



**ANALISIS KANDUNGAN ENERGI DAN DENSITAS ENERGI PADA
TEPUNG FORMULA ORAL NUTRITIONAL SUPPLEMENT (ONS)
BERBASIS TEMPE DAN PISANG KEPOK DENGAN PRINSIP TINGGI
ENERGI TINGGI PROTEIN SERTA RENDAH LAKTOSA**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Gizi**



Oleh :

**Laras Dwi Fajriati
NIM 155070301111025**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG
2019**



HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KANDUNGAN ENERGI DAN DENSITAS ENERGI PADA
TEPUNG FORMULA ORAL NUTRITIONAL SUPPLEMENT (ONS)
BERBASIS TEMPE DAN PISANG KEPOK DENGAN PRINSIP TINGGI
ENERGI TINGGI PROTEIN SERTA RENDAH LAKTOSA**

Oleh :

Laras Dwi Fajriati

NIM 155070301111025

Telah diuji pada:

Hari : **Senin**

Tanggal: **24 Juni 2019**

dan dinyatakan lulus oleh:

Penguji-I

Leny Budhi Harti, S.Gz, M.Si.Med

NIP. 2014108610262001

Pembimbing-I/Penguji-II,

Kanthi Permaningtyas T. S.Gz, MPH

NIP. 2012018511032001

Pembimbing-II/Penguji-III,

Olivia Anggraeny, S.Gz, M.Biomed

NIP. 2014048706052001

Mengetahui

Ketua Program Studi Ilmu Gizi,

Dr. Nurul Muslihah, SP., M.Kes

NIP. 197401262008012002

**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Laras Dwi Fajriati

NIM : 155070301111025

Program Studi : Ilmu Gizi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jipakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang,

Yang membuat pernyataan,

(.....)

NIM. 155070301111025



KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT yang telah memberi petunjuk dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Analisis Kandungan Energi Dan Densitas Energi Pada Tepung Formula *Oral Nutritional Supplement* (ONS) Berbasis Pisang Kepok dan Tempe dengan Prinsip Tinggi Energi Tinggi Protein Serta Rendah Laktosa".

Ketertarikan penulis akan topik ini didasari oleh fakta bahwa gizi kurang pada anak merupakan salah satu masalah penting yang harus dikurangi. Gizi kurang dapat berdampak buruk pada kecerdasan anak yang dapat memengaruhi kualitas generasi anak bangsa. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan alternatif ONS Modisco dalam mengurangi kejadian gizi kurang khususnya pada anak. Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr. dr. Wisnu Barlianto, MSiMed, SpA(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan penulis kesempatan menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
2. Dian Handayani, S.KM., M.Kes., Ph.D sebagai Ketua Program Studi Ilmu Gizi yang telah membimbing penulis menuntut ilmu di PS Ilmu Gizi di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
3. Kanthi Permaningtyas Tritisari, S.Gz, MPH, selaku pembimbing I yang sudah meluangkan waktu dan tenaga dalam membimbing agar bisa menulis dengan baik, dan senantiasa memberi semangat serta saran, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.



4. Olivia Anggraeny, S.Gz, M.Biomed, selaku pembimbing II yang dengan sabar telah membimbing penulisan dan senantiasa memberi semangat, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. Yang tercinta mama, bapak, dan mas Fajar atas segala pengertian, doa, serta kasih sayangnya.

6. Teman-teman yang tergabung dalam penelitian ini, Dinda, Melati, Ira, dan Muna.

7. Sahabatku Farida, Sasha, Mumut, Citra, Kiki, Nanda dan Lala atas pemberian semangat dan dukungannya, serta Safiera atas konsultasi, saran, dan masukannya.

8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Sekiranya Allah SWT membalas kebaikan, dukungan, serta partisipasi saudara-saudara.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis membuka diri untuk segala saran dan kritik yang membangun.

Penulis mengharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis serta yang membutuhkan.

Malang, Juni 2019

Penulis



ABSTRAK

Fajriati, Laras Dwi. 2019. **Analisis Kandungan Energi dan Densitas Energi pada Tepung Formula Oral Nutritional Supplement (ONS) Berbasis Pisang Kepok dan Tempe dengan Prinsip Tinggi Energi Tinggi Protein serta Rendah Laktosa**. Tugas Akhir, Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing (1) Kanthi Permaningtyas T., S.Gz, MPH (2) Olivia Anggraeny, S.Gz, M.Biomed.

Prevalensi balita gizi kurang cukup tinggi di Indonesia. Gizi kurang biasanya disebabkan karena kekurangan asupan energi dan protein. Penanggulanginya, diperlukan *Oral Nutritional Supplement* (ONS) tinggi energi dan tinggi protein. ONS dapat dibuat dengan bahan dasar pangan lokal seperti tempe dan pisang kepok yang dapat meningkatkan berat badan dan aman bagi anak dengan intoleransi laktosa. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan energi dan densitas energi formula berbasis tepung tempe dan pisang kepok bila dibandingkan dengan formula Modisco. Desain percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan P0 (24 g susu *full cream*), P1 (14 g tepung tempe, 10 g tepung pisang kepok), P2 (18 g tepung tempe, 6 g tepung pisang kepok), dan P3 (22 g tepung tempe dan 2 gram tepung pisang kepok) penambahan jumlah minyak dan gula pasir tiap formula yaitu 10 g dan 15 g. Jumlah replikasi sampel sebanyak 3 kali. Analisis energi menggunakan alat bom kalorimetri sedangkan perhitungan densitas energi dengan membagi nilai energi dengan volume air. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan kandungan energi pada kelompok perlakuan dengan nilai P0, P1, P2, P3 berturut-turut adalah 272 kkal, 267 kkal, 282 kkal, dan 294 kkal ($P < 0.05$). Kelompok dengan kandungan energi yang berbeda signifikan adalah kelompok P0, P1 dan P2 dengan kelompok P3 ($P < 0.05$). Sedangkan untuk hasil analisis nilai densitas energi juga menunjukkan adanya perbedaan pada kelompok perlakuan dengan nilai P0, P1, P2, P3 adalah 1.4 kkal/ml, 1.3 kkal/ml, 1.4 kkal/ml, dan 1.5 kkal/ml ($P < 0.05$). Kelompok dengan nilai densitas energi yang berbeda signifikan adalah kelompok P0 dan P1 dengan kelompok P3 ($P < 0.05$). Kesimpulan dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan kandungan energi dan densitas energi pada formula ONS modifikasi Modisco dengan formula Modisco.

Kata kunci: *Oral Nutritional Supplement* (ONS), Energi, Densitas Energi



ABSTRACT

Fajriati, Laras Dwi. 2019. ***Analysis of Energy and Energy Density in Formula Flour of Oral Nutritional Supplement (ONS) Base on Tempeh and Kepok Banana with High Energy, Protein, and Low Lactose Principles.*** Final Assignment, Nutrition Program, Faculty of Medicine, Brawijaya University. Supervisors: (1) Kanthi Permaningtyas T., S.Gz, MPH (2) Olivia Anggraeny, S.Gz, M.Biomed.

The prevalence of poor nutrition in children is quite high in Indonesia. Poor nutrition is usually caused by lack of energy and protein intake. High-energy and high-protein Oral Nutritional Supplement (ONS) is needed to improve malnutrition. ONS can be made with basic ingredients of local food such as tempeh and kepok bananas which are proven to increase children's weight and safe for children with lactose intolerance. The purpose of this study was to analyze the energy content and energy density of the formula based on tempeh flour and kepok banana flour compared to the standard formula, Modisco. This study uses the experimental design of Completely Randomized Design with P0 (24 g full cream milk), P1 (14 g tempeh flour, 10 g kepok banana flour), P2 (18 g tempeh flour, 6 g kepok banana flour), and P3 (22 g tempeh flour dan 2 g kepok banana flour), oil and sugar for each formulas are 10 g and 15 g. Number of replication for each sample are 3 times. Energy analysis uses a calorimetric bomb tool while calculating energy density by dividing energy values by the volume of water. The results of the analysis showed that there were differences in energy content in the treatment group with values of P0, P1, P2, P3 respectively 272 kcal, 267 kcal, 282 kcal, and 294 kcal ($P < 0.05$). Groups with significant differences in energy content were groups P0, P1 and P2 with the P3 group ($P < 0.05$). While the results of the analysis of energy density values also showed differences in the treatment group with values P0, P1, P2, P3 were 1.4 kcal/ml, 1.3 kcal/ml, 1.4 kcal/ml, and 1.5 kcal/ml ($P < 0.05$). Groups with significant differences in energy density values were P0 and P1 groups with P3 group ($P < 0.05$). The conclusion in this study is that there are differences in energy content and energy density in the modified Modisco ONS formula compared to the standard formula, Modisco.

Keywords: Oral Nutritional Supplement (ONS), Energy, Energy Density



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK (BAHASA INDONESIA).....	iv
ABSTRACT (BAHASA INGGRIS).....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat Akademik.....	5
1.4.2 Manfaat Praktis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Gizi Kurang.....	7
2.1.1 <i>Underweight</i>	8



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Jenis-Jenis ONS	17
Tabel 2.2 Produk ONS Komersial	19
Tabel 2.3 Kandungan Zat Gizi Modisco dalam 100 ml Cairan.....	21
Tabel 2.4 Kandungan Zat Gizi pada Tempe dan Sumber Protein Lainnya per 100 g Bahan	23
Tabel 2.5 Kandungan Zat Gizi pada 100 g Tepung Tempe	24
Tabel 2.6 Kandungan Proksimat Buah Pisang Kepok	27
Tabel 2.7 Kandungan Zat Gizi Tepung Pisang Kepok	28
Tabel 4.1 Kelompok Perlakuan	33
Tabel 4.2 Resep Formula ONS per 200 ml	36
Tabel 4.3 Definisi Operasional	37
Tabel 5.1 Kandungan Energi pada Tepung Formula ONS Berbahan Dasar Tepung Tempe dan Pisang Kepok.....	46
Tabel 5.2 Uji <i>Mann Whitney</i> Kandungan Energi pada Tepung Formula ONS Berbahan Dasar Tempe dan Pisang Kepok.....	48
Tabel 5.3 Nilai Densitas Energi pada Tepung Formula ONS Berbahan Dasar Tepung Tempe dan Pisang Kepok.....	49
Tabel 5.4 Uji <i>Mann Whitney</i> Nilai Densitas Energi pada Tepung Formula ONS Berbahan Dasar Tempe dan Pisang Kepok.....	51



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tempe	21
Gambar 2.2 Pisang Kepok	25
Gambar 3.1 Kerangka Konsep	31
Gambar 4.1 Diagram Alur Penelitian.....	39
Gambar 4.2 Diagram Tahap Pelaksanaan Tepung Tempe	40
Gambar 4.3 Diagram Tahap Pelaksanaan Tepung Pisang Kepok	41
Gambar 4.4 Diagram Tahap Pelaksanaan Tepung ONS	42
Gambar 5.1 Tepung Formula ONS yang Sudah Dihomogenisasi (P0, P1, P2, P3)	45
Gambar 5.2 Grafik Kandungan Energi pada Tepung Formula ONS Berbahan Dasar Tempe dan Pisang Kepok	47
Gambar 5.3 Grafik Nilai Densitas Energi pada Tepung Formula ONS Berbahan Dasar Tempe dan Pisang Kepok	50



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Mentah Hasil Uji Energi dan Densitas Energi.....	72
Lampiran 2. Hasil Uji Nilai Energi.....	72
Lampiran 3. Hasil Uji Statistik Energi.....	73
Lampiran 4. Hasil Uji Statistik Densitas Energi.....	82
Lampiran 5. Dokumentasi Kegiatan.....	89

Halaman



DAFTAR SINGKATAN

ASI : Air Susu Ibu

BAPEN : *British Association for Parenteral and Enteral Nutrition*

BBLR : Berat Badan Lahir Rendah

BB/U : Berat Badan menurut Umur

BV : *Biological Value*

DE : Densitas Energi

ESPEN : *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*

g : Gram

GMO : *Genetically Modified Organism*

IMT : Indeks Massa Tubuh

ISPA : Infeksi Saluran Pernapasan Akut

KEK : Kurang Energi Kronis

KEP : Kurang Energi Protein

Kkal : Kilokalori

Modisco : *Modifies Dietetic Full Cream and Cotton Sheet Oil*

MP-ASI : Makanan Pendamping ASI

MT : Makanan Tambahan

NHS : *National Health Service*

ONS : *Oral Nutritional Supplement*

P0 : Perlakuan 0

P1 : Perlakuan 1

P2 : Perlakuan 2

P3 : Perlakuan 3

PHBS : Pola Hidup Bersih dan Sehat

RAL : Rancangan Acak Lengkap

Riskesdas : Riset Kesehatan Dasar



Repository Universitas Brawijaya

SD : Standar Deviasi

TB/BB : Tinggi Badan menurut Berat Badan

TB/U : Tinggi Badan menurut Umur

TETP : Tinggi Energi Tinggi Protein

UNICEF : *United Nations Children's Fund*

USDA : *United States Department of Agriculture*

WHO : *World Health Organization*

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diketahui prevalensi balita *stunting*, *wasting* dan *underweight* di dunia tahun 2011 yaitu 26%, 8% dan 16% (UNICEF, World Health Organization and The World Bank, 2012). Di Indonesia sendiri prevalensi *stunting*, *wasting*, dan *underweight* mencapai 37.2%, 12%, dan 13.9% (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2013). Jika dibandingkan dengan Indikator Masalah Kesehatan dari *stunting* yaitu < 20%, *wasting* < 10% dan *underweight* < 10% (World Health Organization, 2010), maka hal ini masih menjadi masalah. Gizi kurang pada anak, khususnya pada anak usia 1-3 tahun dapat berdampak pada gangguan kognitif, intelektual, pertumbuhan fisik, mental serta prestasi belajar (Setyawati, 2012; Rahim, 2014). Menurut penelitian Diniyyah and Nindya (2017), sebagian besar status gizi kurang anak disebabkan karena ketidakcukupan asupan energi dan protein. Untuk itu, penanganan gizi kurang dapat dilakukan dengan pemberian makanan dengan prinsip tinggi energi tinggi protein.

Salah satu penanganan untuk mengatasi masalah status gizi kurang tersebut adalah dengan pemberian *Oral Nutritional Supplement* (ONS). *Oral Nutritional Supplement* merupakan modifikasi dari makanan dan minuman untuk kasus gizi kurang karena terbukti secara signifikan dapat meningkatkan status gizi dan asupan makan (ESPEN, 2016). *Oral Nutritional Supplement* dapat berupa minuman, bubuk, ataupun makanan padat (BAPEN, 2016). *Oral Nutritional Supplement* dalam bentuk minuman akan lebih mudah untuk dikonsumsi. *Oral*



Nutritional Supplemet tidak digunakan sebagai pengganti makanan utama dan hanya dijadikan sebagai makanan selingan di antara makanan utama (NHS, 2013). Menurut WHO (2015), selain susu, ONS dapat juga berbahan dasar kedelai. Bentuk ONS dapat berupa Tinggi Energi Tinggi Protein (TETP) yang merupakan makanan atau minuman yang mengandung energi dan protein di atas kebutuhan normal (Almatsier, 2010). Salah satu upaya yang sudah dilakukan pemerintah untuk menangani gizi kurang adalah dengan pemberian ONS berupa *Modified Dietetic Full Cream and Cotton Sheet Oil* (Modisco) yang merupakan makanan cair dengan prinsip TETP (Lahdji, dkk 2016). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mardliyana, dan Indrawati (2016) pemberian Modisco I pada anak malnutrisi dengan frekuensi dua kali per hari selama satu bulan terbukti dapat meningkatkan berat badan 0.3 – 0.9 kg. Namun, penggunaan bahan dasar susu *full cream* pada Modisco perlu dipertimbangkan pada kasus intoleransi laktosa. Untuk itu, diperlukan adanya pengembangan alternatif formula Modisco. Inovasi alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan membuat formulasi menggunakan bahan pangan lokal sumber protein yang baik digunakan pada anak dengan intoleransi laktosa.

Salah satu pangan lokal sumber protein serta rendah laktosa adalah tempe (Asmawit, dkk, 2013). Tempe dapat berasal dari kacang kedelai, kacang bengkuk, biji nangka, dan lainnya. Tempe memiliki kualitas protein yang lebih baik dibandingkan dengan bahan lain (Heridiansyah, dkk 2014; Ristia, 2014). Selain itu, tempe memiliki kandungan energi yang lebih besar jika dibandingkan dengan telur, ikan segar, dan daging ayam. Kandungan energi pada tempe adalah 80 kkal/50 g sedangkan pada telur 50 kkal/55 g dan pada ikan segar dan daging ayam 50 kkal/40 g (Permenkes, 2014). Sehingga tempe dapat menyumbangkan energi



lebih besar pada formula ONS jika dibandingkan dengan telur, daging ayam, dan ikan segar. Selain itu, tempe memiliki nilai cerna yang lebih baik jika dibandingkan dengan kedelai karena telah melalui proses fermentasi (Mursyid, 2013). Namun tempe merupakan bahan makanan yang mudah rusak, dan salah satu pengolahan untuk memperlama masa simpannya adalah dengan menjadikannya tepung tempe. Tepung tempe mengandung protein sebesar 44.41 g/100 g tepung tempe (modifikasi Kholidah, dkk 2011). Selain itu, pemberian substitusi tepung tempe sebesar 13.6 g dalam formula standar F100 dengan densitas energi 1 kkal/ml sebanyak 3 kali/hari 200 ml dapat memberikan kenaikan berat badan sebesar 0.82 kg (modifikasi Puryatni, 2010). Namun, tempe memiliki aroma yang langu, oleh sebab itu diperlukan bahan lain untuk mengurangi hal tersebut.

Penambahan buah-buahan lokal dapat mengurangi aroma langu pada tempe dan lebih disukai anak-anak. Buah yang memiliki kontributor utama terhadap buah unggulan di Indonesia adalah pisang (Rizal, dkk, 2015). Pisang merupakan buah yang mudah rusak, sehingga diperlukan proses penepungan untuk memperlama masa simpannya. Bila dibandingkan dengan bahan lain yang juga memiliki rasa dan aroma khas seperti cokelat, tepung pisang memiliki energi yang lebih tinggi yaitu 340 kkal/100 g (Sukasih and Setyadjit, 2012), sedangkan tepung cokelat hanya mengandung 228 kkal/100 g (Romalawati, 2012). Hal ini menunjukkan, tepung pisang dapat dijadikan sebagai sumber energi terlepas dari aroma dan rasanya yang khas. Jenis pisang yang baik diolah sebagai tepung adalah pisang kepok karena hasil penepungannya yang berwarna lebih putih dibandingkan pisang lainnya (Prabawati dan Setyabudi, 2008). Penelitian yang dilakukan oleh Fitriyanti dan Nurdini (2017) menyatakan, dengan 20 g tepung pisang kepok pada setiap formulanya dapat membantu meningkatkan berat badan



anak dengan KEP sebesar 0,5 kg dengan pemberian selama 14 hari sebanyak 533 g makanan formula.

