

**PERBEDAAN KANDUNGAN ARGININ PADA FORMULASI
FORMULA ENTERAL *BLENDERIZED* DENGAN PENAMBAHAN
MINYAK IKAN**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Ilmu Gizi**



Oleh :

**Emirna Azhar Pratiwi
NIM 155070301111042**

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

2019

DAFTAR ISI

Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan Keaslian Tulisan	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstrak	vi
Abstract	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Singkatan.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Formula Enteral	6
2.1.2 Jenis – Jenis Formula Enteral.....	6
2.2 Bahan-Bahan yang Digunakan Untuk Membuat Formula Enteral.....	10
2.2.1 Sumber Karbohidrat	10
2.2.2 Sumber Protein.....	11
2.2.3 Sumber Lemak	11
2.3 Immunonutrient	12
2.4 Arginin.....	13
2.4.1 Karakteristik Arginin.....	14
2.4.2 Bahan Makanan Sumber Arginin	15
2.4.3 Arginin Dalam Formula Enteral.....	15

BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep	17
3.2 Hipotesis Penelitian.....	19

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian	20
4.2 Populasi dan Sampel	20
4.2.1 Sampel Penelitian.....	20
4.2.2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	20
4.3 Variabel Penelitian	21
4.3.1 Variabel Independen	21
4.3.2 Variabel Dependen.....	21
4.4 Waktu dan Lokasi Penelitian	21
4.4.1 Waktu Penelitian.....	21
4.4.2 Lokasi Penelitian	21
4.5 Bahan dan Alat/Instrumen Penelitian	22
4.5.1 Pembuatan Formula Enteral <i>Blenderized</i>	22
4.5.2 Uji Kandungan Arginin	22
4.6 Definisi Operasional	23
4.7 Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data.....	23
4.7.1 Pembuatan Formula Enteral <i>Blenderized</i>	23
4.7.2 Pengujian Kandungan Arginin	25
4.7.3 Pengumpulan Data.....	26
4.7.4 Alur Penelitian	26
4.8 Analisis Data.....	26

BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1 Deskripsi Produk.....	27
5.2 Data Kandungan Arginin pada Formulasi Formula Enteral <i>Blenderized</i>	28

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan Hasil Penelitian	29
6.1.1 Analisis Kandungan Arginin pada Formula A dan Formula B.....	29
6.1.2 Keterbatasan Penelitian.....	32

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan 33
7.2 Saran 33

DAFTAR PUSTAKA..... 34

LAMPIRAN-LAMPIRAN..... 38



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Arginin pada Bahan Makanan	15
Tabel 4.1 Definisi Operasional.....	23
Tabel 5.1 Tabel Proporsi Bahan Penyusun Formulasi Formula Enteral <i>blenderized</i>	27
Tabel 5.2 Hasil Uji Kandungan Arginin.....	28
Tabel 5.3 Kandungan Arginin berdasarkan perhitungan matematika	28



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Kimia Arginin	14
Gambar 4.1 Alur Penelitian	26



DAFTAR SINGKATAN

HPLC : *High Performance Liquid Chromatography*

MCT : *Medium-Chain Trygliserida*

UPLC : *Ultra Performance Liquid Chromatography*



HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERBEDAAN KANDUNGAN ARGININ PADA FORMULASI
FORMULA ENTERAL *BLENDERIZED* DENGAN
PENAMBAHAN MINYAK IKAN

Oleh :

Emirna Azhar Pratiwi
NIM 155070301111042

Telah diuji pada
Hari : Jum'at

Tanggal : 18 Januari 2019
dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji-I

Titis Sari Kusuma, S.Gz., M.P
NIP. 19800702206042001

Pembimbing-I/Penguji-II,

Fuadiyah Nila Kumiasari, S.Gz., MPH
NIP. 2009088608202001

Pembimbing-II/Penguji-III,

Leny Budhi Harti, S.Gz., MsiMed
NIP. 201408610262001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Gizi

Dian Handayani, SKM, M.Kes, Ph.D
NIP. 197404022003122002



ABSTRAK

Pratiwi, E. A. 2019. **Perbedaan Kandungan Arginin Pada Formulasi Formula Enteral *Blenderized* Dengan Penambahan Minyak Ikan.** Tugas Akhir, Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Fuadiyah Nila Kurniasari, S.Gz., MPH (2) Leny Budhi Harti, S.Gz., MsiMed.

