai 0,51 dan 0,1 secara berturut-turut yang dapat dilihat pada tabel 4.

Setelah dibandingkan, nilai gizi FTP30 dengan Enteral TETP standar Rumah Sakit didapatkan hasil bahwa semua nilai gizi FTP30 lebih unggul daripada Enteral TETP standar rumah sakit dengan nilai energi, protein, dan karbohidrat yang lebih tinggi. Nilai energi, protein, lemak dan karbohidrat FTP30 secara berturut-turut adalah 1249 kkal, 93,36 gram, 25 gram, dan 161 gram. Sedangkan nilai energi, protein, lemak dan karbohidrat Enteral TETP standar Rumah Sakit adalah 1210,5 kkal, 50,6 gram, 35,7 gram, 175,2 gram. (Tabel 5)

BAHASAN

Energi dalam formula makanan enteral berkisar antara 0,9-1,2 kkal/ml. Formula enteral tinggi energi adalah yang mengandung kepadatan energi di antara nilai tersebut. Sedangkan formula enteral tinggi protein adalah formula enteral yang memiliki total energi dari protein sebesar ≥ 20 persen dari total energi dalam formula tersebut.⁴ Bedasarkan hasil penelitian diatas meskipun kadar energi FTP30 tiap macam perlakuan tidak terdapat perbedaan secara signifikan tetapi energi dari tiap macam perlakuan tersebut sudah memenuhi syarat energi makanan enteral. 1 porsi FTP30 dikemas dengan ukuran 55 gram dan diseduh dengan air 200 ml sehingga di dapat 1 ml \pm 0,9-1 kkal.

Kadar karbohidrat FTP30 menunjukkan perbedaan yang signifikan disebabkan karena adanya penambahan susu skim dengan proporsi yang berbeda setiap macam perlakuan. Berikut merupakan proporsi susu skim berturut-turut mulai P1, P2, dan P3 adalah 105 gram, 120 gram, dan 150 gram sehingga menyebabkan peningkatan kadar karbohidrat berturut-turut tiap macam perlakuan P1, P2, dan P3. Susu skim bubuk mengandung karbohidrat tinggi yaitu dalam 100 gram susu skim bubuk mengandung 52 gram karbohidrat.⁵ Setengah dari berat susu skim merupakan karbohidrat sehingga berpengaruh terhadap kandungan karbohidrat FTP30 pada tiap macam perlakuan semakin tinggi proporsi susu skim maka semakin tinggi kadar karbohidratnya. Tetapi disisi lain susu skim adalah bagian susu yang tertinggal setelah diambil krim atau kepala susunya sehingga sering disebut sebagai susu tanpa lemak atau susu bebas lemak. Hal ini dikarenakan kandungan lemaknya sangat rendah, maksimal 1 persen namun kandungan laktosa dan proteinnya sangat tinggi (sekitar 49,2% dan 37,4%) serta kandungan kalorinya rendah.⁶

Protein adalah molekul kompleks yang terdiri dari rantai asam amino. Fungsi dari protein antara lain untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan, mengatur keseimbangan cairan tubuh, pembentukan hormon dan enzim, memelihara netralitas tubuh, membentuk antibodi, dan mengangkut zat-zat gizi dari saluran cerna ke dalam aliran darah. Sesuai hasil penelitian diatas bahwa penambahan tepung putih telur memberi pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kadar protein pada tiap macam perlakuan FTP30 hal ini disebabkan FTP30 ini memiliki kadar protein tinggi karena salah satu bahan bakunya adalah tepung putih telur yang kaya akan protein. Kandungan gizi per 100 gram tepung putih telur yaitu energi 383 gram, protein 86,95 gram, lemak 1,39 gram, karbohidrat 5,74 gram.⁷ Kadar protein yang disyaratkan dalam pemberian diet TETP pada makanan enteral adalah sebesar ≥ 20 persen dari total energi dalam formula tersebut. Jika dihitung persentase protein dalam FTP30 tiap macam perlakuan terhadap total energi adalah sebagai berikut P1 32 persen dari total energi, P2 30 persen dari total energi, P3 27 persen dari total energi. Sehingga tiap macam perlakuan sudah memenuhi syarat kadar protein makanan enteral yaitu ≥ 20 persen.