Dalam pembuatan ONS biasanya hal yang perlu diperhitungkan adalah kandungan energi dan densitas energinya. Kandungan energi standar yang digunakan dalam ONS sebesar 250 – 438 kkal, dengan densitas energi tidak boleh < 0,8 kkal/ml (Adriani dan Wirjatmadi, 2012; WHO, 2012). Energi didefinisikan sebagai kapasitas untuk melakukan suatu pekerjaan (Mahan and Raymond, 2017). Sedangkan, Densitas Energi (DE) merupakan jumlah energi per satuan berat makanan. Semakin tinggi DE dalam suatu makanan maka dapat meningkatkan berat badan lebih baik dibandingkan dengan makanan yang memiliki DE rendah (Altman *et al.*, 2012). Oleh karena alasan yang sudah dijelaskan di atas, maka diperlukan penelitian untuk mengembangkan alternatif ONS Modisco rendah laktosa dengan mengolahnnya menjadi bubuk serta menganalisis kandungan energi dan densitas energinya untuk meningkatkan status gizi.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada perbedaan kandungan energi dan densitas energi pada formula tepung ONS dengan prinsip tinggi energi tinggi protein serta rendah laktosa berbasis tepung tempe dan tepung pisang kepok bila dibandingkan dengan formula standar Modisco III?

1.3 Tujuan Penelitian



1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan nilai energi dan densitas energi pada formula ONS modifikasi Modisco tinggi energi tinggi protein serta rendah laktosa dengan formula standar WHO Modisco III.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Menganalisis kandungan energi tepung formula ONS modifikasi Modisco berbasis tempe dan pisang kepek pada beberapa formulasi.
- 2) Menganalisis densitas energi tepung formula ONS modifikasi Modisco berbasis tempe dan pisang kepek pada beberapa formulasi.
- 3) Menentukan formulasi terbaik dari hasil analisis kandungan energi dan densitas energi pada formulasi tepung ONS modifikasi Modisco berbasis tempe dan pisang kepek dari beberapa formulasi.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Sebagai dasar teori untuk menambah khasanah ilmu pengetahuan di bidang kesehatan mengenai kegunaan tepung tempe dan tepung pisang kepek sebagai alternatif bahan penyusun ONS modifikasi Modisco.

1.4.2 Manfaat Praktis

- 1) Memberikan informasi dan solusi kepada masyarakat mengenai alternatif formulasi tepung ONS modifikasi Modisco berbasis tepung tempe dan tepung pisang kepek dengan prinsip tinggi energi tinggi protein serta rendah laktosa yang aman, praktis dan berkualitas serta dapat meningkatkan status zat gizi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gizi Kurang

Gizi kurang merupakan kekurangan konsumsi makan untuk periode tertentu, kekurangan zat gizi tertentu, serta ketidakseimbangan dispersi zat gizi (Supariasa, 2013). Diagnosis gizi kurang dapat diketahui dengan melihat gejala klinis, antropometri, dan pemeriksaan laboratorium (Liansyah, 2015). Gizi kurang pada balita umumnya diakibatkan karena penyebab langsung dan tidak langsung.

Penyebab langsung merupakan penyebab yang secara langsung dapat menyebabkan gizi kurang. Asupan energi dan protein yang tidak sesuai dengan kebutuhan merupakan salah satu penyebab yang sering dialami pada anak gizi kurang. Oleh sebab itu, peranan makanan yang bernilai tinggi energi tinggi protein sangat penting dalam menanggulangi gizi kurang. Selain asupan, status gizi kurang juga diakibatkan karena adanya penyakit infeksi pada balita yang dapat menurunkan asupan makan serta mengganggu fungsi imun. Sedangkan penyebab tidak langsung dapat berupa pola asuh yang salah, serta kurangnya pengetahuan ibu (Nuzula, dkk, 2013). Keadaan gizi kurang pada balita tidak hanya dapat mengganggu pada pertumbuhan fisik, tetapi juga dapat memengaruhi kualitas kecerdasan dan perkembangan di masa mendatang (Andriani dan Wirjatmadi, 2012).

Asupan zat gizi yang baik, berperan penting pada pertumbuhan yang optimal. Pertumbuhan yang optimal mencakup perkembangan otak yang berperan dalam menentukan kecerdasan seseorang. Dampak gizi kurang dapat



berupa gangguan kognitif, cenderung apatis, gangguan tingkah laku dan penurunan prestasi belajar (Hastuti, dkk 2017). Oleh sebab itu, penanganan gizi kurang harus dilakukan pada usia dini untuk meningkatkan kecerdasan dan produktivitas kerja otak kelak sebagai generasi penerus bangsa. Kurang gizi dapat ditemui dalam bentuk *underweight*, *wasting*, dan *stunting*.

2.1.1 *Underweight*

Underweight, dalam hal ini gizi kurang merupakan status gizi yang didasarkan pada berat badan menurut umur (BB/U) dengan nilai z-score -3 SD sampai dengan -2 SD (Kemenkes, 2010). *United Nations International Children's Emergency Fund* (UNICEF) menyatakan *underweight* sebagai penyebab 1/3 dari 9,2 juta kematian balita dunia. *Underweight* dapat disebabkan karena rendahnya kualitas dan kuantitas asupan yang diberikan. Jika hal ini terjadi bersamaan dengan penyakit infeksi, maka berakibat pada semakin buruknya status gizi balita. Sebagai contoh, balita yang terinfeksi ISPA akan berpengaruh pada pola makannya, makan menjadi tidak enak sehingga asupan makan menjadi berkurang, yang mana hal ini akan berujung pada buruknya status gizi balita (Pratiwi, dkk, 2015).

2.1.2 *Stunting*

Stunting merupakan masalah gizi kronis yang didasarkan pada tinggi badan menurut umur (TB/U) dengan nilai z-score < -2 SD (Kemenkes, 2010). Bayi yang lahir dari ibu dengan status gizi kurang atau mengalami KEK akan berisiko BBLR. Hal ini dikarenakan ibu dengan status gizi kurang akan cenderung memengaruhi kesehatan dan pertumbuhan janin. Menurut penelitian Paudel *et al.* (2013) menyatakan bahwa bayi dengan BBLR memiliki risiko yang tinggi untuk



mengalami *Stunting*. Oleh karena itu, periode 1000 hari pertama kehidupan merupakan titik awal dari terjadinya *stunting*. Pemberian ASI dan makanan pendamping ASI yang tidak optimal juga ikut berkontribusi, yang mana jika asupan zat gizi pada bayi kurang dan bersifat kronis dapat menyebabkan *stunting*. Apabila hal ini terjadi, maka dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan. Hal ini dikarenakan, *stunting* erat kaitannya dengan kebutuhan zat gizi pada masa pertumbuhan seperti energi, protein, dan mikronutrien (Astutik, dkk, 2018).

Anak yang pendek pada usia 0 – 2 tahun dan tetap pendek hingga usia 4 – 6 tahun memiliki risiko 27 kali untuk tetap pendek sebelum memasuki masa pubertas, dan apabila anak dengan pertumbuhan yang normal pada usia 0 – 2 tahun namun mengalami kegagalan pertumbuhan pada usia 4 – 6 tahun memiliki risiko 14 kali untuk tumbuh pendek sebelum masa pubertas. Karena hal tersebut, pencegahan *stunting* dibutuhkan bahkan ketika telah melampaui 100 hari kehidupan (Aryastami, dkk, 2017). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Picauly and Toy (2013) yang menyatakan bahwa anak dengan asupan protein yang rendah memiliki risiko lebih besar terhadap kejadian *stunting*.

2.1.3 *Wasting*

Wasting adalah masalah gizi akut yang didasarkan pada tinggi badan menurut berat badan (TB/BB) dengan nilai z-score < -2 SD (Kemenkes, 2010). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Putri and Wahyono (2013) salah satu penyebab langsung dari *wasting* adalah ketidakcukupan asupan makan. Pada penelitian tersebut diketahui bahwa proporsi *wasting* lebih besar pada anak yang dengan asupan energi, protein, karbohidrat, dan lemak yang tidak cukup. Hasil akhir dari asupan zat gizi yang seimbang adalah kualitas sumber daya manusia



yang lebih baik. Hal ini dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Sa'adah, dkk (2014) bahwa prestasi belajar anak dengan status gizi *wasting* lebih rendah dibandingkan dengan anak yang tidak mengalami *wasting*.

2.1.4 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan

Pertumbuhan berkaitan dengan perubahan ukuran, besar, atau jumlah tingkat sel, organ, maupun individu yang dapat diukur dengan ukuran berat (kilogram, gram), ukuran panjang (cm, m), serta umur tulang. Pertambahan fisik, mengalami pertambahan jumlah sel dan selnya menjadi lebih besar, contohnya penambahan berat badan dan tinggi badan. Berat badan dipergunakan untuk melihat laju pertumbuhan fisik maupun status gizi saat ini karena merupakan parameter yang paling baik, mudah terlihat perubahannya dalam waktu yang relatif singkat akibat perubahan konsumsi makanan dan kesehatan. Sedangkan, tinggi badan merupakan parameter penting kedua, karena dapat menggambarkan status gizi pada masa lalu (Supariasa, 2013). Usia pertumbuhan tercepat terjadi pada usia 1 – 2 tahun, kemudian pertumbuhan secara perlahan akan menurun untuk setiap tahun setelahnya (Hill, 2017).

Perkembangan anak usia dini berhubungan dengan perkembangan fisik seperti kemampuan motorik kasar dan pertumbuhan sel otak. Perkembangan fisik lainnya yaitu perkembangan motorik halus yang dapat berupa kemampuan melakukan kordinasi gerakan tangan dan mata. Di samping itu, psikis juga mengalami perkembangan yang menakjubkan dimulai dari berpikir sensoris-motoris sampai kemampuan berpikir pra operasional konkrit. Penelitian di bidang neurologi menyatakan bahwa, perkembangan kognitif anak telah mencapai 50% ketika anak berusia 4 tahun, 80% ketika anak berusia 8 tahun, dan 100% ketika



usia anak mencapai 18 tahun. Dengan demikian pendapat para ahli yang menyatakan bahwa usia perkembangan anak terpesat terjadi pada usia *golden age* (1 – 3 tahun) memang benar terjadi (Sit, 2014).

Selama hidup anak mengalami percepatan pertumbuhan dan perkembangan yang berbeda-beda. Hal ini dikarenakan pertumbuhan dan perkembangan anak yang sehat sangat bergantung pada asupan makanannya. Untuk itu, dalam pertumbuhan dan perkembangan anak yang normal bagi kesehatan diperlukan asupan makanan yang mengandung cukup energi dalam jumlah dan kualitas yang baik (Adriani dan Wirjatmadi, 2012). Jika asupan makanan yang diberikan tidak berkualitas, dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan dan perkembangan. Hal ini dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Perdani, dkk (2016) yang menyatakan bahwa praktik pemberian makan pada anak dapat memengaruhi status gizi anak yang akan berpengaruh pula pada pertumbuhan. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Husnah (2015) juga menyatakan bahwa, asupan makan dan pertumbuhan berhubungan dengan perkembangan balita.

2.2 Penanggulangan Gizi Kurang

Penurunan asupan makan yang disertai penyakit infeksi merupakan penyebab langsung dari kurang gizi. Penyakit infeksi dapat menurunkan nafsu makan anak, padahal kebutuhannya meningkat saat sakit. Selain itu, penyakit infeksi dapat menurunkan imunitas anak, akhirnya anak mudah sakit dan mengalami penurunan berat badan (Sartika, 2010). Kurangnya asupan zat gizi dan terjadinya penyakit infeksi pada masa balita merupakan salah satu hal yang



harus diperhatikan, karena pada masa balita terjadi pertumbuhan yang pesat. Hal ini dikhawatirkan akan mengganggu tumbuh kembang balita.

Usaha yang dilakukan pemerintah dalam menanggulangi masalah gizi kurang adalah dengan pemberian makanan tambahan (PMT) (Iskandar, 2017).

Pemberian makanan tambahan ditujukan untuk sasaran kelompok rawan gizi yang meliputi balita kurus 6-59 bulan dengan kategori kurus yaitu balita dan anak sekolah yang berdasarkan hasil pengukuran berat badan menurut Panjang Badan/Tinggi Badan lebih kecil dari minus dua Standar Deviasi (<-2 SD).

Pemberian PMT pada balita gizi kurang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan asupan yang tinggi, tinggi protein, vitamin, dan mineral secara bertahap, guna mencapai status gizi yang optimal dengan komposisi zat gizi yang mencukupi

(Retnowati, dkk, 2015). Pemberian PMT ini sudah terbukti secara signifikan dapat membantu meningkatkan berat badan (Rikantasari, 2012). Berdasarkan hasil

analisis data dari 31 negara memperlihatkan suplementasi makanan menunjukkan adanya kenaikan berat badan pada keluarga kurang mampu. Demikian halnya

anak-anak usia 6-23 bulan yang diberikan makanan tambahan selama 6 bulan menunjukkan kenaikan berat badan. Selanjutnya makanan tambahan diberikan

bersama edukasi gizi dan intervensi berbasis pangan lokal maka kenaikan berat badan menjadi lebih besar (Kemenkes, 2017). Kementerian kesehatan telah

menetapkan kebijakan yang komperhensif meliputi pencegahan/edukasi. Upaya pencegahan dilaksanakan dengan memantau pertumbuhan di posyandu (Iskandar,

2017).

Intervensi lain yang digunakan untuk mengatasi gizi kurang khususnya akibat asupan yang kurang adalah dengan pemberian *Oral Nutritional Supplement*

(ONS) yang mana merupakan makanan atau minuman dengan tambahan zat gizi



mikro dan makro yang digunakan sebagai penanganan anak gizi kurang untuk memenuhi kebutuhan zat gizi (ESPEN, 2016). Selain asupan makan yang kurang, penyakit infeksi juga harus dicegah pada anak. Sanitasi lingkungan dan kebersihan berperan penting pada kejadian penyakit infeksi seperti diare, (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) ISPA, dan kecacingan. Dalam mengatasi hal tersebut, sebaiknya mengaitkan program gizi dengan program lainnya, seperti menjaga kesehatan lingkungan termasuk Pola Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) yang mana berfokus pada penyediaan sarana air bersih dan jamban keluarga, program imunisasi dan sarana transportasi agar mempermudah akses menuju pelayanan kesehatan (Sartika, 2010).

2.3 Diet Tinggi Energi Tinggi Protein (TETP)

Diet Tinggi Energi Tinggi Protein (TETP) adalah diet yang mengandung energi dan protein diatas kebutuhan normal, sedangkan lemak, karbohidrat, dan mikronutrien diberikan sesuai dengan kebutuhan. TETP diberikan berupa makanan atau minuman yang ditambah dengan sumber protein tinggi sebagai dasar pembuatannya. Kebutuhan tinggi protein pada anak dapat diberikan sebesar 2.5 – 3 g/kgbb per hari (Suandi, 1999). Sumber protein tinggi didapatkan dari hewani atau nabati, antara lain: kacang-kacangan, tempe, tahu, ikan ayam, telur, daging, susu beserta hasil olahannya (Indrati, dan Gardjito, 2013). Prinsip diet ini biasanya diberikan pada pasien yang mengalami kurang energi protein, kehamilan, sebelum atau setelah operasi tertentu, serta luka bakar. Diet ini dapat berupa makanan biasa, makanan enteral maupun *Oral Nutritional Supplement* dan bertujuan untuk menambah berat badan hingga mencapai berat badan normal, memenuhi kebutuhan energi dan protein dalam mencegah, dan mengurangi kerusakan jaringan tubuh (Almatsier, 2010).



Energi dapat didefinisikan sebagai kapasitas untuk melakukan suatu pekerjaan yang merupakan hasil dari metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak.

Energi harus dipasok secara teratur guna memenuhi kebutuhan tubuh (Mahan and Raymond, 2017). Satuan energi dinyatakan dalam kilokalori (kcal), yang artinya satu kkal adalah panas yang diperlukan untuk memanaskan 1 kg air sehingga suhunya naik 1°C (Almatsier, 2009). Kebutuhan energi secara spesifik digunakan untuk metabolisme basal dan aktivitas fisik. Pada umumnya, metabolisme basal membutuhkan energi terbesar dalam pelaksanaannya. Angka metabolisme basal merupakan energi minimal yang dibutuhkan tubuh untuk menjalankan proses tubuh yang vital seperti peredaran darah, pekerjaan ginjal, pankreas, dan lain-lain.

Penggunaan energi pada anak di luar kebutuhan basalnya, digunakan untuk pertumbuhan dan bermain (Almatsier, 2009). Makanan sumber energi terdiri dari lemak, karbohidrat, dan protein. Tiap gram karbohidrat dan protein memberikan energi sebesar 4 kkal, sedangkan untuk setiap gram lemak memberikan energi sebesar 9 kkal. Jumlah energi normal yang dianjurkan didapat dari 50 – 60% karbohidrat, 10 – 15% protein, dan 25 – 35% lemak (Adriani dan Wirjatmadi, 2012).

Sumber energi utama didapatkan dari karbohidrat. Makanan sumber karbohidrat dapat ditemukan pada padi-padian, sereal, umbi-umbian, buah-buahan seperti pisang (Anggraeny, dan Ariestiningsih, 2017).

Kebutuhan energi pada anak dengan aktivitas dan berat badan yang normal, hingga mencapai usia 12 tahun yaitu $1000 \text{ kkal} + 100 \text{ kkal} \times \text{tahun umur}$.

Contohnya anak 2 tahun membutuhkan sekitar 1200 kkal energi. Bila pada anak terjadi gizi kurang dapat diberikan 25% lebih tinggi dibandingkan dengan kebutuhan normalnya (Suandi, 1999; Adriani, dan Wirjatmadi, 2014). Pemberian energi yang optimal merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan dalam



penanganan gizi kurang. Keseimbangan gizi dapat tercapai apabila asupan energi yang masuk dalam tubuh sesuai dengan energi yang dikeluarkan. Hal ini akan menghasilkan berat badan yang normal (Almatsier, 2009).

Analisis kandungan energi pada makanan dapat dilakukan dengan menggunakan 2 cara, yaitu menggunakan alat bom kalorimeter dan menghitung total nilai proksimat seperti karbohidrat, lemak, dan protein.