Formula enteral merupakan pemerian zat gizi kepada pasien yang tidak dapat memenuhi kebutuhan zat gizinya secara per oral seperti pada pasien kanker. Formula enteral dengan penambahan *immunotrient* seperti arginin dan asam lemak omega-3 dapat meningkatkan sistem imun dan mencegah terjadinya kanker kaheksia sehingga mengurangi lama tinggal pasien di rumah sakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kandungan Arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* dengan penambahan minyak ikan yang menggunakan rancangan penelitian Kuasi Eksperimental. Uji kandungan arginin pada ke dua formulasi formula enteral *blenderized* ini menggunakan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Hasil yang diperoleh berdasarkan uji HPLC tidak terdeteksi adanya arginin pada kedua formula enteral *blenderized*. Dan berdasarkan perhitungan matematika, formula enteral *blenderized* mengandung arginin sebesar 1,354 g untuk masing-masing formula enteral *blenderized*. Tidak terdeteksinya kandungan arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* dengan HPLC bukan berarti bahwa formulasi formula enteral *blenderized* tersebut tidak mengandung Arginin, melainkan ada beberapa faktor dapat yang mempengaruhi kandungan Arginin selama proses pembuatan formula.

Kata Kunci: Formula Enteral, *Immunonutrient*, Arginin

ABSTRACT

Pratiwi, E.A. 2019. **The Difference of Arginine Contents on The Blenderized Formula of Enteral Formula With Addition of Fish Oil.** Final Assignment, Nutrition Program, Faculty of Medicine, Brawijaya University. Supervisors: (1) Fuadiyah Nila Kurniasari, S.Gz., MPH (2) Leny Budhi Harti, S.Gz., MsiMed.

Enteral formula is a description of nutrient to patients who can't fulfill their nutrition needs orally as in cancer patients. Enteral formulas with immunonutrient additions such as arginine and omega-3 fatty acids can increase the immune system and prevent the occurrence of cachexia cancer, thereby reducing the length of stay in the hospital. This study aims to determine the difference in arginine content in the formulation of the enteral formula blenderized with the addition of fish oil using the Quasi Experimental research design. The arginine content test in the two enteral blenderized formula formulations used the High Performance Liquid Chromatography (HPLC) method. The results obtained based on the HPLC test did not detect the presence of arginine in both enteral blenderized formulas. And based on mathematical calculations, the enteral blenderized formula contains arginine of 1,354 g for each enteral blenderized formula. The detection of arginine content in the formulation of the enteral formula blenderized with HPLC does not mean that the formulation of the enteral blenderized formula does not contain arginine, but there are several factors that can affect the content of arginine during the formulation making process.

Keywords: Enteral Formula, Immunonutrient, Arginine

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Formula enteral merupakan pemberian zat gizi lengkap pada pasien yang tidak dapat memenuhi kebutuhan zat gizinya secara per oral namun memiliki fungsi dan aksesibilitas pencernaan yang baik. Formula enteral diberikan dengan menggunakan tabung atau selang yang langsung menuju perut atau langsung pada usus (Scott & Bowling, 2015). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Maciel Barbosa, Pedrosa, & Coelho Cebal (2012) menyatakan bahwa sekitar 80,3% pasien kanker mendapatkan terapi nutrisi enteral. Karena pada pasien kanker sebagian besar mengalami kekurangan asupan yang merupakan akibat adanya malabsorpsi zat gizi dan efek samping dari terapi medis kanker. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Purnomo *et al* (2007), formula enteral lebih banyak diberikan pada pasien kanker (57,14%) yang kemudian diikuti dengan pasien stroke (19,05%), pasien cedera kepala (9,25%) dan kondisi lainnya (14,29%).