Susu skim adalah bagian susu yang tertinggal setelah diambil krim atau kepala susunya. Susu skim sering disebut sebagai susu tanpa lemak atau susu bebas lemak. Hal ini dikarenakan kandungan lemaknya sangat rendah, maksimal 1 persen namun kandungan laktosa dan proteinnya sangat tinggi (sekitar 49,2% dan 37,4%) serta kandungan kalorinya rendah.⁶ Nilai gizi lemak dalam 100 gram susu skim adalah 1 gram.⁷ Putih telur merupakan bagian dari telur yang terdiri sepenuhnya oleh protein dan air. Tepung putih telur merupakan produk awetan telur mentah yang dikurangi kandungan airnya, melalui proses pengocokan, pengeringan, penghancuran dan pengayakan. Pembuatan tepung putih telur dapat meningkatkan daya simpan (*shelf life*) tanpa mengurangi

nilai gizi.⁸ Nilai gizi lemak dalam 100 gram tepung putih telur adalah 1,39 gram.⁷ Kadar lemak FTP30 cenderung rendah karena mengingat bahan utamanya susu skim dan tepung putih telur yang mempunyai kadar lemak berturut-turut 1 gram dan 1,39 gram. Sehingga hal ini berpengaruh terhadap hasil penelitian kadar lemak pada tiap macam perlakuan FTP30 yaitu semakin rendah proporsi tepung putih telur dan semakin tinggi proporsi susu skim memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar lemak.

Telur merupakan bahan makanan hewani yang mengandung protein tinggi. Kadar ovalbumin paling banyak pada putih telur. Putih telur ayam ras mengandung 10,5 gram protein/100 gram putih telur dan 95 persen diantaranya adalah albumin (9,83 gram) sedangkan 100 gram putih telur itik mengandung 11 gram protein.⁹ Dari hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi tepung putih telur dan semakin tinggi proporsi susu skim memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar albumin. Hal ini dipengaruhi karena adanya penambahan bahan tepung putih telur pada pembuatan FTP30. Proporsi tepung putih telur secara berturut-turut tiap macam perlakuan adalah P1 17,5 gram per saji, P2 15 gram per saji, P3 10 gram per saji sehingga menyebabkan kadar albumin macam perlakuan P1, P2 dan P3 secara berturut-turut semakin menurun.

FTP30 digunakan sebagai formula enteral yang kaya akan nilai gizi khususnya protein untuk memperbaiki status gizi pasien, dapat mengatasi malnutrisi khususnya hipoalbumin, sehingga dapat mengurangi lama rawat pasien di rumah sakit. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa putih telur dapat meningkatkan kadar albumin serum. Hasil penelitian yang menunjukkan putih telur efektif meningkatkan kadar albumin dan menurunkan sitokin inflamasi IL-6. Putih telur dapat digunakan sebagai bagian dari terapi untuk meningkatkan kadar serum albumin dan menghambat inflamasi penderita TB dengan hipoalbumin.¹⁰ Selain itu, penelitian lain membuktikan bahwa pemberian jus putih telur sebanyak 3 kali sehari selama 7 hari, efektif meningkatkan kadar albumin pasien hipoalbuminemia.⁹

Bahan-bahan pangan yang digunakan dalam pembuatan formula enteral tinggi protein (FTP30) ini mudah rusak (*perishable*) dan mengandung zat gizi tinggi seperti telur ayam yang mana mikroorganisme dapat menggunakanya untuk tumbuh dan berkembang biak. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian tingkat mikrobia agar dapat mengetahui tingkat keamanan makanan tersebut.¹¹ Pada hasil penelitian uji mutu mikrobiologi FTP30 menunjukkan pertumbuhan bakteri *Salmonella sp.* negatif dan *Escherichia coli* <3* yang artinya tidak terdeteksi adanya pertumbuhan bakteri sedangkan Angka Lempeng Total (ALT) menunjukkan hasil <10** yang menunjukkan tidak ada pertumbuhan koloni pada semua perlakuan baik P1, P2 dan P3.