1. Bom Kalorimeter

- 1) Bom Kalorimeter merupakan alat yang digunakan untuk menentukan kandungan energi pada suatu makanan. Prinsip dalam pengukuran energi makanan dengan menggunakan bom kalorimeter yaitu makanan yang ingin diujikan diletakkan pada wadah kecil dalam ruangan yang dikelilingi oleh air. Makanan tersebut kemudian dibakar dengan menggunakan listrik. Molekul makro lalu dioksidasi secara sempurna sehingga menghasilkan air, karbon dioksida, dan nitrogen oksida. Energi yang dikeluarkan dalam pembakaran ini akan diubah menjadi panas sehingga terjadi kenaikan suhu pada air yang terdapat pada ruangan tersebut. Makanan tersebut akan terbakar sepenuhnya dan panas akan terabsorpsi oleh air yang mengelilinginya. Dengan mengukur perbedaan suhu air sebelum dan setelah pembakaran, dapat dihitung jumlah panas yang dihasilkan oleh makanan yang telah dibakar tersebut dalam kilokalori (Almatsier, 2009). Prosedur analisis bom kalorimeter biasanya dilakukan dengan Sampel tepung formula ONS dipipet dan ditimbang sebanyak 1.6 g lalu disimpan ke dalam elektroda Bom Kalorimeter. Pada kedua elektroda dipasang nikel krom, dan benang katun sama panjang. Benang ditempelkan pada



cawan yang berisi sampel. Elektroda dimasukkan ke dalam bom, lalu ditutup, kemudian bom diuji pembakarannya. Bila lampu menyala berarti Bom siap dipakai. Selanjutnya, bom diisi gas O₂ hingga tekanan 25 atm dimasukkan ke dalam bejana Kalorimeter dan alat ditutup. *Thermometer* dibaca dan catat suhu awal. Kemudian, sampel dibakar dengan menekan tombol "Ready to Fire" sampai mencapai suhu maksimum. (Mulyaningsih dan Rosida, 2002).

2.4 Oral Nutritional Supplement (ONS)

Oral Nutritional Supplement (ONS) merupakan modifikasi dari makanan dan minuman yang dikonsumsi secara oral dengan tinggi densitas energi, protein, lemak, dan komposisi zat gizi mikro yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan asupan khususnya kasus gizi kurang. *Oral Nutritional Supplement* dapat berbentuk cairan, semi padatan, ataupun bubuk (WHO, 2015; Hill, 2017).

Oral Nutritional Supplement tidak menggantikan makanan utama dan hanya dijadikan sebagai makanan selingan diantara makanan utama (NHS, 2013). Jenis ONS dapat berupa jus, *milkshake*, bubuk tinggi energi, sup, *semi-solid*, tinggi protein, dan *low volume high concentration* (BAPEN, 2016). Komposisi zat gizi yang ada ONS TETP yang disarankan untuk mencukupi kebutuhan anak per 45.5 g adalah energi sebesar 213 kkal, protein 6.4 g, lemak 10.6 g, dan karbohidrat sebesar 22.8 g. Menurut Pee and Bloem (2009) dalam jurnal yang dipublikasi WHO, syarat kualitas pada ONS adalah dengan mengandung tinggi densitas energi, mengandung protein dengan tingginya *Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score* (PDCAAS) yang mana terkandung pada bahan makanan seperti kacang kedelai, kacang tanah, susu, daging merah, ikan dan telur. Selain itu, kualitas lemak pada ONS harus mengandung omega 3 dan omega 6 seperti pada



minyak kanola, minyak biji bunga matahari dan minyak ikan. Pada ONS juga tidak boleh mengandung zat anti gizi, memiliki harga yang terjangkau, memiliki tingkat kontaminasi yang rendah, serta tanpa memerlukan proses persiapan yang banyak. Jumlah yang pemberian ONS yang direkomendasikan untuk anak dengan status gizi kurang adalah pada anak usia 24 sampai < 48 bulan disarankan mengonsumsi setidaknya 1 kali per hari (224 ml) dan pada anak dengan usia 48 sampai 2 bulan direkomendasikan untuk mengonsumsi 2 kali per hari (448 ml). Jika dikonsumsi sesuai dengan rekomendasi maka ONS telah memenuhi 20% - 30% dari kebutuhan energi per hari dan 35-60% dari kebutuhan protein per hari pada anak usia 24-72 bulan (Ghosh *et al*, 2018).

Tabel 2.1 Jenis-Jenis ONS

Jenis ONS	Keterangan
Jus	200 – 220 ml dengan densitas energi 1.25 – 1.5 kkal/ml. Jenis ini bebas lemak.
Milkshake	125 – 220 ml dengan densitas energi 1 – 2.4 kkal/ml. Jenis ini juga tersedia dengan penambahan serat.
Bubuk tinggi energi	125 – 350 ml, biasanya dibuat dengan susu full cream untuk memberikan densitas energi 1.5 – 2.5 kkal/ml.
Sup	200 – 330 ml. Beberapa berbentuk bubuk dan disajikan dengan air atau susu untuk mendapatkan densitas energi 1 – 1.5 kkal/ml.
Semi-solid	Biasanya berbentuk cair kental hingga berbentuk pudding dengan densitas energi 1.4 – 2.5 kkal/ml.
Tinggi protein	Dapat berbentuk jeli, atau milkshake dengan kandungan protein 11 – 20 g, volume pemberian berkisar 30 – 220 ml.
Low volume high concentration	Berbahan dasar lemak dan protein yang dikonsumsi dalam jumlah yang kecil, biasanya hanya 30 – 40 ml dengan frekuensi 3 – 4 kali per hari.

Sumber: BAPEN, 2016

Berbagai jenis ONS lainnya yaitu Lipid-based nutrient supplement (LNP) seperti ready-to-use supplementary food (RUSF), pencampuran bahan makanan yang difortifikasi seperti minyak jagung, tepung kedelai dengan atau tanpa gula dan atau



minyak, serta dapat berupa pula suplemen bubuk fortifikasi seperti fortifikasi susu dan atau bubuk berbasis kedelai yang diseduh dengan air (WHO, 2015).

Dalam mencegah dan menanggulangi anak dengan gizi kurang dibutuhkan diet dengan energi dan protein yang cukup untuk mengejar tumbuh kembang.

Untuk itu, ONS tinggi energi tinggi protein direkomendasikan untuk memenuhi kebutuhan zat gizi tersebut dalam membantu tumbuh kembang pada anak yang tidak bisa memenuhi kebutuhan zat gizinya hanya melalui makanan biasa. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Huynh *et al.* (2016) menyatakan, bahwa pemberian ONS selama 48 minggu dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari dapat secara efektif membantu dalam mencegah dan mengatasi masalah gizi kurang yaitu *wasting* dan *stunting* di Filipina dengan meningkatnya asupan energi dan protein.

2.4.1 Oral Nutritional Supplement (ONS) Komersial

Oral Nutritional Supplement (ONS) komersial atau produk *ready-to-use* biasanya berbentuk bubuk, sup, ataupun cair (siap minum) dan dapat ditemui di supermarket atau apotek. *Oral Nutritional Supplement* komersial dibutuhkan apabila pasien tidak dapat memenuhi kebutuhan khususnya dan atau tidak memiliki kemampuan untuk membuat ONSnya sendiri (*homemade*) (NHS, 2017).

Oral Nutritional Supplement komersial dinilai lebih praktis karena siap saji tanpa memerlukan proses pencampuran bahan terlebih dahulu. Selain itu, ONS komersial juga dinilai lebih aman karena risiko cemaran bakteri yang lebih rendah bila dibandingkan dengan ONS *homemade* (Baniardalan, *et al.*, 2014). Beberapa ONS komersial dengan prinsip tinggi energi tinggi protein adalah sebagai berikut.



Tabel 2.2 Produk ONS Komersial

Produk bubuk	Kandungan gizi
Nutrinidrink®	Bila disajikan dengan 100 ml air Energi: 150 kkal Protein: 3.37 Karbohidrat: 18.63 Lemak: 6.8 g Densitas energi: 1.5 kkal/ml
Proten®	Bila disajikan dengan 200 ml air Energi: 212 kkal Protein: 10 g Karbohidrat: 27.7 g Lemak: 5.8 Densitas Energi:
Kid Essentials®	Orang dewasa: 1 kkal/ml Anak – anak: 0.5 kkal/ml Bila disajikan dengan 250 ml air Energi: 255 kkal Protein: 7.6 g Lemak: 10.1 g Karbohidrat: 33.4 g Densitas Energi: 1 kkal/ml

Sumber: Nestle Health Science, 2017; Nutricia, 2016; PT Otsuka, 2016

2.4.2 Oral Nutritional Supplement (ONS) Homemade

Oral Nutritional Supplement (ONS) homemade merupakan ONS yang dibuat dari susu dan sari buah yang digunakan sebagai alternatif dari ONS komersial, yang mana lebih mahal dari kurang disukai bila dibandingkan dengan ONS homemade (Ricardi *et al.*, 2013). Bahan-bahan yang biasanya gunakan pada ONS homemade yaitu susu *skim*, *yoghurt*, madu, coklat, dan buah-buahan seperti jeruk, mangga, apel, *strawberry*, pisang (NHS, 2016). *Oral Nutritional Supplement homemade* yang biasa diberikan pada balita gizi kurang adalah Makanan Tambahan (MT) berupa biskuit dan *Modified Dietetic Full cream and Cotton Sheet Oil* (Modisco) berupa makanan cair.

Makanan Tambahan Pemulihan (MT-P) untuk balita merupakan suplementasi gizi berupa makanan tambahan dengan formulasi khusus dan difortifikasi dengan vitamin dan mineral yang diperuntukkan bagi kelompok



sasaran sebagai tambahan makanan untuk pemulihan status gizi (Kemenkes, 2017). Produk berbetuk biskuit yang terbuat dari campuran terigu, isolat protein, susu, lemak nabati yang tidak terhidrogenasi, sukrosa, tanpa Bahan Tambahan Pangan (BTP) sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Syarat mutu dari PMT dalam 100 gram produk yaitu mengandung 400 kkal, protein 8-12 g, lemak 10-18 g, dan karbohidrat dengan serat 5 g dan sukrosa 20 g (Permenkes, 2016). Makanan Tambahan untuk balita dapat dimakan secara langsung berupa biskuit renyah atau dapat pula dicampur dengan cairan hingga menjadi lebih lembut (Kemenkes RI, 2017).

Sedangkan Modisco merupakan makanan cair dengan prinsip TETP yang dapat digunakan pada anak gizi kurang. Diketahui pemberian Modisco I pada anak malnutrisi dengan frekuensi dua kali per hari selama satu bulan terbukti dapat meningkatkan berat badan 0.3 – 0.9 kg. Modisco terdiri dari 4 macam, yaitu Modisco ½, Modisco I, Modisco II, dan Modisco III dengan formula sebagai berikut (Ruliana, dkk, 2014; Mardiyana, dan Indrawati, 2016).

1. Modisco ½

Terdiri dari susu skim 10 g, gula pasir 5 g, minyak kelapa 2 ½ g, dan disajikan dalam 100 cc cairan.

2. Modisco I

Terdiri dari susu skim 10 g, gula pasir 5 g, minyak kelapa 5 g, dan disajikan dalam 100 cc cairan.

3. Modisco II

Terdiri dari susu skim 10 g, gula pasir 5 g, margarin 5 g, dan disajikan dalam 100 cc cairan.



4. Modisco III

Terdiri dari susu full cream bubuk 12 g atau susu segar 100 g, gula pasir 7 g, margarin 5 g, dan disajikan dalam 100 cc cairan.

Untuk variasi penggunaan bahan makanan menggunakan Pedoman Daftar Bahan Makanan (Ruliana, dkk, 2014).

Tabel 2.3. Kandungan Zat Gizi Modisco dalam 100 cc Cairan

Komponen zat Gizi	Modisco ½	Modisco I	Modisco II	Modisco III
Energi (Kkal)	80	100	100	130
Protein (g)	3.5	3.5	3.5	3
Lemak (g)	2.5	2.5	4	7.5

Sumber: Ruliana, dkk, 2014

2.4 Tempe



Gambar 2.1 Tempe Kedelai (Dokumentasi Pribadi)

Tempe merupakan salah satu dari sumber protein nabati yang mudah di temui di Indonesia. Tempe merupakan bahan makanan dengan harga yang relatif murah sehingga dapat dijangkau oleh berbagai lapisan masyarakat. Tempe dapat ditemukan dengan bahan dasar kacang kedelai, kacang gembus, biji nangka, dan



kacang-kacangan lainnya. Tempe dengan bahan dasar kacang kedelai memiliki nilai protein yang lebih baik (Heridiansyah, Nur'aini and Darius, 2014; Ristia, 2014). Hal ini didukung fakta bahwa kedelai merupakan sumber protein nabati yang memiliki asam amino esensial yang cukup lengkap (Almatsir, 2009). Namun, protein pada tempe lebih baik dibandingkan dengan protein pada kedelai yang tidak difermentasi. Proses pengolahan tempe menyebabkan adanya perubahan komposisi zat gizi, terutama pada proses fermentasi (Mursyid, dkk, 2013).

Proses fermentasi menyebabkan kandungan gizi di dalamnya terutama protein juga lebih mudah diserap tubuh, hal ini disebabkan karena pertumbuhan kapang (*Rhizopus sp.*) pada proses pembuatan tempe membantu menghidrolisis senyawa-senyawa kompleks (lemak, karbohidrat, protein) menjadi lebih sederhana (asam lemak, monosakarida, asam amino) (Mursyid, 2013). Daya cerna pada tempe adalah sebesar 83%, lebih baik dibandingkan pada kedelai rebus, yaitu sebesar 75% (Bastian dkk, 2013). Selain itu, manfaat kandungan protein tempe juga tidak kalah dengan produk hewani. Kelebihannya, harga tempe lebih terjangkau, kaya akan asam amino esensial dan lebih rendah kolesterol daripada sumber protein hewani (Babu, et al., 2009; Fatty, 2012). Menurut Schaffsma (2000) kualitas protein dalam suatu bahan dapat dilihat dari kemampuan bahan tersebut untuk diserap tubuh serta kelengkapan kandungan asam amino esensialnya (Mursyid, dkk, 2013).

Tabel 2.4 Kandungan Zat Gizi pada Tempe dan Sumber Protein Lainnya per 100 g Bahan

Komponan Zat gizi	Kandungan tempe	Kacang kedelai	Daging ayam	Telur ayam
Energi (kcal)	201	381	302	154
Protein (g)	20.8	40.4	18.2	12.4
Lemak (g)	8.8	16.7	25	10.8
Karbohidrat (g)	13.5	24.9	0	0.7
Besi (mg)	4	10	1.5	3

Sumber: Mahmud, dkk, 2009; Puryatni, 2010

2.4.1 Tepung Tempe

Tempe merupakan bahan pangan yang mudah rusak. Hal ini disebabkan adanya proses fermentasi lanjutan yang menghasilkan amoniak sehingga menyebabkan tempe berbau busuk. Untuk itu diperlukan pengolahan tempe untuk memperlama masa simpan tempe, salah satunya dengan menjadikannya tepung tempe (Bintanah, dan Handarsari, 2014). Pengolahan tempe menjadi tepung tempe mempunyai kelebihan tersendiri selain meningkatkan daya simpannya, yaitu lebih mudah untuk diolah, dapat dicampur sumber karbohidrat untuk memperkaya nilai gizi, dan bisa menghasilkan makanan baru yang bentuk dan rasanya tidak menyerupai tempe asli (Albertine *et al.*, 2008). Pengolahan tempe menjadi tepung tidak menurunkan nilai cerna pada tempe. Menurut penelitian yang dilakukan Mursyid (2013), menyatakan bahwa nilai cerna pada tepung tempe adalah 84% yang mana tidak berbeda nyata dengan nilai cerna pada tempe yaitu 83% (Bastian, dkk, 2013)

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mursyid, dkk (2013) menyatakan bahwa nilai *Biological Value* (BV) pada tepung tempe kedelai grombongan dan non-GMO masing – masing adalah sebesar 91,53% dan 91,73%. *Biological Value* didefinisikan sebagai besar persentase protein yang terserap oleh tubuh. Menurut



Almatsier (2009), makanan dengan nilai BV $\geq 70\%$ atau lebih dianggap dapat memengaruhi pertumbuhan bila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup dan konsumsi energi yang cukup pula. Selain itu, jika dibandingkan dengan Penelitian Puryatni (2010) membuktikan, dengan pemberian substitusi tepung tempe sebesar 13.6 g dalam formula standar F100 dengan densitas energi 1 kkal/ml sebanyak 3 kali /hari 200 ml dapat memberikan kenaikan berat badan pada anak sebesar 0.82 kg. Berikut merupakan kandungan gizi pada tepung tempe.

Table 2.5 Kandungan Zat Gizi pada 100 g Tepung Tempe

Komponen zat gizi	Hasil analisa (%)
Protein	46
Lemak	24.7
Karbohidrat	19.3
Serat	2.5
Kadar air	7.7
Kadar abu	2.3

Sumber: Bastian, dkk, 2013

Kualitas protein pada tepung tempe dapat dipengaruhi oleh lama fermentasi dari tempe yang digunakan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Istiqomah, (2009), menyatakan bahwa semakin lama fermentasi pada kedelai maka akan semakin besar kadar protein terlarutnya dan akan mencapai kondisi optimum pada fermentasi ke-72 jam, kemudian akan menurun pada hari berikutnya (Mukhoyaroh, Hanifah, 2015).



2.5 Pisang Kepok



Gambar 2.3 Pisang Kepok Kuning (Dokumentasi Pribadi)

Buah pisang merupakan buah yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan manusia. Pisang dapat dijadikan bahan pencampuran suatu formula karena mengandung enzim amilase yang dapat membantu penyerapan zat gizi dalam tubuh dan membantu metabolisme karbohidrat. Selain itu, pisang juga menyediakan energi yang lebih lambat dibandingkan dengan gula pasir dan sirup namun lebih cepat dibandingkan dengan roti dan nasi, hal ini dikarenakan pisang mengandung karbohidrat kompleks tingkat sedang dan tersedia secara bertahap. Karena hal tersebut pisang dapat dijadikan sebagai alternatif sumber energi (Prabawati, dan Setyabudi, 2008; Fitriyanti, dan Nurdini, 2017).

Pisang diketahui sebagai buah tropis yang menjadi kontributor utama terhadap buah unggulan di Indonesia dengan presentase 31% dibandingkan dengan jeruk (16%), mangga (10%), dan durian (5%). Besarnya produksi pisang di Indonesia juga didukung oleh lahan yang tersedia yang mencapai 20 ha untuk lahan yang berpotensi untuk pengembangan pisang (Rizal, dkk, 2015). Pulau Jawa berkontribusi tertinggi pada produksi pisang dengan 61,22% pada tahun 1980-2013 (Kemenkes, 2014). Pisang kepok merupakan salah satu kultivar pisang unggulan Indonesia dengan produktivitas yang cukup tinggi.