Formula enteral dapat dibuat sendiri dengan menggunakan bahan-bahan makanan yang dihaluskan atau diblender hingga berbentuk cair dan diberikan melalui selang (*tube*). Formula ini disebut dengan formula enteral *blenderized* (Brown *et al.*, 2015). Pemberian formula enteral dapat memberikan dampak positif pada pasien, yaitu dapat menurunkan resiko komplikasi, mengurangi lama tinggal pasien di rumah sakit, dan menurunkan resiko kematian (Hegazi & Wischmeyer, 2011). Selain itu, penggunaan formula enteral juga lebih murah jika dibandingkan dengan parenteral (Abunnaja *et al.*, 2013).

Komposisi zat gizi yang terdapat dalam formula enteral dapat disesuaikan dengan tujuan pemberian formula enteral (Boullata *et al.*, 2017). Saat ini terdapat pendekatan baru dalam memformulasikan formula enteral yaitu, dengan menambahkan *immunonutrient* seperti arginin, glutamin, asam lemak omega 3, vitamin antioksidan, dan mineral. *Immunonutrient* ini memiliki peran baik dalam sintesis sitokin anti-inflamasi, pengurangan sitokin pro-inflamasi, penyembuhan luka, sintesis protein, dan juga pengurangan proteolisis yang dapat mencegah translokasi bakteri dan komplikasi infeksi lainnya (Andonovska *et al.*, 2016).

Asam lemak omega 3 merupakan salah satu jenis asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang yang dapat menghambat produksi dari sitokin proinflamasi seperti TNF- α , IL-1, dan IL-6 sehingga, memiliki efek yang menguntungkan untuk mencegah terjadinya kanker kaheksia (Hadi *et al.*, 2015). *Immunonutrient* lainnya adalah arginin yang merupakan asam amino semi esensial yang dapat digunakan untuk mendukung sintesis poliamina (untuk pertumbuhan sel dan proliferasi pada sel kanker), sintesis prolin (untuk penyembuhan luka), dan juga arginin merupakan substrat biosintesis untuk *nitrit oxide* (molekul pemberi sinyal untuk sel kekebalan dan sel lainnya) (Hegazi & Wischmeyer, 2011). Pada pasien kanker, arginin akan meningkatkan sistem imun sehingga dapat menekan pertumbuhan sel kanker dan mencegah terjadinya metastase (Kumala, M., Tambunan, V & Titus, J., 2007). Dosis efektif pemberian arginin pada pasien kanker yaitu 1-12 g/hari dapat menekan pertumbuhan sel kanker dan pemberian arginin dengan dosis yang lebih besar yaitu 30-35 g/hari dapat mencegah terjadinya metastasis (Kumala, M., Tambunan, V & Titus, J., 2007).

Biasanya arginin diberikan secara parenteral, karena dapat langsung menghantarkan nutrisi dalam darah sehingga tidak melalui saluran pencernaan. Namun, kendala yang dapat ditimbulkan ketika menggunakan parenteral adalah harganya yang mahal dibanding dengan enteral dan berisiko terjadinya atrofi usus serta komplikasi infeksi. Sehingga, penggunaan formula enteral lebih aman dibandingkan dengan parenteral (Kollef, Marin & Isakow, Warren., 2011).

Arginin juga tersedia di dalam bahan makanan yang sering dikonsumsi sehari-hari, seperti telur dan susu skim. Dalam setiap telur, kandungan arginin pada kuning telur berjumlah sekitar 0,193 g dan pada putih telur berjumlah sekitar 0,195 g (Yamamoto *et al.*, 1997 dalam Nurhamdayani, 2016). Sedangkan dalam susu skim bubuk kandungan arginin berjumlah sekitar 1,27 g/100 g (U.S Dairy Export Council, 2005). Telur dan susu skim merupakan sumber protein yang berasal dari hewani. Selain itu, arginin juga terdapat dalam *dairy product* seperti yoghurt (Hu FB, 2005 dalam Richter, C *et al.*, 2015). Sedangkan untuk omega 3 dapat diperoleh dari minyak ikan. Dimana minyak ikan mengandung sekitar 73,20 g omega-3/100 g minyak ikan (Puspaningtyas, 2018). Bahan-bahan tersebut mudah didapat dan mengandung *immunonutrient* sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan formula enteral *blenderized*.