Mengacu pada SNI 7388:2009, kategori pangan Makanan Diet Khusus Untuk Keperluan Kesehatan berbentuk bubuk instan harus memenuhi batas maksimum cemaran mikroba sebagai berikut batas maksimum cemaran bakteri *Salmonella sp.* adalah negatif/25 gram, APM *Escherichia coli* negatif/g, dan Angka Lempeng Total (ALT) sebanyak 1 x 104 koloni/gram.¹² Sehingga dapat disimpulkan bahwa mutu mikrobiologi FTP30 pada setiap tahap perlakuan baik P1, P2, dan P3 memenuhi syarat SNI. Ini menunjukkan bahwa rangkaian proses pembuatan FTP30 yang berbahan dasar tepung putih telur dari mulai persiapan, pengolahan bahan baku, proses pembuatan sampai dengan pengemasan sudah aman dari cemaran bakteri *Salmonella sp.*

Bahan baku pembuatan FTP30 adalah tepung putih telur yang terbuat dari telur ayam ras segar. Bakteri *Salmonella sp* merupakan patogen utama yang dapat mengontaminasi telur ayam dan produk olahan nya. Kemungkinan lain penyebab tidak adanya cemaran *Salmonella sp.* pada FTP30 adalah pada saat proses pembuatan tepung putih telur yang dilakukan dengan proses pemanasan pada suhu 100°C. Pada suhu ini *Salmonella sp* tidak mampu untuk bertahan hidup. Batas temperatur untuk pertumbuhan *Salmonella sp* berkisar antara 5,2 – 46,2°C dengan suhu optimal 35 – 43°C. Ketahanan *Salmonella sp* terhadap panas tergantung dari pH dan aktivitas air pada makanan. Bakteri dapat tumbuh dengan baik pada rentang pH 4-8.¹³

Hasil penelitian uji mutu mikrobiologi FTP30 cemaran *E.coli* menunjukkan hasil tidak terdeteksi. Hal ini menunjukkan bahwa sarana dan prasarana yang digunakan dalam proses pembuatan FTP30 dalam kondisi bersih dan tidak tercemar bakteri. Petugas yang terlibat dalam proses pembuatan FTP30 juga bebas dari cemaran mikroba (ALT) pada sampel FTP30 juga menunjukkan hasil tidak terdeteksi. Hal tersebut disebabkan karena pembuatan FTP30 menggunakan bahan yang memiliki daya simpan lama, tanpa bahan basah sehingga dapat meminimalkan kontaminasi mikrobiologi, dan menerapkan standar higiene dan sanitasi. Pertumbuhan bakteri pada pangan dipengaruhi oleh berbagai faktor dan setiap jenis bakteri membutuhkan kondisi pertumbuhan yang berbeda. Oleh karena itu jenis dan jumlah mikroba yang dapat tumbuh kemudian menjadi dominan pada setiap pangan juga berbeda.³

Berdasarkan hasil uji efektifitas De Garmo, perlakuan terbaik adalah macam perlakuan P1 berdasarkan nilai gizi protein dan albumin yang paling baik. Nilai protein dan albumin terbaik diambil karena FTP30 dirancang untuk pasien yang membutuhkan diet TETP tidak hanya memerlukan energi yang tinggi tetapi juga protein yang tinggi. Malnutrisi di rumah sakit secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi proses penyembuhan

penyakit. Jumlah kasus penyakit yang terkait gizi (*nutrition-related disease*) terus meningkat jumlahnya. Malnutrisi terjadi pada semua kelompok rentan, mulai dari ibu hamil, bayi, anak, remaja, sampai lansia. Risiko malnutrisi di rumah sakit dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti gangguan menelan, gangguan pada fungsi saluran cerna, anoreksia, diare, infeksi berat, penurunan kesadaran dalam waktu lama, dan adanya tindakan medis khusus (misalnya kemoterapi). Hal ini yang menyebabkan nilai gizi protein dianggap lebih penting. Selain itu, malnutrisi erat kaitannya dengan hipoalbumin. Sehingga kadar albumin juga dianggap terpenting kedua dalam uji efektifitas.

Berdasarkan tabel perbandingan nilai gizi FTP30 dengan Enteral TETP standar Rumah Sakit didapatkan hasil bahwa semua nilai gizi FTP30 lebih unggul daripada Enteral TETP standar rumah sakit dengan nilai energi, protein, dan karbohidrat yang lebih tinggi tetapi nilai lemak yang lebih rendah. Energi dalam formula makanan enteral berkisar antara 0,9-1,2 kcal/ml. Formula enteral tinggi energi adalah yang mengandung kepadatan energi di atas nilai tersebut. Sedangkan formula enteral tinggi protein adalah formula enteral yang memiliki total energi dari protein sebesar ≥ 20 persen dari total energi dalam formula tersebut.⁴ Untuk energi baik FTP30 maupun Enteral TETP standar rumah sakit sudah sesuai dengan prinsip diet pemberian makanan enteral sedangkan untuk kandungan gizi lain terutama untuk protein FTP30 lebih unggul karena kandungan proteinnya 30 persen dari total energi dan dilengkapi dengan kadar albumin yang tinggi. Baik FTP30 maupun Enteral TETP standar rumah sakit sudah memenuhi prinsip diet tersebut tetapi memang secara keseluruhan FTP30 lebih unggul daripada Enteral TETP standar rumah sakit. Tetapi meskipun demikian tetap harus dilakukan penelitian lanjut seperti penelitian tentang uji viskositas dan osmolaritas untuk menyempurnakan penelitian ini.