Terdapat dua jenis pisang kepok, yaitu pisang kepok kuning dan pisang kepok putih. Jika dilihat dari luar kedua pisang ini tampak sama, namun perbedaan mencolok di antara kedua jenis pisang kepok ini dapat dilihat dari warna daging buahnya. Seperti namanya, pisang kepok putih memiliki warna daging buah putih, dan pisang kepok kuning memiliki warna daging buah kuning. Selain dari warna daging buah, perbedaannya juga terletak pada rasa. Rasa pisang kepok kuning lebih manis, sedangkan pisang kepok putih lebih asam. Sehingga umumnya pisang kepok kuning lebih disukai bila dibandingkan dengan pisang kepok putih. Dalam penelitian ini, pisang yang digunakan adalah pisang kepok kuning karena memiliki rasa yang manis, sehingga dapat meningkatkan cita rasa (Prabawati, dan Setyabudi, 2008). Taksonomi dari pisang kepok menurut Satuhu dan Supriyadi, (2008) adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Musaceae
Genus	: <i>Musa</i>
Spesies	: <i>Musa balbisiana</i>

(Basuki, 2017)

Pisang kepok merupakan pisang jenis olahan, sehingga sering dijadikan sebagai bahan dasar pisang goreng, aneka olahan tradisional, serta tepung. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ambarita, dkk (2015) menyatakan bahwa



bentuk buah pisang kepok lurus dengan panjang setiap buahnya ≤ 15 cm. jumlah sisir per tandannya 4-7 dan jumlah buah per sisirnya 13 – 16. Warna kulit buah yang belum masak berwarna hijau dan bila sudah masak berwarna kuning. Kandungan zat gizi pisang kepok dalam 100 gram dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.6 Kandungan Proksimat Buah Pisang Kepok Kuning

Kandungan proksimat	Hasil analisa
Karbohidrat	31.4%
Lemak	0.19%
Protein	1.75%
Air	65.94%
Abu	0.72%
Total	100%

Sumber: Puspitasari dan Sauqy, 2015

2.5.1 Tepung Pisang Kepok

Pisang kepok merupakan buah olahan yang sering diolah menjadi tepung. Hal ini dikarenakan tepung pisang kepok memiliki warna yang lebih baik dibandingkan dengan jenis pisang yang lain. Tepung pisang dapat dibuat dari pisang muda ataupun pisang tua yang belum matang. Tingkat umur pisang dapat memengaruhi rasa dari tepung yang dihasilkan. Usia pisang kepok yang baik untuk dijadikan tepung adalah 90 hari karena memiliki hasil tepung yang baik dengan warna putih kekuningan (Radiena, 2016). Selain itu, umur pisang juga dapat memengaruhi kandungan energi pada tepung pisang. Hal ini dikarenakan terdapat perbedaan nilai energi pada tepung pisang yang berasal dari pisang mengkal dan pisang matang (Setyadi, 2016). Hal ini dapat disebabkan penggunaan pisang matang pada tepung pisang, maka rendemen tepung yang dihasilkan sedikit dan



selama pengeringan akan terbentuk cairan. Hal tersebut dikarenakan pati telah terhidrolisis menjadi gula-gula sederhana sehingga kandungan patinya menurun (Setyadi, 2016). Pisang merupakan buah yang mudah mengalami reaksi pencoklatan akibat adanya enzim Polyphenol Oxidase, untuk menghindari hal tersebut pada tepung pisang, diperlukan zat lain seperti natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), blansir, kapur sirih, ataupun larutan daun sirih (Palupi, 2012; Radiena, 2016; Siagian, 2006).

Pengolahan pisang kepek menjadi tepung dapat memperlama masa simpan dan dapat dijadikan campuran dengan bahan lain untuk meningkatkan nilai zat gizi (Radiena, 2016). Kandungan tepung pisang kepek per 100 gram adalah sebagai berikut.

Tabel 2.7 Kandungan Zat Gizi tepung Pisang Kepek

Komposisi zat gizi	Hasil analisa
Energi (kkal)	390,59
Karbohidrat (g)	94,93
Lemak (g)	0,47
Protein (g)	2,23
Kadar air (g)	9,22
Kabar abu (g)	2,94

Sumber: (Siagian, 2006)

Selain kandungan tepung pisang kepek, penggunaannya dalam pencampuran dengan bahan lain dikarenakan tepung pisang kepek terbukti dapat membantu dalam memperbaiki status gizi. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Siagian (2006) dengan menambahkan tepung pisang kepek sebanyak 22 gram dalam formula MP-ASInya yang diberikan selama 28 hari pada tikus terbukti dapat menambahkan berat badan sebanyak 61.83 g lebih tinggi dibandingkan dengan formula dengan jenis pisang yang lain. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Fitriyanti dan Nurdini (2017) juga menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian



yang dilakukan oleh Siagian, bahwa dengan penambahan 20 g tepung pisang kepek pada setiap formulanya dapat membantu dalam meningkatkan berat badan anak dengan KEP sebesar 0,5 kg dengan pemberian selama 14 hari sebanyak 533 g makanan formula.

2.6 Densitas Energi

Densitas energi (DE) merupakan jumlah energi per berat makanan atau minuman. Makanan dengan jumlah air/serat yang tinggi cenderung memiliki DE yang lebih rendah, sedangkan makanan dengan kandungan lemak yang tinggi cenderung memiliki DE yang lebih tinggi. Namun, makanan dengan tinggi karbohidrat juga dapat memiliki nilai DE yang tinggi apabila kandungan air di dalamnya rendah (Bechthold, 2014). Perhitungan densitas energi suatu makanan atau minuman didapatkan dari total energi makanan atau minuman dibagi berat makanan atau minuman. Nilai densitas energi diklasifikasikan menjadi empat golongan yaitu, sangat rendah ($DE < 0,6$ kkal/g), rendah ($0,6 < DE < 1,5$ kkal/g), sedang ($1,5 < DE < 4$ kkal/g), dan tinggi ($DE > 4$ kkal/g) (Annisa dan Tanzaha, 2014).

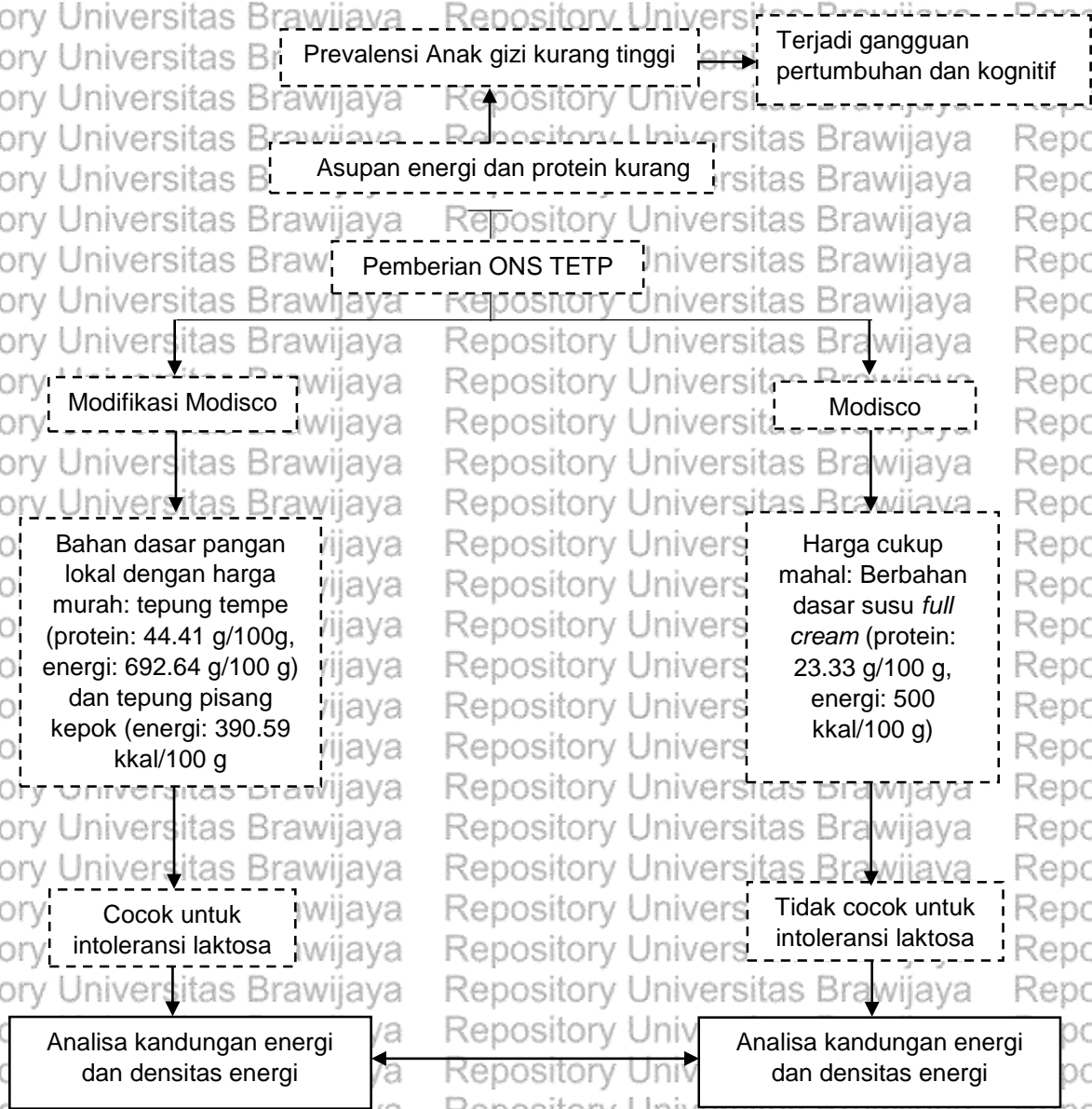
Suatu penelitian menyatakan bahwa konsumsi makanan dengan DE yang rendah berarti mengonsumsi asupan kalori yang rendah pula, hal ini mengindikasikan bahwa mengonsumsi DE yang rendah dapat menyebabkan penurunan berat badan. Sebaliknya, bila mengonsumsi makanan dengan DE yang tinggi dapat cenderung meningkatkan berat badan (Altman *et al.*, 2012). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Dewi dan Dieny (2014) yang menyatakan bahwa konsumsi makanan dengan DE yang tinggi dapat



BAB III

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESA PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep



3.1 Kerangka Konsep

Keterangan: : Diteliti
 : Tidak diteliti



3.1.1 Uraian Kerangka Konsep

Status gizi kurang masih terbilang tinggi khususnya di Indonesia. Status gizi kurang merupakan kejadian yang dapat berakibat negatif pada pertumbuhan serta kognitif anak. Sebagian besar kondisi status gizi kurang pada anak disebabkan asupan energi dan protein yang kurang. Oleh karena itu, dalam mengatasi masalah anak gizi kurang diberikan *Oral Nutritional Supplement* dengan prinsip Tinggi Energi Tinggi Protein (TETP). *Oral Nutritional Supplement* TETP dapat berupa formula standar WHO berupa Modisco dan formula modifikasi Modisco.

Modisco merupakan makanan cair untuk meningkatkan status gizi anak. Pada formula standar WHO Modisco menggunakan bahan dasar susu *full cream* yang mana tidak dapat digunakan pada anak dengan intoleransi laktosa. Sedangkan pada formula modifikasi Modisco menggunakan bahan pangan lokal yang cocok untuk anak dengan intoleransi laktosa yaitu tepung pisang kepok dan tepung tempe. Setelah itu, diperlukan adanya analisis energi dan densitas energi pada formula modifikasi Modisco dan formula standar WHO Modisco.

3.3 Hipotesa Penelitian

Kandungan energi dan densitas energi pada formulasi tepung ONS TETP serta rendah laktosa lebih tinggi dibandingkan dengan kandungannya pada formula standar WHO Modisco.



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *Experimental*, dengan desain percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Proporsi bahan penyusun ONS modifikasi Modisco adalah tepung tempe dan tepung pisang kepok sebagai modifikasi dari susu *full cream* dari standar formula WHO Modisco III. Desain penelitian Rancangan Acak Lengkap secara lengkap disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kelompok Perlakuan

Perlakuan	Persentase Bahan (%)		
	Susu <i>full cream</i> (g)	Konsentrasi Tepung Tempe (g)	Konsentrasi Tepung Pisang Kepok (g)
P0	100%	0	0
P1	-	60%	40%
P2	-	75%	25%
P3	-	92%	8%

Keterangan:

P0: Komposisi susu *full cream* 24 gram

P1: Komposisi tepung tempe sebesar 14 gram dan tepung pisang 10 gram

P2: Komposisi tepung tempe sebesar 18 gram dan tepung pisang 6 gram

P3: Komposisi tepung tempe sebesar 22 gram dan tepung pisang 2 gram

Sedangkan gula pasir dan minyak kelapa sawit diberikan dengan komposisi yang sama pada setiap perlakuan yaitu masing-masing 15 gram dan 10 gram.



4.2 Unit Experiment

Sampel dibagi menjadi 4 kelompok intervensi yaitu kelompok P0, P1, P2, dan P3 berdasarkan deret hitung. Pengulangan untuk setiap sampel adalah 3 kali ulangan mengikuti jumlah umum replikasi di laboratorium (Hanafiah, 2012) dengan perhitungan berat P0 merupakan formula standar WHO Modisco III yang biasanya digunakan untuk menangani anak gizi kurang. Berat tepung tempe P1 mengikuti batas minimal berat tepung tempe pada penelitian yang dilakukan oleh Puryatni (2010) dengan kandungan tepung tempe yang dapat meningkatkan berat badan yaitu 13.6 g tepung tempe. Kemudian berat tempe pada P3, P4 menggunakan deret hitung yang mengacu pada syarat mutu pada makanan cair untuk balita KEP yaitu 250-438 kkal energi dan 11.5-16 g protein (Adriani dan Wirjatmadi, 2012).

Tepung tempe dan tepung pisang kepek dalam penelitian ini dijadikan sebagai modifikasi susu *full cream* pada formula standar WHO Modisco III.

Kelompok P0: Komposisi susu *full cream* 100% = 3 sampel

Kelompok P1: Komposisi tepung tempe sebesar 60% dan tepung pisang 40% = 3 sampel

Kelompok P2: Komposisi tepung tempe sebesar 75% dan tepung pisang 25% = 3 sampel

Kelompok P3: Komposisi tepung tempe sebesar 90% dan tepung pisang 10% = 3 sampel

Sedangkan gula pasir dan minyak kelapa sawit diberikan dengan komposisi yang sama pada setiap perlakuan yaitu masing-masing 100% dari resep formula Modisco III.



4.3 Variabel Penelitian

- a. Variabel independen: persentase kombinasi kadar tepung tempe, dan tepung pisang kepok.
- b. Variabel dependen: kandungan energi dan densitas energi tepung formula ONS modifikasi Modisco.

4.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2018 – Juni 2019 di:

- a. Laboratorium Diet dan Pangan Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang untuk proses persiapan bahan, pembuatan tepung tempe, tepung pisang kepok, homogenisasi, dan pengemasan formula standar Modisco III.
- b. Laboratorium Nutrisi dan Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang untuk analisis energi.

4.5 Alat dan Bahan Penelitian

4.5.1 Alat dan Bahan Tepung Tempe

Tepung tempe yang digunakan berasal dari tempe kedelai yang didapatkan dari sentra industri tempe sanan Malang di Toko Mulia dengan kriteria tidak busuk, tidak menghitam dan memiliki aroma khas kedelai. Alat yang dibutuhkan dalam pembuatan tepung tempe adalah baskom, panci, timbangan *digital*, sendok, *cabinet dryer*, mangkok, loyang, *blender*, dan ayakan 100 *mesh* (Bastian, dkk, 2013; Mulyana, 2014).

4.5.2 Alat dan Bahan Tepung Pisang Kepok

Pisang kepok yang digunakan berasal dari pisang kepok kuning yang berusia minimal 80-90 hari yang didapatkan dari perkebunan di Blitar dengan

tingkat kematangan yang sama. Alat yang dibutuhkan dalam pembuatan tepung pisang kepek adalah *cabinet dryer*, *blender*, timbangan *digital*, loyang, sendok, mangkok, dan ayakan 100 *mesh* (Siagian, 2006; Valintine, dkk, 2015; Radiena, 2016).

4.5.3 Alat dan Bahan Tepung Formula Tepung ONS

Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan tepung formula ONS adalah tepung tempe, tepung pisang, minyak kelapa sawit merk bimoli, dan gula pasir. Bimoli digunakan sebagai bahan dari pembuatan ONS dikarenakan terbukti memiliki kandungan air dan asam lemak bebas yang lebih rendah dibandingkan dengan merk lain (Utami, 2018). Resep formula ONS yang digunakan mengacu pada resep makanan cair standar WHO Modisco III. Alat yang dibutuhkan adalah *mixer* dengan tangkai spiral, mangkok, sendok, dan timbangan digital.

Tabel 4.2 Resep Formula ONS per 200 ml

Perlakuan	Susu <i>full cream</i> (g)	Konsentersasi tepung tempe (g)	Konsentersasi tepung pisang kepek (g)	Gula pasir (g)	Minyak kelapa sawit (g)
P0	24	-	-	15	10
P1	-	14	10	15	10
P2	-	18	6	15	10
P3	-	22	2	15	10

Keterangan:

P0: Komposisi susu *full cream* 100%

P1: Komposisi tepung tempe sebesar 60% dan tepung pisang 40%

P2: Komposisi tepung tempe sebesar 75% dan tepung pisang 25%

P3: Komposisi tepung tempe sebesar 92% dan tepung pisang 8%

4.5.5 Alat dan Bahan Analisis Energi

Analisis energi ONS berbasis tempe dan pisang kepek dilakukan dengan menggunakan alat bom kalorimeter. Peralatan yang dibutuhkan adalah bom

kalorimeter IKA C2000, timbangan digital, cawan platina, dan termometer (IKRA WEKRE, 2000).

4.5.6 Alat dan Bahan Analisis Densitas Energi

Bahan yang dibutuhkan adalah tepung formula ONS modifikasi Modisco berbasis tempe dan pisang kepek. Alat yang dibutuhkan adalah alat tulis dan kalkulator (Avihani dan Sulchan, 2013).