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian yang akan dilakukan kali ini peneliti ingin melihat perbedaan kandungan arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* dengan penambahan minyak ikan.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan kandungan arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* dengan penambahan minyak ikan?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan kandungan arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* dengan penambahan minyak ikan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui kandungan arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* tanpa penambahan minyak ikan.
2. Untuk mengetahui kandungan arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* dengan penambahan minyak ikan.
3. Untuk mengetahui perbedaan kandungan arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* dengan dan tanpa penambahan minyak ikan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Dapat meningkatkan pengetahuan tentang perbedaan kandungan arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* dengan dan tanpa penambahan minyak ikan.

1.4.2 Manfaat Praktis

Membantu memberikan informasi tentang formulasi formula enteral *blenderized* yang memiliki kandungan arginin yang baik untuk membantu penyembuhan pada pasien kanker, terutama pasien kanker pasca-operasi kepada masyarakat dan rumah sakit.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Formula Enteral

Enteral merupakan pemberian zat gizi lengkap pada pasien yang tidak dapat memenuhi kebutuhan zat gizinya secara peroral, namun memiliki fungsi dan aksesibilitas pencernaan yang baik seperti pada pasien stroke, penyakit neuro motorik, penyakit Parkinson, pasien dengan kesadaran rendah, pasien dengan ventilator, dan pasien dengan disfagia. Enteral diberikan dengan menggunakan tabung atau selang yang langsung menuju perut atau langsung pada usus. Enteral juga dapat digunakan sebagai suplemen untuk memenuhi kebutuhan zat gizi, seperti pada pasien hipermetabolik, HIV wasting, Cystic fibrosis, pasien cedera wajah, pasien dengan gangguan psikologis/psikiatri seperti anorexia nervosa (Scott & Bowling, 2015; Andonovska *et al*, 2016). Kontraindikasi untuk formula enteral adalah pasien dengan kegagalan fungsi usus, pasien dengan obstruksi usus yang kompleks, dan tidak adanya integritas intestinal (Pirlich, 2016).

2.1.1 Jenis Formula Enteral

Formula enteral diformulasikan secara khusus dan memiliki beberapa jenis, yaitu formula enteral standar, formula elemental, formula spesifik, modular diet, dan formula blenderized (Zadak & Kent-Smith, 2009; Rofles *et al*, 2009).

a. Formula Standar

Formula standar dapat disebut juga sebagai formula polimerik. Formula jenis ini memiliki nutrisi yang lengkap dan utuh. Digunakan pada pasien yang memiliki sistem pencernaan baik.

Komposisi formula standar :

- Protein dalam formula ini menyumbang energi sekitar 15-25% dari total kalori atau sekitar 30-80g protein. Sumber protein merupakan protein utuh atau protein isolat (merupakan protein yang dipisahkan dari makanan aslinya) seperti isolat protein kedelai dari kedelai, putih telur dan albumin telur, serta kasein dan protein whey dari susu sapi.
- Karbohidrat dalam formula ini menyumbang energi sekitar 40-60% dengan sumber utama biasanya adalah maltodekstrin, karena maltodekstrin lebih mudah larut daripada pati, memiliki osmotik yang rendah dan cepat dihidrolisis dalam usus.
- Lemak dalam formula ini menyumbang energi sekitar 25-40% dari total kalori. Biasanya sumber lemak yang digunakan adalah minyak nabati, seperti minyak jagung, minyak kedelai, dan minyak kanola. Karena, minyak sumber nabati memiliki trigliserida rantai panjang dan dapat membantu membatasi osmolalitas.
- Komposisi air pada formula ini bergantung pada kepadatan energi yang dihasilkan, jika kepadatan energi sebesar 1 kkal/ml maka mengandung air sekitar 85%. Sedangkan jika kepadatan energi 2 kkal/ml mengandung air sekitar 70%.