SIMPULAN

Kadar protein, lemak, karbohidrat, dan albumin memiliki perbedaan yang signifikan pada setiap macam perlakuan. Hasil uji efektifitas menunjukkan bahwa modifikasi FTP30 P1 merupakan formula terbaik berdasarkan kadar protein dan albumin. Hasil uji mutu mikrobiologis dengan ALT, identifikasi *Salmonella sp.* dan APM *E.coli* menunjukkan bahwa FTP30 sudah sesuai dengan standar SNI yang mana menunjukkan tidak terdeteksi adanya pertumbuhan bakteri.

SARAN

FTP30 dapat direkomendasikan sebagai formula yang digunakan untuk pasien yang membutuhkan nilai protein dan albumin yang tinggi. Tetapi meskipun demikian tetap harus dilakukan penelitian lanjut seperti penelitian tentang uji viskositas dan osmolaritas untuk menyempurnakan formula ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang pertama kami sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melancarkan semua proses penelitian ini, kedua semua peneliti yang bersedia mengorbankan waktu dan pemikiran sampai penelitian ini selesai, ketiga Kepala Instalasi Gizi RSUD Dr. Soetomo yang sudah memberikan dukungan dan motivasi, keempat Bidang Penelitian dan Pengembangan RSUD Dr. Soetomo yang berperan sebagai sumber dana penelitian ini dan yang terakhir kepada semua staf dan karyawan Instalasi Gizi RSUD Dr. Soetomo yang telah mendukung jalannya penelitian ini.

RUJUKAN

1. Lingga Edityas Pratiwin, E. R. Analisis Mutu Mikrobiologis dan Uji Viskositas Formula Enteral Berbasis Labu Kuning (*Cucurbita maxima*) dan Telur Bebek. *Journal of Nutrition College*. 2014.
2. Nurul Huda, T. S. Pemberian Ekstra Jus Putih Telur terhadap Kadar Albumin dan Hb pada Penderita Hipoalbuminemia. *Repository Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta*. 2015.
3. Nahariah, E. B. Karakteristik Fisikokimia Tepung Putih Telur Hasil Fermentasi *Saccharomyces cerevisiae* dan Pengambilan Sukrosa pada Putih Telur Segar. *Jurnal Kesehatan*. 2010.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*. Jakarta: Kemenkes RI; 2017.
5. Lochs H, D. C. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Gastroenterology. *Clinical Nutrition*. 2006; 260-274.
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Pelayanan Gizi Rumah Sakit*. Jakarta: Kemenkes RI; 2013.

7. Lestari, S. Modifikasi Formula Enteral Rumah Sakit Siap Seduh. Repository Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo. 2019.
8. Prastowo, A. Efektivitas Pemberian Ekstra Putih Telur terhadap Peningkatan Kadar Albumin dan IL-6 pada Pasien Tuberkulosis dengan Hipoalbumin. Jurnal Kesehatan. 2016; Vol. 9: 10-18.
9. Purnomo, R. Gambaran Pemberian Makanan Enteral pada Pasien Dewasa. The Soedirman Journal of Nursing. 2007; 143-153.
10. Lochs, H. Introductory to The ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology, Definitions and General Topics. Clinical Nutrition 2006; 25, 180-186.
11. Susetyowati, et all. Analisis Mikrobia dan Organoleptik Makanan Cair Instan Berbasis Pangan Lokal untuk Perbaikan Status Gizi Pasien. Amerta Nutrition. 2020; 4: 225-230.
12. Handayani, G. Pemanfaatan Susu Skim sebagai Bahan Dasar dalam Pembuatan Produk Olahan Makanan Tradisional Danke dengan bantuan Bakteri Asam Laktat. Repository Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makasar. 2014.
13. Shaw, A. *Salmonella: Create The Most Undesirable Environment*. Ames, IA: Iowa State University. 2013.