4.6 Defisini Operasional

Tabel 4.3 Definisi Operasional

Istilah	Definisi Operasional	Skala Data	Satuan	Cara ukur
Tepung Pisang Kepek	Berasal dari proses pengeringan pisang kepek kuning dengan daging berwarna putih kekuningan yang berusia 80-90 hari menggunakan metode pengeringan dengan <i>cabinet dryer</i> selama 4 jam dengan suhu 60°C untuk kemudian dihaluskan dan diayak untuk mendapatkan partikel sebesar 100 <i>mesh</i> agar sesuai dengan partikel minuman bubuk. Pisang dibeli di kebun pisang di Blitar agar memiliki usia kematangan yang sama.	Rasio	Gram	Perhitungan menggunakan timbangan analitik
Tepung Tempe	Berasal dari proses pengeringan tempe kedelai menggunakan metode pengeringan dengan <i>cabinet dryer</i> selama 4 jam dengan suhu 60°C yang kemudian dihaluskan dan diayak untuk mendapatkan partikel sebesar 100 <i>mesh</i> agar	Rasio	Gram	Perhitungan menggunakan timbangan analitik



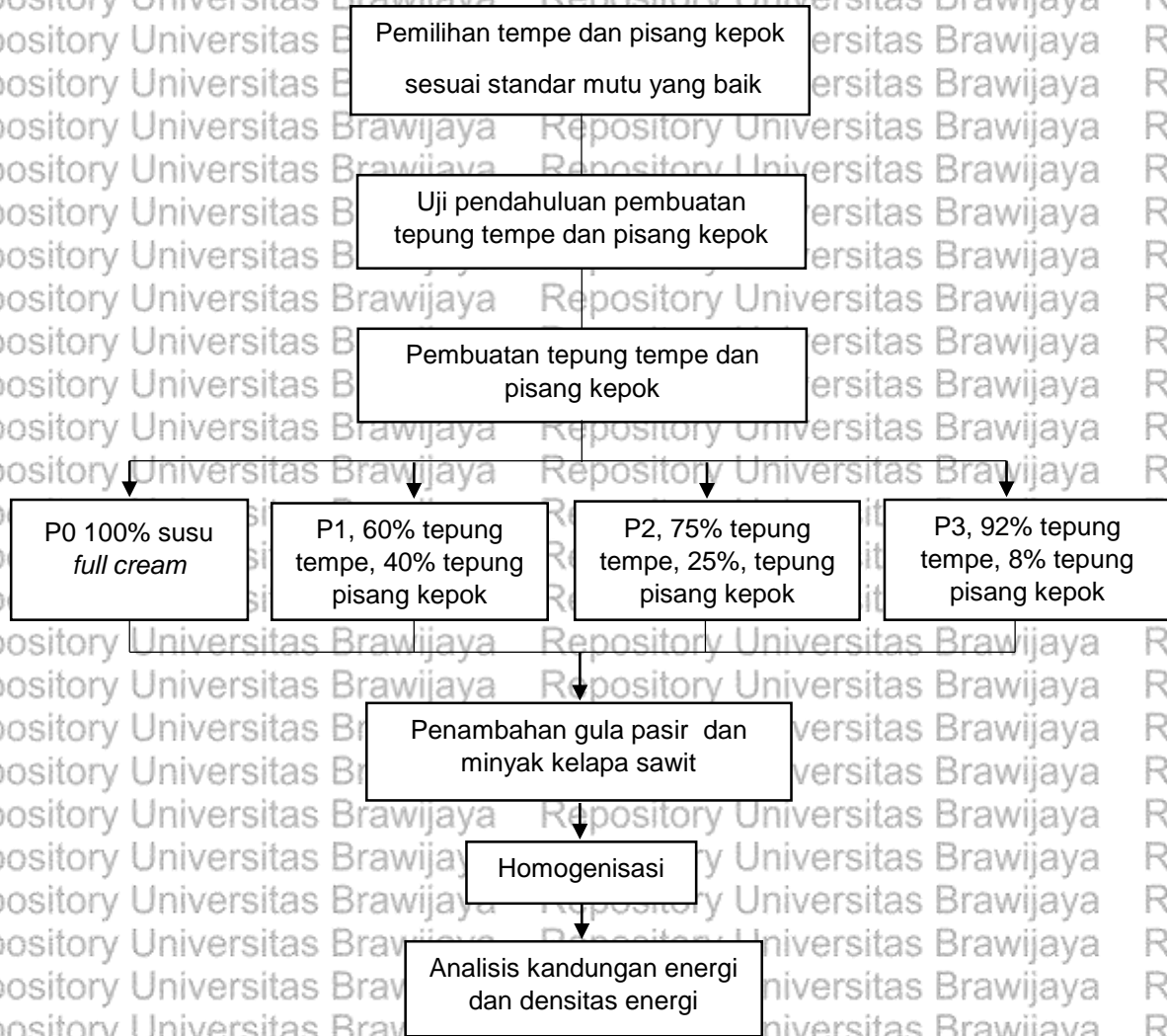
Tabel 4.3 Definisi Operasional (Lanjutan)

Istilah	Definisi Operasional	Skala Data	Satuan	Cara Ukur
Tepung tempe	sesuai dengan partikel minuman bubuk. Tempe kedelai yang digunakan dibeli di sentra industri tempe Sanan Malang.	Rasio	Gram	Perhitungan menggunakan timbangan analitik
Persentase kombinasi kadar tepung pisang kepek dan tepung tempe	Persentase kombinasi kadar tepung pisang kepek dan tepung tempe pada P1 dengan persentase 60%:40%, P2 75%:25%, dan P3 92%:8%.	Rasio	Persen	Perhitungan menggunakan kalkulator
Energi	Besarnya kandungan energi yang ada dalam formula ONS modifikasi Modisco berbasis tepung tempe, dan pisang kepek yang berfungsi untuk melakukan suatu pekerjaan.	Rasio	Kkal	Analisis Bom Kalorimeter
Densitas Energi	Jumlah energi per satuan berat formula ONS modifikasi Modisco berbasis tepung tempe dan pisang kepek.	Rasio	Kkal/ml	Perhitungan menggunakan Kalkulator



4.7 Prosedur Penelitian

4.7.1 Alur penelitian



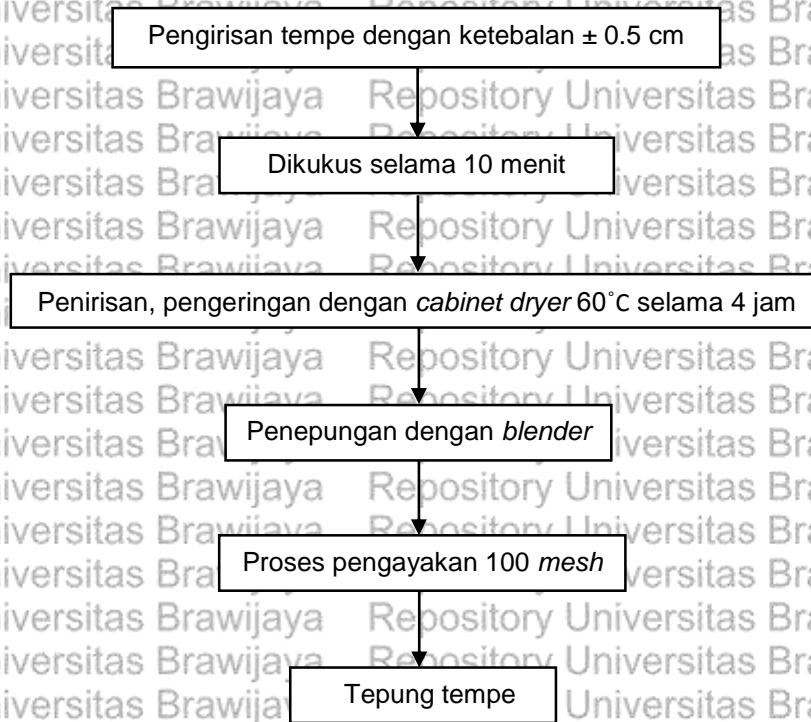
Gambar 4.1 Diagram Alur Penelitian

4.7.2 Tahap Persiapan

Dalam penelitian ini dilakukan uji pendahuluan untuk mengetahui jumlah bahan segar yang dibutuhkan dan jumlah tepung yang dihasilkan pada setiap bahan.

4.7.3 Tahap Pelaksanaan

4.7.3.1 Tahap Pelaksanaan Pembuatan Tepung Tempe



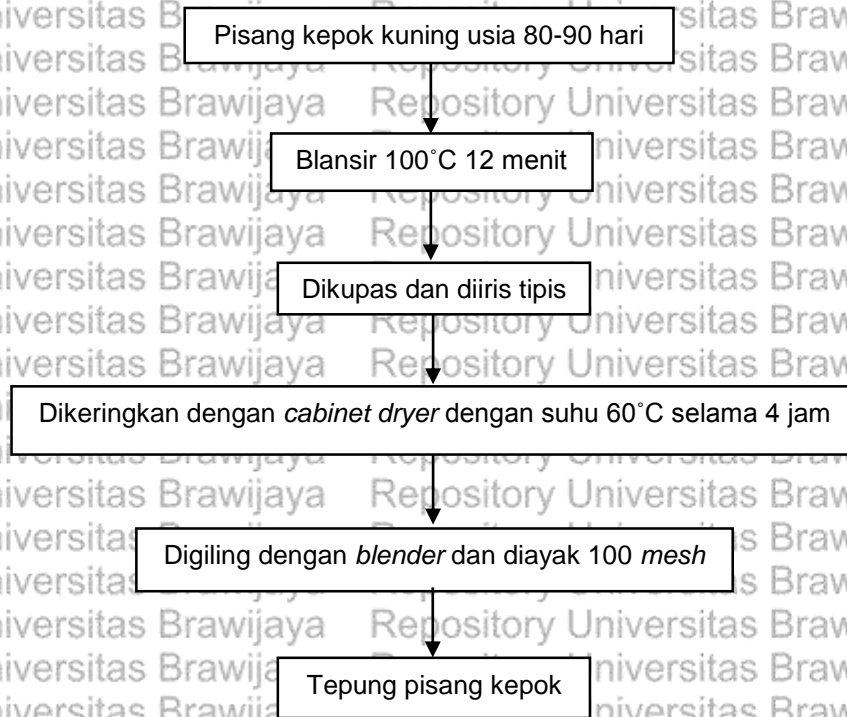
Gambar 4.2 Diagram Tahap Pelaksanaan Pembuatan Tepung Tempe

Sumber: Bastian, dkk, 2013; Muliya, 2014





4.7.3.2 Tahap Pelaksanaan Pembuatan Tepung Pisang Kepok



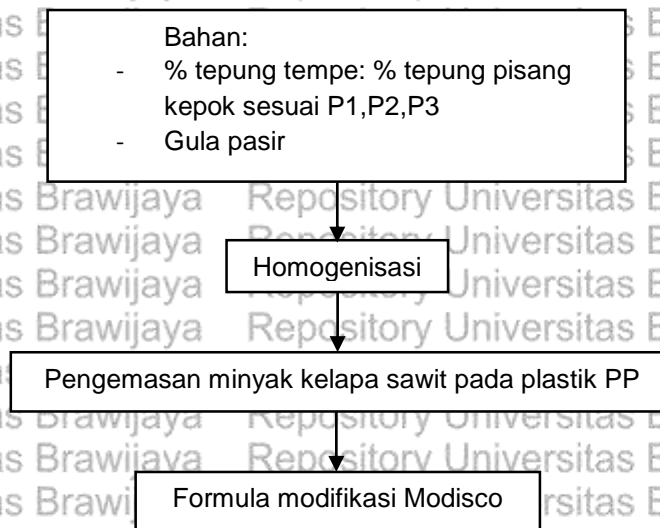
Gambar 4.3 Diagram Tahap Pelaksanaan Pembuatan Tepung Pisang Kepok

Sumber: Siagian, 2006; Valintine, dkk, 2015; Radiena, 2016



4.7.3.3 Tahap Pelaksanaan Pembuatan Formula Tepung ONS

Pembuatan formula ONS dengan substitusi tepung tempe dan tepung pisang kepek yang kemudian dilanjutkan dengan analisis kandungan energi dan densitas energi. Resep formula ONS mengacu pada resep makanan cair Modisco III. Bahan yang digunakan adalah susu *full cream*, gula, minyak kelapa sawit dan air. Untuk formula substitusi, susu *full cream* digantikan dengan tepung tempe dan tepung pisang.



Gambar 4.5 Diagram Tahap Pelaksanaan Pembuatan Formula ONS

4.7.3.4 Tahap Pelaksanaan Analisis Kandungan Energi

Analisis energi menggunakan alat bom kalorimeter IKA C2000. Sampel yang akan diuji dianalisis dalam bentuk padatan ± 1 gram. Alat bom kalorimeter diatur kondisi sesuai instruksi kerja bom kalorimeter IKA C2000. Proses yang terjadi saat pengukuran sampel adalah sebagai berikut (IKA WEKRE, 2000).

1. Sampel tepung formula ONS dipipet dan ditimbang kurang lebih 1 g



2. Bejana dimasukkan ke dalam bom kalorimeter
3. Oksigen kemudian akan mengalir ke dalam bejana melewati oksigen filling apparatus sampai tekanannya ditentukan mencapai 30 bar
4. Air (berasal dari keran, alat pengatur panas, atau pendingin) kemudian mengalir ke dalam alat dan mengalami pemanasan hingga suhu mencapai 25°C atau 30°C
5. Suhu pada air di dalam bejana terus dilakukan mengontrolan
6. Peningkatan suhu pada air di dalam bejana bom kalorimeter diukur dan hasil energi sampel didapatkan
7. Hasil pengujian kandungan energi yang tertera pada layar komputer kemudian dicetak.

4.7.3.5 Tahap Pelaksanaan Analisis Densitas Energi

Sampel yang sudah dianalisis kandungan energinya dimasukkan ke dalam gelas belimbing. Kemudian ditambahkan air dengan suhu 90°C sebanyak 150 ml untuk melarutkan formula (Bastian, dkk, 2013). Analisis densitas energi didapatkan dengan menghitung jumlah energi (kkal) pada formula dibagi dengan volume (ml) pada formula. Satuan densitas energi adalah kkal/ml (Avihani dan Sulchan, 2013).

4.7.4 Pengolahan dan Analisis Data

Hasil data yang didapatkan akan diolah dan dianalisis secara deskriptif dan data disajikan berupa gambar, tabel, dan analisis bivariat. Sebelum dianalisis, dilakukan uji normalitas dengan menggunakan *shapiro willk* karena pada penelitian ini menggunakan ≤ 50 sampel. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk



mengetahui apakah persebaran data homogen, sebagai syarat dalam menentukan uji statistik selanjutnya. Analisis kandungan energi dan densitas energi pada formulasi ONS modifikasi Modisco menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dengan tingkat kepercayaan 95%, hal ini dikarenakan data tidak homogen. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui kelompok perlakuan terbaik. Seluruh teknis pengolahan data dianalisis secara komputerisasi dengan menggunakan program SPSS 16.0 for windows.



BAB V

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk membuat tepung formula ONS dan mengetahui kandungan energi serta nilai densitas energi dari tepung formula ONS dengan bahan dasar tempe dan pisang kepok.

5.1.1 Pembuatan Tepung Formula ONS

Pembuatan tepung formula ONS diawali dengan pembuatan tepung tempe dan tepung pisang kepok yang dilakukan selama 2 hari. Pembuatan tepung formula ONS dilakukan selama satu hari. Hasil perlakuan tepung dapat dilihat pada gambar 5.1 berikut.



Gambar 5.1 Tepung Formula ONS yang Sudah Dihomogenisasi (P0, P1, P2, dan P3)

Keterangan:

P0: Komposisi susu *full cream* 24 gram

P1: Komposisi tepung tempe sebesar 14 gram dan tepung pisang 10 gram

P2: Komposisi tepung tempe sebesar 18 gram dan tepung pisang 6 gram

P3: Komposisi tepung tempe sebesar 22 gram dan tepung pisang 2 gram



5.1.2 Nilai Gizi Tepung Formula ONS

Setiap formula pada tepung formula ONS akan diuji nilai gizinya. Nilai gizi yang akan diujikan adalah kandungan energi dan nilai densitas energinya. Jumlah sampel yang akan diujikan adalah 9 sampel. Berikut adalah hasil dari uji analisis energi dan densitas energi pada tepung formula ONS berbasis tempe dan pisang kepek.

5.1.2.1 Energi

Energi dapat didefinisikan sebagai kapasitas untuk melakukan suatu pekerjaan yang merupakan hasil dari metabolisme karbohidrat protein, dan lemak.

Energi harus dipasok secara teratur guna memenuhi kebutuhan tubuh (Mahan and Raymond, 2017). Analisis energi pada makanan dapat diperoleh dari perhitungan proksimat dan analisis menggunakan alat bom kalorimetri. Setelah dilakukan analisis kandungan energi dengan menggunakan bom kalorimetri IKA C2000, didapatkan nilai rata-rata energi tepung formula ONS berbahan dasar tempe dan pisang kepek per 49 gram tepung yang disajikan pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Kandungan Energi pada Tepung Formula ONS Berbahan Dasar Tempe dan Pisang Kepek

Perlakuan	Kandungan Energi (kkal) per 49 gram				Nilai p
	1	2	3	Hasil Menurut Teori	
P0	279	272	246.56	272 (246.56;279)	0,023*
P1	267,54	262.68	269.35	267.54 (262.68;269.35)	293.48
P2	279,25	284.24	282	282 (279.25; 284.44)	305.56
P3	294	294	297	294 (294;297)	317

Keterangan:

P0: Komposisi susu *full cream* 24 gram

P1: Komposisi tepung tempe sebesar 14 gram dan tepung pisang 10 gram

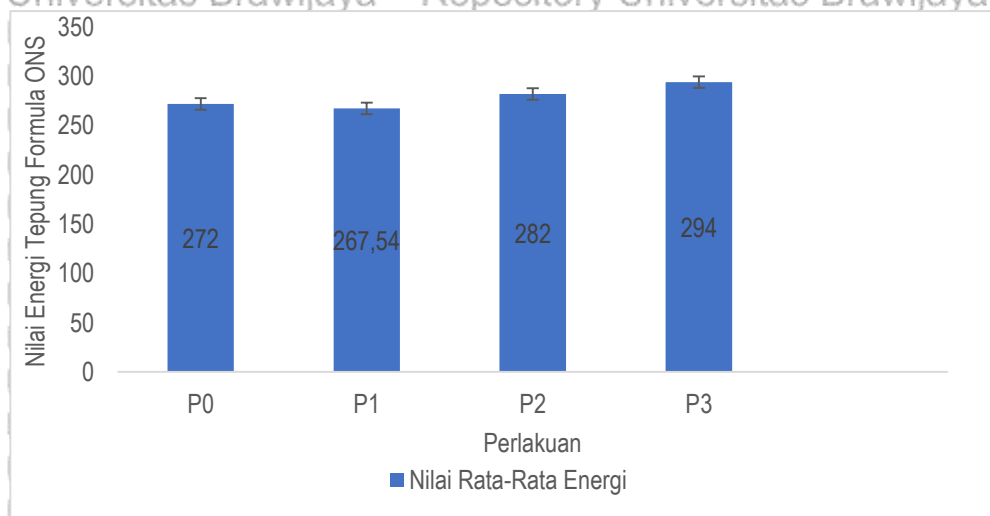
P2: Komposisi tepung tempe sebesar 18 gram dan tepung pisang 6 gram

P3: Komposisi tepung tempe sebesar 22 gram dan tepung pisang 2 gram

*Uji Kruskal Wallis menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)



Kandungan energi pada formula sudah memenuhi kriteria energi pada ONS menurut syarat anak dengan KEP yaitu 250-438 kkal (Adriani dan Wirjatmadi, 2012) dan syarat makanan tambahan menurut Pee dan Bloem, (2009) dalam jurnalnya yang dipublikasi oleh WHO yaitu 120-250 kkal. Selain itu, kandungan energi pada formula ONS berbahan dasar tempe dan pisang kepok tersebut telah melebihi kandungan energi yang terkandung pada Modisco III. Dari tabel 5.1 diketahui kandungan energi dan tepung formula ONS berbahan dasar tempe dan pisang kepok, dimana kandungan energi pada formula P2, dan P3 lebih tinggi dibandingkan formula standar Modisco. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut.