Formula ini bebas laktosa dan sebagian besar juga tidak mengandung gluten. Karena nutrisi tidak terhidrolisis, osmolalitas pada formula ini sekitar 300 mOsmol dengan kepadatan energi yang bervariasi mulai dari 0,5 kkal/ml hingga 2 kkal/ml (Zadak & Kent-Smith, 2009).

b. Formula Elemental

Formula elemental digunakan bagi pasien yang mengalami kesulitan menyerap zat gizi dengan dengan baik. Formula ini mengandung zat gizi yang telah terhidrolisis sehingga lebih mudah untuk diserap. Formula ini dapat disebut juga sebagai formula monomerik. Kandungan gizi yang biasa digunakan pada formula ini yaitu *medium-chain trygliserida (MCT)* yang merupakan asam lemak esensial mudah diserap oleh tubuh. Kepadatan energi dari formula ini yaitu 1 kkal/ml dengan osmolalitas sekitar 500-900 mOsmol (Zadak & Kent-Smith, 2009).

c. Formula Spesifik

Formula spesifik merupakan formula yang dibuat khusus untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pada pasien dengan penyakit tertentu atau organ tertentu. Seperti formula untuk penyakit liver, ginjal, diabetes, gagal jantung, disfungsi gastrointestinal, dan pada keadaan stres metabolik seperti trauma atau sepsis. Formula ini lebih mahal dibandingkan dengan formula standar dan dapat memungkinkan terjadinya komplikasi ketika penggunaan formula ini tidak tepat (Zadak & Kent-Smith, 2009).

d. Modular diet

Diet modular mengandung makronutrient yang baik sebagai agen tunggal atau dalam kombinasi. Manfaat khusus dapat diambil oleh pasien dengan menggunakan formula diet modular karena formula disiapkan dengan mencampur atau menambahkan substrat zat gizi terpisah untuk memenuhi kebutuhan khusus. Dalam persiapannya membutuhkan penanganan yang

intensif karena menciptakan peningkatan resiko kontaminasi mikrobiologi. Zat gizi yang terdapat dalam modular diet adalah :

- Karbohidrat : untuk meningkatkan kepadatan energi. Biasanya berupa penambahan maltodextrins atau hydrolized cornstarch yang mengandung energi 380 – 390 kkal/100g.
- Protein : untuk meningkatkan asupan nitrogen. Sumber yang dapat digunakan meliputi kasein, laktalbumin, albumin telur, whey, protein kedelai dan lainnya. Tidak seperti maltodextrins, penggunaan modul protein mungkin tidak menyenangkan bagi pasien. Mengandung energi sebesar 370 – 420 kkal/100g.
- Lemak : berbagai emulsi lemak atau minyak, termasuk MCT digunakan untuk meningkatkan energi dan kandungan asam lemak esensial dalam diet. Energi yang dikandung dalam lemak sebesar 700 – 100 kkal/100g.
(Zadak & Kent-Smith, 2009).

e. Formula *Blenderized*

Formula *blenderized* dibuat dengan cara menghaluskan atau memblender makanan utuh hingga mencapai konsistensi tertentu dan dapat diberikan melalui selang (*tube*) (Rofles *et al*, 2009). Formula ini dapat digunakan sebagai alternatif formula komersil. Selain itu, formula ini juga memiliki kandungan senyawa bioaktif yang dikenal sebagai polifenol, glukosinolat, dan karetonoid yang memiliki peran baik pada kesehatan manusia. Seperti aktivitas antioksidan, stimulasi kekebalan tubuh, pengurangan agregasi trombosit, modulasi metabolisme hormon, dan pengurangan tekanan darah. Selain digunakan

dirumah sakit, formula ini juga dapat digunakan dirumah sebagai terapi nutrisi pasien (Brown *et al*, 2015; Bento, Diez Garcia, & Jordão, 2017).

Beberapa keuntungan dari formula jenis ini adalah dapat menghindari bahan-bahan yang menyebabkan alergi, lebih aman digunakan, memiliki harga yang murah sehingga mudah dijangkau oleh berbagai kalangan pasien, memiliki standar resep yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan zat gizi pasien, memiliki lebih banyak variasi nutrisi dibandingkan dengan formula standar, dan memungkinkan pasien untuk berpartisipasi dalam persiapan makanan serta dapat menumbuhkan rasa peduli pada pengasuh pasien. Sedangkan untuk kelemahan dari formula ini yaitu mudah terkontaminasi sehingga perlu keamanan pangan yang baik, tidak dapat digunakan lebih dari 2 jam yang disimpan pada suhu ruang, membutuhkan waktu dan komitmen dari pasien atau pengasuh untuk mempersiapkan makanan, dan memiliki kandungan zat gizi mikro yang cenderung rendah (Brown *et al*, 2015; Jolfaie *et al*, 2017).