Gambar 5.2 Grafik Kandungan Energi pada Tepung Formula ONS Berbahan Dasar Tempe dan Pisang Kepok

Keterangan:

P0: Komposisi susu *full cream* 100%

P1: Komposisi tepung tempe sebesar 60% dan tepung pisang 40%

P2: Komposisi tepung tempe sebesar 75% dan tepung pisang 25%

P3: Komposisi tepung tempe sebesar 92% dan tepung pisang 8%

Sedangkan gula pasir dan minyak kelapa sawit diberikan dengan komposisi yang sama pada setiap perlakuan yaitu masing – masing 100% dari resep formula Modisco



Uji normalitas yang digunakan adalah *shapiro wilk* karena jumlah sampel ≤ 50 sampel. Pada hasil uji normalitas didapatkan hasil $P > 0.05$ atau nilai sig. 0.697, yang artinya data terdistribusi normal. Sedangkan untuk hasil uji homogenitas menunjukkan nilai sig 0.010 ($P < 0.05$) yang artinya varian data tidak sama, sehingga syarat data homogen tidak dapat terpenuhi. Dari hasil uji *Kruskal Wallis* dengan tingkat kepercayaan 95%, didapatkan nilai sig. 0.023 ($P < 0.05$) yang artinya terdapat perbedaan kandungan energi yang bermakna pada kelompok perlakuan tepung formula ONS berbahan dasar tempe dan pisang kepok. Setelah dilakukan uji *Kruskal Wallis* dilakukan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perlakuan mana yang memiliki perbedaan kandungan energi. Dari hasil uji *Mann-Whitney* didapatkan data seperti pada tabel 5.2. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa perlakuan P0, P1, dan P2 memiliki perbedaan yang signifikan dengan P3 ($p < 0.05$).

**Tabel 5.2 Uji Mann Whitney Kandungan Energi pada Tepung Formula ONS
Berbahan Dasar Tempe dan Pisang Kepok**

Perlakuan	Hasil Uji Statistik (Asymp. Sig.)			
	P0	P1	P2	P3
P0		0.5	0.05	0.046*
P1	0.5		0.05	0.046*
P2	0.05	0.05		0.046*
P3	0.046*	0.046*	0.046*	

Keterangan:

P0: Komposisi susu *full cream* 24 gram

P1: Komposisi tepung tempe sebesar 14 gram dan tepung pisang 10 gram

P2: Komposisi tepung tempe sebesar 18 gram dan tepung pisang 6 gram

P3: Komposisi tepung tempe sebesar 22 gram dan tepung pisang 2 gram

*Uji Mann Whitney menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) pada kelompok P0, P1, dan P2 dengan P3.



5.2.1.2 Densitas Energi

Nilai densitas energi pada tepung formula ONS berbahan dasar tempe dan pisang kepek dianalisis dengan menggunakan perhitungan manual. Formula disajikan dengan menambahkan 150 ml air panas (90°C) dan dilarutkan dengan cara mengocoknya dalam botol hingga larut. Hasil analisis densitas energi pada tepung formula ONS disajikan pada tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 Nilai Densitas Energi pada Tepung Formula ONS Berbahan Dasar Tempe dan Pisang Kepek

Perlakuan	Nilai Densitas Energi (kkal/ml) per 200 ml			Nilai ρ	
	Pengulangan		Median (Min;Max)		
	1	2			3
P0	1.4	1.4	1.2	1.4 (1.2;1.4)	0.041*
P1	1.3	1.3	1.4	1.3 (1.3;1.4)	
P2	1.4	1.4	1.4	1.4 (1.4;1.4)	
P3	1.5	1.5	1.5	1.5 (1.5;1.5)	

Keterangan:

P0: Komposisi susu *full cream* 24 gram

P1: Komposisi tepung tempe sebesar 14 gram dan tepung pisang 10 gram

P2: Komposisi tepung tempe sebesar 18 gram dan tepung pisang 6 gram

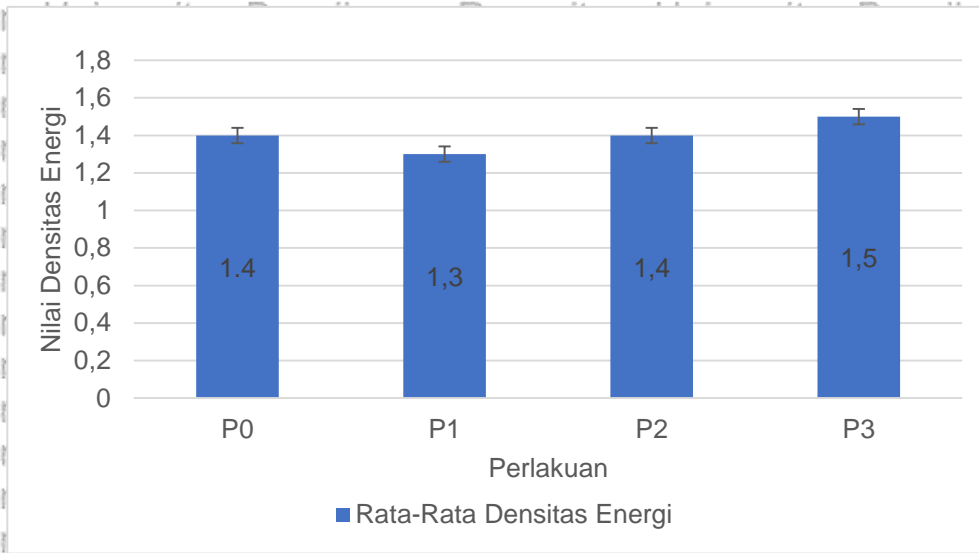
P3: Komposisi tepung tempe sebesar 22 gram dan tepung pisang 2 gram

*Uji Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$)

Nilai densitas energi per 200 ml untuk P0 yaitu 1.4 kkal/ml, P1 yaitu 1.3 kkal/ml, P2 yaitu 1.4 kkal/ml, dan P3 yaitu 1.5 kkal/ml. Nilai pada kelompok P0, P1, dan P2 belum memenuhi nilai standar ONS bubuk tinggi energi yang disarankan oleh BAPEN (2016) yang mana berkisar 1.5 – 2.5 kkal/ml, dan hanya kelompok P3 yang telah memenuhi nilai standar ONS bubuk tinggi energi. Namun nilai densitas energi pada seluruh kelompok perlakuan telah memenuhi syarat pada ONS yang diberikan pada anak usia 6-59 bulan menurut WHO (2012) yang mana tidak boleh < 0.8 kkal/ml. Dari tabel 5.3 diketahui nilai densitas energi dan tepung formula ONS berbahan dasar tempe dan pisang kepek, dimana nilai densitas energi pada



formula P3 lebih ditinggi dibandingkan formula lainnya. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 5.3 berikut.



Gambar 5.3 Grafik Nilai Densitas Energi pada Tepung Formula ONS Berbahan Dasar Tempe dan Pisang Kepok

Keterangan:

P0: Komposisi susu *full cream* 100%

P1: Komposisi tepung tempe sebesar 60% dan tepung pisang 40%

P2: Komposisi tepung tempe sebesar 75% dan tepung pisang 25%

P3: Komposisi tepung tempe sebesar 92% dan tepung pisang 8%

Sedangkan gula pasir dan minyak kelapa sawit diberikan dengan komposisi yang sama pada setiap perlakuan yaitu masing – masing 100% dari resep formula Modisco

Uji normalitas yang digunakan adalah *shapiro wilk* karena jumlah sampel ≤ 50 sampel. Pada hasil uji normalias didapatkan hasil $P > 0.05$ atau nilai sig. 0.803, yang artinya data terdistribusi normal. Sedangkan pada hasil homogenitas didapatkan hasil sig. 0.003 ($P < 0.05$, yang artinya data tidak homogen atau ada perbedaan varian pada data). Oleh karena hal tersebut maka uji beda menggunakan *Kruskal-Wallis*. Berdasarkan hasil uji beda *Kruskal-Wallis* dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa nilai sig. 0.041 ($P < 0.05$) yang artinya tidak terdapat perbedaan nilai densitas energi yang bermakna pada



kelompok perlakuan tepung formula ONS berbahan dasar tempe dan pisang kepek. Hasil *Kruskal-Wallis* yang signifikan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan kandungan energi pada tiap perlakuan. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* dapat diketahui bahwa perlakuan P0, P1, dan P2 memiliki perbedaan yang signifikan dengan P3 ($p=0.034$, $p=0.034$ dan $p=0.025$).

Tabel 5.4 Uji *Mann-Whitney* Nilai Densitas Energi pada Tepung Formula ONS Berbahan Dasar Tempe dan Pisang Kepek

Perlakuan	Hasil Uji Statistik (Asymp. Sig.)			
	P0	P1	P2	P3
P0		0.814	0.317	0.034*
P1	0.814		0.114	0.034*
P2	0.317	0.224		0.25*
P3	0.034*	0.034*	0.025*	

Keterangan:

P0: Komposisi susu *full cream* 24 gram

P1: Komposisi tepung tempe sebesar 14 gram dan tepung pisang 10 gram

P2: Komposisi tepung tempe sebesar 18 gram dan tepung pisang 6 gram

P3: Komposisi tepung tempe sebesar 22 gram dan tepung pisang 2 gram

*Uji *Mann-Whitney* menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p<0.05$) pada kelompok P0, P1, dan P2 dengan P3



BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Pembuatan Tepung Formula ONS

Tepung tempe dan tepung pisang yang sudah jadi untuk pembuatan formula ONS disimpan dalam toples kedap udara berbahan *High Sensity Polyethylene* (HDPE) yang aman karena tidak bereaksi terhadap makanan atau minuman. Semua tepung, yaitu tepung tempe, tepung pisang kepek, dan gula dihomogenisasi kering menjadi satu, sedangkan minyak kelapa sawit dikemas secara terpisah dengan menggunakan plastik *Polypropylene* ukuran 7x10 cm.

Oleh karena hal tersebut, diperlukan homogenisasi ulang dalam menganalisis kandungan energi pada formula ONS.

6.2 Kandungan Energi Tepung Formula ONS

Berdasarkan hasil analisis data kandungan energi, diketahui pada tepung formula ONS berbasis tempe dan pisang kepek mengandung nilai median energi 267.54 kkal pada kelompok P1, 282 kkal pada kelompok P2 dan 294 kkal pada kelompok P3 untuk ditambahkan 150 ml air. Dari ketiga perlakuan, berhasil memenuhi standar energi pada ONS menurut NHS (2013) yaitu, 250-300 kkal.

Dari hasil uji statistik *Mann Whitney*, terdapat perbedaan nilai energi yang signifikan pada kelompok P0 dan P1 dengan kelompok P3. Perlakuan dengan kandungan energi tertinggi yaitu kelompok P3 (tepung tempe 22 g, tepung pisang kepek 2 g, gula pasir 15 g, dan minyak kelapa sawit 10 g) dengan nilai energi 294 kkal per 49 g. Sedangkan untuk perlakuan dengan kandungan energi terendah yaitu kelompok P1 (tepung tempe 14 g, tepung pisang kepek 10 g, gula pasir 15

g, dan minyak kelapa sawit 10 g) yaitu 267.54 kkal per 49 g. Adanya perbedaan tersebut dapat disebabkan karena perubahan komposisi pada tepung tempe dan tepung pisang kepok. Menurut Kholidah, dkk (2011) kandungan energi tepung tempe adalah 692.64 kkal per 100 g, sedangkan kandungan energi pada tepung pisang kepok adalah 390.59 kkal per 100 g (Siagian, 2006). Dari hal tersebut dapat diasumsikan bahwa semakin banyak penambahan tepung tempe dibandingkan tepung pisang, maka semakin besar nilai energinya. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Tampubolon, dkk (2014) yang menyatakan bahwa semakin banyak komposisi tepung tempe pada formula MP-ASI yang ditelitinya akan memiliki nilai energi yang lebih besar. Sejalan dengan penelitian tersebut, Rinda, dkk (2018), juga menyatakan dalam penelitiannya, bahwa semakin banyak penambahan tepung tempe maka dapat meningkatkan nilai gizi makro pada formulanya. Nilai tertinggi pada kelompok P3 dapat disebabkan karena pada kelompok P3 memiliki komposisi tepung tempe paling besar jika dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini juga sejalan dengan nilai energi pada tepung tempe yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai energi susu bubuk *full cream* yaitu 513 kkal per 100 g (Hutagalung, dkk, 2007 dalam Setyowidodo, 2018). Hal tersebut didukung dengan pernyataan Suryani, dkk (2010) yang membandingkan nilai gizi susu dengan jenis susu lainnya, bahwa nilai energi pada susu tempe lebih tinggi jika dibandingkan dengan susu sapi. Berdasarkan penelitian Kholidah, dkk (2011) dan Siagian (2006) mengenai kandungan energi pada tepung tempe dan pisang kapok dengan komposisi pada kelompok P3 (22 gram tepung tempe dan 2 gram tepung pisang kepok) mengandung energi sebesar 160 kkal sedangkan untuk kandungan susu *full cream* pada Modisco III mengandung 123 kkal. Oleh karena itu, dapat diartikan bahwa substitusi formula tepung tempe pada





susu *full cream* akan menghasilkan produk dengan nilai energi yang lebih tinggi.

Sejalan dengan hal ini, menurut Kholidah, dkk (2011) nilai energi pada formula ONS berbahan dasar tepung tempe lebih besar jika dibandingkan dengan formula ONS berbahan dasar susu bubuk.

Pada kelompok P1 terdapat abnormalitas hasil energi. Kandungan energi pada kelompok P1 lebih rendah dibandingkan dengan energi pada formula standar Modisco III. Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai kandungan energi pada tepung tempe dan pisang kepek, komposisi pada kelompok P1 (14 gram tepung tempe dan 10 gram tepung pisang kepek) mengandung energi sebesar 148 kkal sedangkan untuk kandungan susu *full cream* pada Modisco III mengandung 123 kkal. Penyebab ketidaknormalan data tidak dapat dipastikan, karena dalam penelitian ini tidak dilakukan uji kandungan energi pada bahan dasar pembuatan formula ONS modifikasi Modisco III secara langsung. Selain itu juga, homogenisasi pada saat analisis energi mengikuti SOP di Laboratorium Nutrisi dan Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang, sehingga tidak dapat terkontrol pencampurannya dan dapat mempengaruhi kandungan gizi pada setiap perlakuan dan replikasi.

6.3 Nilai Densitas Energi Tepung Formula ONS

Berdasarkan hasil analisis data nilai densitas energi, yang mana tepung formula ONS berbasis tempe dan pisang kepek ditambahkan 150 ml air panas mengandung rata-rata densitas energi berkisar 1.3–1.5 kkal/ml. Berdasarkan hasil dari ketiga perlakuan, hanya kelompok P3 yang berhasil memenuhi standar densitas energi pada ONS bubuk tinggi energi menurut BAPEN (2016) yaitu, 1.5–2.5 kkal/ml. Dari hasil uji statistic *Mann Whitney*, dapat disimpulkan bahwa

terdapat perbedaan nilai densitas energi yang signifikan pada kelompok P0 dan P1 dengan kelompok P3 ($p < 0.05$). Perlakuan dengan nilai densitas energi tertinggi adalah P3 (tepung tempe 22 g, tepung pisang kepok 2 g, gula pasir 15 g, dan minyak kelapa sawit 10 g) dengan nilai 1.5 kkal/ml. Sedangkan untuk perlakuan dengan nilai densitas energi terendah adalah P1 (tepung tempe 14 g, tepung pisang kepok 10 g, gula pasir 15 g, dan minyak kelapa sawit 10 g) dengan nilai 1.3 kkal/ml. Nilai densitas energi pada kelompok P3 paling tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan lain, hal ini dapat disebabkan karena kandungan energi pada kelompok P3 paling tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya. Selain itu, formula P3 memiliki nilai densitas energi 1.1 kali lebih tinggi jika dibandingkan dengan formula standar Modisco III dengan bahan dasar susu *full cream*, maka dapat diberikan 200 ml setiap kali intervensi sehingga tidak menyebabkan rasa kenyang berlebihan. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Diop *et al* (2003) yang membandingkan nilai densitas energi pada *Ready to Use Formula* (RUTF) yang mengganti bahan susu *skim* pada F100 dengan selai kacang. Formula ini menghasilkan densitas energi yang 5 kali lebih tinggi dibandingkan F100 dengan perbandingan komposisi kalori yang sama (Tsalissavrina, dkk, 2012). Selain itu, penelitian yang dilakukan Kholidah, dkk (2011) juga mendukung pernyataan tersebut, bahwa densitas energi pada formula substitusi tepung tempe pada ONS memiliki nilai densitas energi 2 kali lebih tinggi jika dibandingkan dengan formula ONS berbahan dasar susu skim.

Tinggi rendahnya nilai densitas energi dapat dipengaruhi oleh komposisi zat gizi makro dan volume airnya (Ekaningrum, 2016). Formula dengan bahan energi yang lebih tinggi dapat memenuhi kebutuhan energi dan zat gizi dengan volume air yang lebih rendah. Hal ini bermanfaat bagi pasien yang membutuhkan



tinggi energi namun memerlukan pembatasan cairan (Whitney, DeBruyne, dan Kathryn, 2011). Pada penelitian kali ini penambahan volume air sebanyak 150 ml, yang mana masih terbilang cair dengan kandungan energi yang tinggi.

Perhitungan densitas energi suatu makanan atau minuman didapatkan dari total energi makanan atau minuman dibagi berat makanan atau minuman (Annisa dan Tanziha, 2014). Oleh karena itu, dapat diasumsikan bahwa nilai densitas yang tinggi dipengaruhi oleh nilai energi yang tinggi dan volume air yang ditambahkan, pada penelitian ini, volume air yang ditambahkan pada setiap perlakuan adalah 150 ml, maka dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kandungan energi pada kelompok perlakuan, maka semakin tinggi pula nilai densitas energinya. Bahan dasar pembuatan formula modifikasi Modisco III adalah tempe dan pisang kepok yang mana kedua bahan tersebut mengandung densitas energi 6.92 kkal/g dan 3.9 kkal/g (Siagian, 2006; Kholidah, dkk 2011). Sedangkan untuk bahan dasar formula standar Modisco III adalah susu *full cream* yang mana memiliki nilai densitas energi 5.31 kkal/g (Hutagalung, dkk, 2007 dalam Setyowidodo, 2018). Sehingga dapat disimpulkan bahwa formula dengan bahan dasar tempe dan pisang kepok akan memiliki nilai densitas energi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan formula dengan bahan dasar susu *full cream* dan dapat menyumbangkan energi lebih besar dengan berat yang sama saat mengonsumsi susu *full cream*.

6.4 Implikasi di Bidang Gizi

Oral Nutritional Supplement (ONS) terbukti secara signifikan dapat meningkatkan status gizi dan asupan makan (ESPEN, 2016). Berdasarkan penelitian terdahulu dengan menggunakan tepung tempe dan pisang kepok sebagai bahan dasar formula ONS, terbukti dapat membantu dalam meningkatkan



berat badan anak dengan gizi kurang. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti menganjurkan produk P3 (tepung tempe 22 g, tepung pisang kepok 2 g, gula pasir 15 g, dan minyak kelapa sawit 10 g) sebagai alternatif ONS dalam membantu memperbaiki status gizi kurang pada anak. Selain itu, hasil penelitian ini menunjukkan pada produk P3 mengandung energi tertinggi yaitu 294 kkal serta nilai densitas energi tertinggi yaitu 1.5 kkal/ml, dengan saran penyajian mengikuti standar yaitu 2 kali per hari untuk anak usia 24-59 bulan (Ghosh *et al*, 2018), dan 3 kali per hari untuk orang dewasa dalam memenuhi kebutuhan makanan selingan sebesar 30% dengan kecukupan harian sesuai AKG 2100 kkal.

6.5 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan yang terjadi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tidak ada analisis nilai gizi secara langsung pada bahan dasar yang digunakan yang digunakan dalam penelitian ini.
2. Replikasi yang digunakan hanya sebanyak 3 kali. Sehingga saat terjadi abnormalitas data, terjadi kesulitan dalam menentukan kandungan energi yang sebenarnya.
3. Bahan minyak kelapa sawit dikemas terpisah dengan plastik PP berukuran 7x10 cm, sehingga kurang praktis. Selain itu, dapat juga memengaruhi analisis kandungan energi karena adanya sisa minyak yang menempel pada plastik.
4. Homogenisasi mengikuti SOP Laboratorium Nutrisi dan Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang, sehingga tidak dapat terkontrol pencampurannya dan dapat memengaruhi kandungan gizi pada setiap perlakuan dan replikasi.



BAB 7

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan yang signifikan pada kandungan energi dan densitas energi tepung formula ONS modifikasi Modisco tinggi energi tinggi protein serta rendah laktosa dengan formula standar modisco III.
2. Nilai median pada kandungan energi pada tepung formula ONS yaitu 267.54 kkal pada kelompok P1 (tepung tempe 14 g, tepung pisang kepok 10 g, gula pasir 15 g, dan minyak kelapa sawit 10 g), 282 kkal pada kelompok P2 (tepung tempe 18 g, tepung pisang kepok 6 g, gula pasir 15 g, dan minyak kelapa sawit 10 g), dan 294 kkal pada kelompok P3 (tepung tempe 22 g, tepung pisang kepok 2 g, gula pasir 15 g, dan minyak kelapa sawit 10 g).
3. Kandungan rata-rata densitas energi pada tepung formula ONS yaitu 1.3 kkal/ml pada kelompok P1 (tepung tempe 14 g, tepung pisang kepok 10 g, gula pasir 15 g, dan minyak kelapa sawit 10 g), 1.4 kkal/ml pada kelompok P2 (tepung tempe 18 g, tepung pisang kepok 6 g, gula pasir 15 g, dan minyak kelapa sawit 10 g), dan 1.5 kkal/ml pada kelompok P3 (tepung tempe 22 g, tepung pisang kepok 2 g, gula pasir 15 g, dan minyak kelapa sawit 10 g).
4. Komposisi terbaik dengan nilai energi dan densitas energi tertinggi dalam pembuatan tepung formula ONS berbasis tempe dan pisang kepok didapatkan pada formula P3.

7.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat dilakukan saran-saran sebagai berikut.



1. Sebaiknya sebelum dilakukan penelitian, perlu adanya analisis nilai gizi pada bahan dasar yang digunakan untuk mengetahui kesesuaian nilai gizi pada bahan yang digunakan dengan referensi.
2. Replikasi dapat dilakukan sebanyak > 3 kali untuk menghindari kesalahan penentuan kandungan energi saat terjadi abnormalitas data.
3. Diharapkan adanya inovasi terkait pencampuran minyak kelapa sawit pada produk tepung formula ONS agar produk lebih praktis.
4. Homogenisasi sampel sebelum analisis kandungan energi sebaiknya dilakukan oleh peneliti sendiri. Homogenisasi lebih memperhatikan berat sampel sebelum dan sesudah dihomogenisasi untuk memastikan kesesuaian hasil nilai gizi yang akan keluar dan agar hasil nilai gizi lebih sesuai dengan yang diharapkan.
5. Menggunakan sumber lemak seperti minyak canola, minyak ikan, dan minyak biji bunga matahari yang tinggi omega 3 dan 6 yang baik bagi pertumbuhan balita.



DAFTAR PUSTAKA

Adriani, M., dan Wirjatmadi, B. 2014. *Gizi dan Kesehatan Balita: Peranan Mikro Zink pada Pertumbuhan Balita*. Jakarta: Kencana.

Anggraeny O, dan Ariestiningsih A. D. 2017. *Gizi Prakonsepsi, Ibu Hamil dan Menyusui*. Malang: Universitas Brawijaya Press.

Albertine A, Darda A, Indaryani R, Kusuma B. N., dan Arsyad M. *Tepung Tempe sebagai Sumber Protein Nabati yang Ekonomis*. Program Kreativitas, Mahasiswa. Institute Pertanian Bogor, Bogor, 2008, p.1.

Almatsier S. 2010. *Penuntun Diet*, Edisi Baru. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Almatsier S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Altman J.M., Obbagy J.E., and Essery E.V. *Dietary Energy Density and Body Weight: A Review of the Evidence*, United State.Center for Nutrition Policy and Promotion. 2012, p. 1-2.

Ambarita M. D., Bayu E. S., dan Setiado H. Identifikasi Karakter Morfologis Pisang (*Musa spp.*) di Kabupaten Deli Serdang. *Agroekoteknologi*. 2015, 4(1): 1911- 1924.

Adriani, Wirjatmaji. 2012. *Pengantar Gizi Masyarakat*. Jakarta: Kencana.

Andriani M., dan Wirjatmadi B. 2014. *Peranan Gizi dalam Siklus Kehidupan*, Edisi Pertama. Jakarta: Kencana.

Annisa P. A., Tanziha I. Densitas Energi Konsumsi, Status Gizi, dan Daya Ingat Sesaat Anak Usia Sekolah Dasar. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2014, 9(3): 187-194.



Aryastami N. K. Kajian Kebijakan dan Penanggulangan Masalah Gizi Stunting di Indonesia. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 2017, 45(4):233-40.

Asmawit, Salahudin F., dan Hidayati. Pembuatan Susu Rendah Laktosa dari Kedelai dengan Teknik Fermentasi Menggunakan *Rhizopus Oligosporus*. *Biopropal Industri*. 2013, 4(1): 1-5.

Astutik A, Rahfiludin M. Z., dan Aruben R. Faktor Risiko Kejadian Stunting pada Anak Balita Usia 24-59 Bulan (Studi Kasus di Wilayah Kerja Puskesmas Gabus II Kabupaten Pati Tahun 2017). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. 2018, 6(1):409-18.

Avihani, Rizka D. A., dan Muhammad Sulchan. Densitas Energi Makanan Dan Hereditas Sebagai Faktor Risiko Hipertensi Obesitik pada Remaja Awal. *Journal of Nutrition Collage*. 2013, 2 (1):69-75.

Babu, P. D., Bhagyaraj, R. and Vidhyalakshmi, R. A Low Cost Nutritious Food "Tempeh" - A Review. *Biotechnology*. 2009, 4(1): 22–27.

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2013) Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013, *Laporan Nasional, Jakarta, 2013*, p. 1–384.

Baniardalan M, Sabzghabae AM, Jalali M, and Badri S. Bacterial Safety of Commercial and Handmade Enteral Feeds in An Iranian Teaching Hospital. *International Journal of Preventive Medicine*. 2014, 5(5):604.

Bastian F., Ishak E., Tawali A. B., dan Bilang, M. Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe dengan Penambahan *Semi Refined Carrageenan* (SRC) dan Bubuk Kakao. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2013, 2 (1): 5-8.

Basuki A. S. *Pengaruh Dosis Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan Tanaman Pisang Kepok (Musa paradisiaca L.)*. Disertasi. Universitas Muhammadiyah, Malang. 2017.

Bechthold A. Food Energy Density and Body Weight. *Ernahrungs Umschau*. 2014, 61(1):2-11.



Bintanah. S, dan Handarsari E. Komposisi Kimia dan Organoleptik Formula *Nugget* Berbasis Tepung Tempe dan Tepung *Rice Bran*. *Indonesian Journal Of Human Nutrition*. 2014, 1(1):49-60.

Dewi U. P. dan Dieny F. F. Hubungan antara Densitas Energi dan Kualitas Diet dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada Remaja. *Journal of Nutrition College*. 2013, 2(4):447-457.

Diniyyah S. R., Nindya T. S. Asupan Energi, Protein dan Lemak dengan Kejadian Gizi Kurang pada Balita Usia 24-59 Bulan di Desa Suci, Gresik. *Amerta Nutrition*. 2017, 1(4): 341-350.

Diop EHI, Dossou NI, Ndour MM, Briend A, Wade S, 24. Comparison of the Efficiency of A Solid Ready-To-Use Food and A Liquid, Milk-Based Diet for the Rehabilitation of Severely Malnourished Children: A Randomized Trial. *Am J Clin Nutr*. 2003, 78(2):302-7.

Ekaningrum, Annisa Yuri. 2016. *Keterkaitan Densitas Gizi, Harga Pangan, dan Status Gizi pada Anak Sekolah Dasar Negeri (SDN) Pekayon 16 Pagi*. Skripsi. Universitas Pertanian Bogor, Bogor, 2016.

ESPEN. *Approach to Oral and Enteral Nutrition in Adults*, Netherlands. 2016. p. 8.

Fatty, A.R. 2012. *Pengaruh Penambahan Udang Rebon terhadap Kandungan Gizi dan Hasil Uji Hedonik pada Bola-Bola Tempe*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok. 2012.

Fitriyanti R., dan Nurdini D. Pengembangan Produk Berbasis Kacang Hijau untuk Anak Penderita KEP. *Jurnal Ilmu Kesehatan*. 2017, 9(1):47-52.

Ghosh AK, Kishore B, Shaikh I, Satyavrat V, Kumar A, Shah T, Pote P, Shinde S, Berde Y, Low YL, Tan VM. Effect of oral nutritional supplementation on growth and recurrent upper respiratory tract infections in picky eating children at nutritional risk: a randomized, controlled trial. *Journal of International Medical Research*. 2018, 46(6):2186-201.

Hanafiah, Kemas Ali. 2012. *ancangan Percobaan Teori dan Aplikasi Edisi Ketiga*. Palembang: Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Palembang.



Hastuti E. K., Pradigdo S. F., dan Suyatno S. Faktor Risiko Kejadian Wasting pada Remaja Putri (Studi Kasus pada Siswi Umur 13-15 Tahun di SMP Walisongo 1 Semarang Tahun 2017). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. 2017, 5(4):656-63.

Heridiansyah N., Nur'aini H., dan Darius. Pengaruh Jenis Tempe dan Bahan Pengikat terhadap Karakteristik Nugget Tempe. *Agritepa*. 2014, 1(1):52-62

Hill S. M. Oral Nutritional Supplementation: A User's Guide. *Paediatrics and Child Health*. 2017, 27(8):378-82.

Hubbard G. P., Buchan B., Sanders K., Brothers S., and Stratton R. J. Improved Compliance and Increased Intake of Energy And Protein with A High Energy Density, Low Volume Multi-Nutrient Supplement. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 2010, 69(OCE2), E61.

Husnah H. Hubungan Pola Makan, Pertumbuhan dan Stimulasi dengan Perkembangan Anak Usia Balita Di Posyandu Melati Kuta Alam Banda Aceh. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*. 2015, 15(2):66-71.

Hutagalung, H., H.A.R. Damanik, M. Manik, M. Karim dan R.A. Ganie. 2007. *Ilmu Gizi Dasar*. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, Medan. 2007.

Huynh D. T., Estorninos E., Capeding M. R., Oliver J. S., Low Y. L., and Rosales F. J. Impact Of Long-Term Use of Oral Nutritional Supplement on Nutritional Adequacy, Dietary Diversity, Food Intake and Growth of Filipino Preschool Children. *Journal of Nutritional Science*. 2016, 5:1-11.

IKA WEKRE. IKA Clorimeter System C2000 Basic C2000 Control: Operating Instructuion. USA, 2000, p 4-2.

Indrati, R., dan Gardjito, M. 2014. *Pendidikan Konsumsi Pangan*. Jakarta: Kencana.

Iskandar. Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan Modifikasi terhadap Status Gizi Balita. *Jurnal AcTion*. 2017, 2(2): 120-125.



Istiqomah. 2009. Pengaruh Waktu Fermentasi Limbah Padat Tahu terhadap Kadar Protein dan Aktivitas Enzim Tripsin. Yogyakarta: Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga.

Iva, Tsalissavrina, Prawirohartono, Endy Paryanto, Lestari, Lily Arsanti. Efek F100 dan Formula Tepung Tempe terhadap Kadar Serum Fe dan Hemoglobin pada Anak Gizi Kurang. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2012, 9.1: 25-33.

Kasmidjo. Tempe Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan Serta Pemanfaatannya. Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi UGM, Yogyakarta, 1990.

Kementerian Kesehatan RI. *Keputusan Kementerian Kesehatan RI tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak*, Dirjen Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak, Jakarta, 2010, p. 5.

Kementerian Kesehatan RI. *Outlook Komoditi Pisang*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jendral, Jakarta. 2014, p. 11-12.

Kementerian Kesehatan RI. *Petunjuk Teknis Pemberian Makanan Tambahan: Balita - Anak Sekolah - Ibu Hamil*, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta, 2017, p. 7.

Kholidah, Diniyah, Prawirohartono, Endy Paryanto, dan Nisa, Fatma Zuhrotun. Pemberian Makanan F100 dengan Bahan Substitusi Tepung Tempe Terhadap Status Protein Pasien Anak dengan Gizi Kurang. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2011, 10(2):92-100.

Lahdji A., Dewi A. K., dan Summadhayanti D. Pemberian Modisco Meningkatkan Status Gizi Balita di Kabupaten Purworejo. *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah*. 2016, 5(1).

Liansyah T. M. Malnutrisi Pada Anak Balita. *Jurnal Buah Hati*. 2016, 2(1):1-12.

Mahan L. K. dan Raymond J. L. 2017. *Krause's Food & the Nutrition Care Process-E-Book*. Canada: Elsevier Health Sciences.



Mardiyana N. E. and Indrawati S. *The Influence of Granting Modisco with Weight Changes on Toddlers Ages 1-5 Years at Posyandu Persada Sumberwaru Wringinanom – Gresik – East Java – Indonesia*, 4th Asian Academic Society International Conference (AASIC) 2016, p. 26-32.

Mahmud M. K., dkk. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*. Jakarta: PT Elex Media Kompetindo.

Mukhoyaroh, Hanifah. Pengaruh Jenis Kedelai, Waktu dan Suhu Pemeraman terhadap Kandungan Protein Tempe Kedelai. *Florea*. 2015, 2(2): 47-51.

Mulyaningsih Y, dan Rosida J. Membandingkan Hasil Analisa Energi Total menggunakan Bom Kalorimeter dengan Hasil Analisis Proksimat. *Jurnal Teknis Fungsional Non Penelitian*. 2002, p. 93-97.

Muliyana, Mulyana, Susanto, Wahono Hadi, Purwantinegrum, Indria. Pengaruh Proporsi (Tepung Tempe Semangit: Tepung Tapioka) dan Penambahan Air terhadap Karakteristik Kerupuk Tempe Semangit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2014, 2(4):113-120.

Mulyani, S. 2013. *Karakterisasi Tepung Tempe dari Empat Varietas Kedelai Impor dan Aplikasinya menjadi Minuman*. Skripsi. Institut Pertanian, Bogor. 2013.

Murni M. Kajian Penambahan Tepung Tempe Pada Pembuatan Kue Basah Terhadap Daya Terima Konsumen. *Rekapangan*. 2013, 4(2): 1-11.

Mursyid A. M., Muchtadi D., Wresdiyati T., Widowati S., Bintari S. H., dan Suwarno M. Evaluasi Nilai Gizi Protein Tepung Tempe yang Terbuat dari Varietas Kedelai Impor dan Lokal. *J Pangan*. 2014,23(1):33-41.

Nestle Health Science, 2017. Kid Essential 800 g. (Online). (<https://www.ncare.net.au/nutrition-products/paediatrics/kidessentialsa-1>, diakses pada 22 Juni 2018).

NHS. *Food First Advise – Ricipes Sheets*. Dietitian Shropshire CCG Medicines Management and Primary Care Support Team. November 2016. P. 1-7.

NHS. *A Guide to Prescribing Adult Oral Nutritional Supplements (ONS) in the*



Community, NHS Foundation Trust, 2013, p. 1–25.

NHS. *Guidelines for The Appropriate Use of Oral Nutritional Supplements (ONS) for Adults in Primary Care*. Wandsworth Clinical Commissioning Group, Januari 2017, p. 1-29.

Nutricia, 2016. Nutrinidrink Powder. 2016. Nutricia Southern Africa (PTY) Ltd. <https://www.nutricia.co.za>.

Nuzula F., Oktaviana M. N., Anggari R. S. Analisis Terhadap Faktor-Faktor Penyebab Gizi Kurang pada Balita Di Desa Banyuwangi Kecamatan Kalibaru Banyuwangi. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Rustida*. 2017, 3(2): 359-64.

Palupi H. T. Pengaruh Jenis Pisang dan Bahan Perendam Terhadap Karakteristik Tepung Pisang (*Musa Spp*) (Effect for Varieties of Matured Banana and Soaking Agent to Characterization of Banana Flour). *Teknologi Pangan*. 2012, 4(1):102-120.

Paudel R, Pradhan B, Wagle R. R., Pahari D.P., and Onta S. R. Risk Factors for Stunting Among Children: A Community Based Case Control Study in Nepal. *Kathmandu Univ Med J*. 2012, 39(3):18-24.

Perdani Z. P., Hasan R., dan Nurhasanah N. Hubungan Praktik Pemberian Makan dengan Status Gizi Anak Usia 3-5 Tahun di Pos Gizi Desa Tegal Kunir Lor Mauk. *Jurnal JKFT*. 2017, 2(2):9-17.

Permenkes RI. Pedoman Gizi Seimbang. 2014, p 10-11.

Permenkes RI. Standar Produk Suplementasi Gizi. 2016, p 10-11.

Pee S, Bloem M. W. Current and Potential Role of Specially Formulated Foods and Food Supplements for Preventing Malnutrition among 6-to 23-Month-Old Children and for Treating Moderate Malnutrition among 6-to 59-Month-Old Children. *Food and Nutrition Bulletin*. 2009, 30(3, suppl3):434-63.

Picauly I dan Toy S. M. Analisis Determinan dan Pengaruh Stunting terhadap Prestasi Belajar Anak Sekolah di Kupang dan Sumba Timur, NTT. *Jurnal*



Gizi dan Pangan. 2013, 8(1):55-62.

Prabawati S, dan Setyabudi D. Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2008, p.26.

Pratiwi R. H., Suyatno S., dan Aruben R. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Berat-Kurang (*underweight*) pada Balita di Perkotaan dan Perdesaan Indonesia Berdasarkan Data Riskesdas Tahun 2013. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. 2015, 3(2):127-37.

Puryatni A. Pengaruh Substitusi Tepung Tempe pada F100 terhadap Saturasi Transferin. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 2010, 26 (2): 101-106.

Puspitasari S. dan Syaury A. Pengaruh Pemberian Pisang Kepok (*Musa paradisiaca forma typical*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Sprague Dawley Pra Sindrom Metabolik. *Journal of Nutrition Collage*. 2013, 2(4): 696-703.

Putri D.S., dan Wahyono T. Y. Faktor Langsung dan Tidak Langsung yang Berhubungan dengan Kejadian Wasting pada Anak Umur 6–59 Bulan di Indonesia Tahun 2010. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 2013, 23(3):110-21.

PT Otsuka, 2016. Proten. (Online). (<http://www.otsuka.co.id/en/product/detail/28/29/yes>, diakses pada 22 Juni 2018).

Radiena M. S. Umur Optimum Panen Pisang Kepok (*Musa paradisiaca, L*) terhadap Mutu Tepung Pisang. *Majalah BIAM*. 2016, 12(2):27-33.

Rahim F. K. Faktor Risiko Underweight Balita Umur 7-59 Bulan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2014, 9(2):115-121.

Retnowati D. H., Syamsianah A, Handarsari E. Pengaruh Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan Terhadap Perubahan Berat Badan Balita Bawah Garis Merah Kecacingan Di Wilayah Puskesmas Klambu Kabupaten Grobogan. *Jurnal Gizi*. 2015, 4(1).



Ricardi J. L., Marcadenti A., de Souza S. P., and Ribeiro A. S. Oral Nutritional Supplements Intake and Nutritional Status Among Inpatients Admitted in A Tertiary Hospital. *Nutr Hosp.* 2013 Jul 1;28(4):1357-1360.

Rikantasari S. Perilaku Pemberian Makanan terhadap Batita Di Pemukiman Tanah Kalikedinding, Kecamatan Kenjeran, Surabaya. 2012.

Rinda, Ansharullah, dan Asyik, Nur. Pengaruh Komposisi Snack Bar Berbasis Tepung Tempe dan Biji Lamtoro. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan.* 2018, 3(3): 1328-1340.

Ristia, E. Perbandingan Kadar Gizi Tempe Biji Nangka, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran.* 2014, 3(8):1–12.

Rizal, Triwidyawati A. Development Prospect of Banana Kepok In East Kutai District, East Kalimantan Province. Inprosidng Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia 2015, 1(8), Pp. 2006-2010).

Romalawati, M. 2012. *Pabrik Pengolahan Biji Kakao Menjadi Cokelat Bubuk (Cocoa Powder) dan Lemak Cokelat (Cocoa Butter).* Skripsi. Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Jawa Timur, 2012.

Ruliana, dkk. *Buku Panduan Diet.* Instalasi Gizi RSUD Dr. Saiful Anwar, Malang. 2014, p. 71.

Sa'adah R. H., Herman R. B., dan Sastri S. Hubungan Status Gizi dengan Prestasi Belajar Siswa Sekolah Dasar Negeri 01 Guguk Malintang Kota Padangpanjang. *Jurnal Kesehatan Andalas.* 2014, (3):460-465.

Sartika R. A. Analisis Pemanfaatan Program Pelayanan Kesehatan Status Gizi Balita. *Kesmas: National Public Health Journal.* 2010, 5(2):90-6

Setyawati, V.A.V. Peran Status Gizi terhadap Kecerdasan Kognitif pada Masa Golden Age Period. *Jurnal VISIKES.* 2012, 11(2): 105-112.

Setyadi, Didit Anindita. 2016. Pengaruh Jenis Tepung Pisang (*Musa paradisiaca*)



dan Waktu Pemanggangan terhadap Karakteristik Banana Flakes. Tugas Akhir. Universitas Pasundan, Bandung. 2016.

Setyowidodo, Rizal Yoyok. 2018. *Pengaruh Variasi Sumber Dan Konsentrasi Ekstrak Pigmen Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Organoleptik Es Krim Yoghurt*. Tesis. University of Muhammadiyah, Malang. 2018.

Siagian M. *Pengaruh penggunaan tepung pisang (Musa paradisiaca) dan kacang tunggak (Vigna unguiculata) germinasi terhadap mutu dan nilai gizi protein makanan pendamping ASI*. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian, Bogor. 2006.

Sit M. 2015. *Psikologi Perkembangan Anak Usia Dini*. Medan: Perdana Mulya Sarana.

Sukasih E., dan Setyadjit. *Formulasi Pembuatan Flake Berbasis Talas untuk Makanan Sarapan (Breakfast Meal) Energi Tinggi dengan Metode Oven*. *Jurnal Pascapanen*. 2012, 9(2): 70-76.

Suandi, I. K. G. 1999. *Diit pada Anak Sakit*. Jakarta: EGC.

Supariasa, I Dewa Nyoman. 2013. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: EGC.

Suryani, Isti, Santoso, Agus, Juffrie, Muhammad. *Penambahan Agar-Agar dan Pengaruhnya terhadap Kestabilan dan Daya Terima Susu Tempe pada Mahasiswa Politeknik Kesehatan Jurusan Gizi Yogyakarta*. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2010, 7(2): 85-91.

Tampubolon, Nurita Lastri, Karo-Karo Terip, dan Ridwansyah. *Formulasi Bubur Bayi Instan dengan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Labu Kuning sebagai Alternatif Makanan Pendamping ASI (MP-ASI)*. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 2014, 2(2): 78-83.

Tsalissavrina, Iva, Prawirohartono, Endy Paryanto, dan Lestari, Lily Arsanti. *Efek F100 dan Formula Tepung Tempe terhadap Kadar Serum Fe dan Hemoglobin pada Anak Gizi Kurang*. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2012, 9(1): 25-33.



UNICEF, WHO, and The World Bank. Levels and Trends in Child Gizi kurang: UNICEF-WHO-World Bank Joint Child Gizi kurang Estimates, UNICEF, New York; WHO, Geneva; The World Bank, Washington DC, 2012, p 35.

Utami, Rizky. 2018. Penentuan Kadar Air dan Kadar Asam Lemak Bebas dalam Minyak Goreng yang Beredar, Kecamatan Medan Selayang. Karya Ilmiah. Tidak diterbitkan. Program Studi D-3 Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara Medan.

Valentine, Sutedja, A. M. dan Marsono, Y. Pengaruh Konsentrasi Na-Cmc (Natrium-Carboxymethyl Cellulose) terhadap Karakteristik Cookies Tepung Pisang Kepok Putih (*Musa Paradisiaca L.*) Pregelatinisasi. *Jurnal Agroteknologi*. 2015, 9(2):93–101.

Whitney, Ellie, DeBruyne, Linda Kelly, Pinna, Kathryn dan Rolles, Sharon Rady. 2011. *Nutrition for Health Care*. USA: Yolanda Cassio.

World Health Organization (WHO). *Nutrition Landscape Information System (NLIS) Country Profile Indicator: Interpretation Guide*, Switzerland, WHO press, 2010, p. 12.

World Health Organization (WHO). *Supplementary Foods for The Management of Moderate Acute Malnutrition in Infants and Children 6–59 Months of Age*, 2012.


World Health Organization (WHO). *Benefits and Harms of Supplementary Food in Moderately Undernourished Children*, 2015.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Mentah Hasil Uji Energi dan Densitas Energi

Kode Sampel	Perlakuan	Nilai Energi (kcal)	Nilai Densitas Energi (kcal/ml)
13	P0	279	1.4
14	P0	272	1.4
15	P0	246.56	1.2
16	P1	267.54	1.3
17	P1	262.68	1.3
18	P1	269.35	1.4
19	P2	279.25	1.4
20	P2	284.24	1.4
21	P2	282	1.4
22	P3	294	1.5
23	P3	294	1.5
24	P3	297	1.5

Lampiran 2. Hasil Uji Nilai Energi

 <p>UMM UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG</p>	<p>LABORATORIUM NUTRISI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG Jalan Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 Pes. 167, Fax. (0341) 460782 e-mail : labpeternakanumm@gmail.com</p>	<p>Bagian F 5.10-1</p>
	<p>FORMULIR</p> <p>JUDUL LAPORAN HASIL PENGUJIAN</p>	<p>Tgl. Terbit/Revisi : 28 Agustus 2003/0 Halaman : 1 dari 2 File : F. LHP 236/18 Laras Dwi Fajriati.docx</p>

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
No : 236/LHP/Lab.Nutrisi/UMM/XII/2018

Nama Pelanggan : Laras Dwi Fajriati
Alamat Pelanggan : Jl. Veteran
Instansi : Universitas Brawijaya
Jenis Sampel Uji : Minuman Bubuk
Tanggal Terima : 19 Desember 2018
Tanggal Keluar : 21 Desember 2018
Jumlah Sampel : 12
Nomor Sampel : 236

No.	Nama Sampel	Kadar Air			DM TOTAL	DM (Dry Matter) LAB	ABU		PROTEIN		LEMAK KASAR		SERAT KASAR		FFA (Free Fatty Acid)	Gross Energi
		I (60°C)	II (105°C)	Total			Analisa LAB	Hasil Konversi*	Analisa LAB	Hasil Konversi*	Analisa LAB	Hasil Konversi*	Analisa LAB	Hasil Konversi*		
1	13															5693,00
2	14															5570,00
3	15															5032,00
4	16															5460,00
5	17															5361,00
6	18															5497,00
7	19															5669,00
8	20															5801,00
Saturan		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	cal/g
Metode Uji		SNI - 2891 - 1992 Butir 5.1				AOAC 2005, Bab 4 Butir 4.1.10 Metode 942.05		SNI - 2891 - 1992 Butir 7.1		SNI - 2891 - 1992 Butir 8.1		SNI - 2891 - 1992 Butir 11		Sudmak 1984		KA C2000

Keterangan : Lab. Nutrisi tidak bertanggung jawab atas hasil pengujian diluar sampel uji.
*Atas Dasar Bahan Kering



Uji Deskriptif

Descriptives

		Statistic	Std. Error
energi	Mean	2.7730E2	4.23554
	95% Confidence Interval Lower Bound for Mean	2.6798E2	
	Upper Bound	2.8662E2	
	5% Trimmed Mean	2.7792E2	
	Median	2.7912E2	
	Variance	215.278	
	Std. Deviation	1.46724E	
	Minimum	246.56	
	Maximum	297.00	
	Range	50.44	
	Interquartile Range	23.57	
	Skewness	-.565	.637
	Kurtosis	.256	1.232

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
energi	.129	12	.200*	.954	12	.697

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.



Stem-and-Leaf Plot

energi Stem-and-Leaf Plot

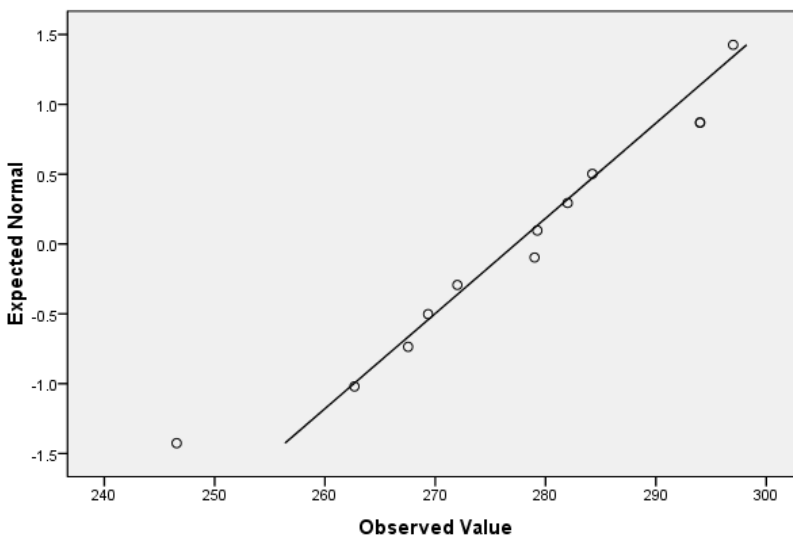
Frequency Stem & Leaf

1.00	24 . 6
1.00	25 . 1
3.00	26 . 279
3.00	27 . 299
2.00	28 . 24
3.00	29 . 447

Stem width: 10.00
Each leaf: 1 case(s)

Normal Q-Q Plots

Normal Q-Q Plot of energi





Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Energi	7.728	3	8	.010

Uji Beda

Kruskal-Wallis Test

Ranks

sampel	N	Mean Rank
Energi p0	3	4.00
p1	3	3.00
p2	3	8.00
p3	3	11.00
Total	12	

Test Statistics^{a,b}

	Energi
Chi-Square	9.495
Df	3
Asymp. Sig.	.023

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

sampel



Mann-Whitney tests

Ranks

sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Energi p0	3	2.00	6.00
p3	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics^b

	energi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: sampel

Ranks

sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Energi p0	3	4.00	12.00
p1	3	3.00	9.00
Total	6		



Test Statistics^b

	energi
Mann-Whitney U	3.000
Wilcoxon W	9.000
Z	-.655
Asymp. Sig. (2-tailed)	.513
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.700 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: sampel

Ranks

	sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Energi	p0	3	2.00	6.00
	p2	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	energi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: sampel



Ranks

sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Energi p1	3	2.00	6.00
p2	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics^b

	energi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: sampel

Ranks

sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
energi p1	3	2.00	6.00
p3	3	5.00	15.00
Total	6		



Test Statistics^b

	energi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: sampel

Ranks

	sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Energi	p2	3	2.00	6.00
	p3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	energi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: sampel



Lampiran 4. Hasil Uji Statistik Densitas Energi

Explore

Perlakukan

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
densitas.energi	12	100.0%	0	.0%	12	100.0%

Uji Deskriptif

Descriptives

		Statistic	Std. Error
densitas.energi	Mean	1.3892	.02165
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	1.3415	
	Upper Bound	1.4368	
	5% Trimmed Mean	1.3919	
	Median	1.4000	
	Variance	.006	
	Std. Deviation	.07501	
	Minimum	1.23	
	Maximum	1.50	
	Range	.27	
	Interquartile Range	.11	
	Skewness	-.545	.637
	Kurtosis	.501	1.232



Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
densitas.energi	.141	12	.200*	.961	12	.803

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Stem-and-Leaf Plot

densitas.energi Stem-and-Leaf Plot

Frequency Stem & Leaf

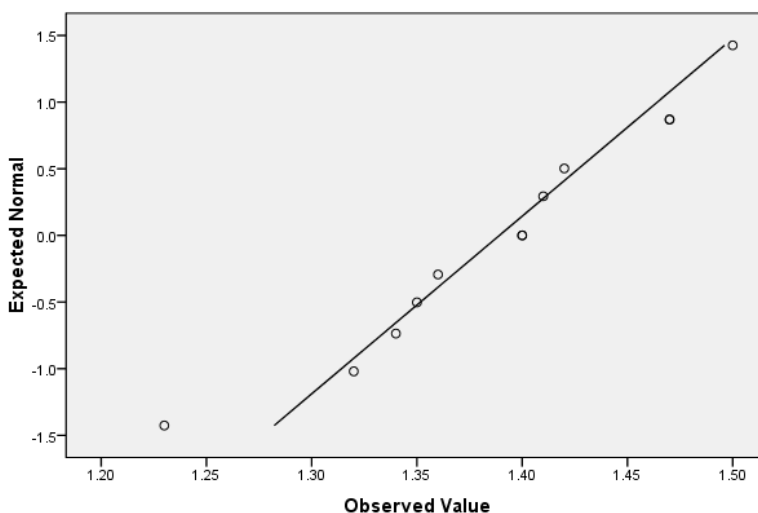
```

1.00 12 . 3
4.00 13 . 2456
6.00 14 . 001277
1.00 15 . 0
    
```

Stem width: .10
Each leaf: 1 case(s)

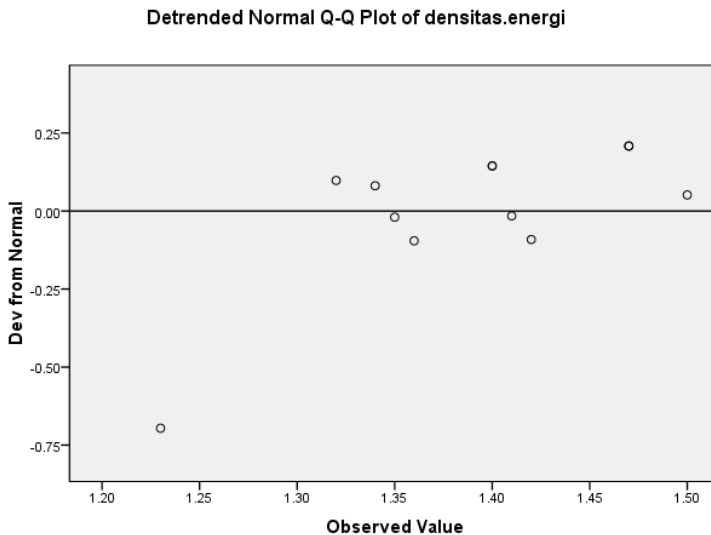
Normal Q-Q Plots

Normal Q-Q Plot of densitas.energi





Detrended Normal Q-Q Plot



Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

densitas.energi			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
11.733	3	8	.003

Uji Beda

Kruskal-Wallis Test

Ranks			
	sampel	N	Mean Rank
densitas.energi	p0	3	4.67
	p1	3	3.83
	p2	3	6.50
	p3	3	11.00
	Total	12	



Test Statistics^{a,b}

	densitas.energi
Chi-Square	8.243
df	3
Asymp. Sig.	.041

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: sampel

Post Hoc Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
densitas.energi	p0	3	3.67	11.00
	p1	3	3.33	10.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	densitas.energi
Mann-Whitney U	4.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.814
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: sampel

Ranks

	sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
densitas.energi	p0	3	3.00	9.00
	p2	3	4.00	12.00
	Total	6		



Test Statistics^b

	densitas.energi
Mann-Whitney U	3.000
Wilcoxon W	9.000
Z	-1.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.317
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.700 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: sampel

Ranks

	sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
densitas.energi	p0	3	2.00	6.00
	p3	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	densitas.energi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: sampel



Ranks

	sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
densitas.energi	p1	3	2.50	7.50
	p2	3	4.50	13.50
	Total	6		

Test Statistics^b

	densitas.energi
Mann-Whitney U	1.500
Wilcoxon W	7.500
Z	-1.581
Asymp. Sig. (2-tailed)	.114
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: sampel

Ranks

	sampel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
densitas.energi	p1	3	2.00	6.00
	p3	3	5.00	15.00
	Total	6		



Test Statistics^b

	densitas.energi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: sampel

Test Statistics^b

	densitas.energi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.121
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: sampel

Test Statistics^b

	densitas.energi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.236
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: sampel



Lampiran 5. Dokumentasi Kegiatan



Proses persiapan penepungan tempe



Proses persiapan penepungan pisang kepok



Proses homogenisasi tepung tempe, tepung pisang kepok, dan gula pasir



Pengemasan Formula ONS