2.2 Bahan-Bahan yang Digunakan Untuk Membuat Formula Enteral Blenderized

2.2.1 Sumber Karbohidrat

Karbohidrat merupakan zat gizi utama yang digunakan untuk menghasilkan energi. Banyak sumber karbohidrat yang dikonsumsi sehari-hari, seperti nasi, mie, dan kentang. Begitu juga pada formula enteral *blenderized*, sumber karbohidratnya didapat dari bahan-bahan seperti tepung gandum, gula, kentang, dan sereal jagung (Jansen *et al.*, 2017). Selain itu, tepung beras dan umbi-umbian juga dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat pada formula enteral *blenderized* (Khasanah, 2009; Palupi *et al*, 2015). Madu juga merupakan

bahan makanan yang dapat memberikan zat gizi karbohidrat. Kandungan karbohidrat yang ada pada madu antara lain yaitu glukosa dan fruktosa (Siregar S, 2014).

2.2.2 Sumber Protein

Pada pembuatan formula enteral *blenderized* sumber protein yang dapat digunakan seperti susu sapi, telur bagian putih (putih telur), kedelai, kacang, biji-bijian, dan susu skim bubuk (Sharma & Joshi, 2014). Selain itu, sumber protein untuk pembuatan formula enteral *blenderized* dapat menggunakan protein hewani, seperti daging ayam ataupun daging sapi (Mahnaz et al., 2015). *Diary product* seperti yoghurt juga dapat dijadikan sebagai bahan sumber protein untuk pembuatan formula enteral *blenderized* (Hu FB, 2005 dalam Richter, C et al., 2015).

2.2.3 Sumber Lemak

Lemak yang terdapat dalam makanan berkontribusi hingga 33% dari total kalori. Lemak memiliki peran dalam memprotektif dan terpeutik untuk kesehatan kardiovaskular. Sumber lemak dapat diperoleh dengan menggunakan minyak kanola, minyak kedelai, dan minyak jagung. Sumber-sumber tersebut termasuk dalam minyak nabati, yang mana minyak nabati mengandung rantai panjang trigliserida yang berkontribusi dengan asam lemak esensial dan juga sebagai pembatas osmolalitas (Zadak & Kent-Smith, 2009). Selain itu, minyak ikan juga dapat digunakan sebagai sumber lemak, karena minyak ikan mengandung asam lemak omega 3 yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan tubuh (Diana M, 2012). Dalam 100 g minyak ikan terdapat sekitar 73,20 g omega 3

(Puspaningtyas, 2018). Asam lemak omega 3 merupakan salah satu jenis asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang yang dapat menghambat produksi dari sitokin proinflamasi seperti TNF- α , IL-1, dan IL-6 sehingga, memiliki efek yang menguntungkan untuk mencegah terjadinya kanker kaheksia (Hadi *et al*, 2015). Penggunaan susu skim pada formula enteral *blenderized* selain berguna sebagai sumber protein, penggunaan susu skim bubuk juga dimaksudkan untuk mengurangi asam lemak jenuhnya (Jansen *et al*, 2017).

2.3 Immunonutrient

Merupakan nutrisi dan komponen makanan tertentu berupa arginin, glutamin, asam lemak omega 3, dan vitamin antioksidan. Nutrisi ini diperlukan bagi pasien untuk memodulasi respon metabolik terhadap pembedahan atau stres yang dialami tubuhnya dengan meningkatkan fungsi kekebalan tubuh (Roehl K, 2016). *Immunonutrient* telah terbukti mampu memperbaiki kondisi pasien kanker terutama pada pasca operasi baik mengurangi komplikasi, inflamasi, penurunan imun, dan juga kondisi malnutrisi (Alves *et al*, 2014). Penggunaan *immunonutrient* dapat dilakukan melalui parenteral atau enteral (Kim H, 2011). Sehingga saat ini terdapat pendekatan baru dalam memformulasikan formula enteral yaitu dengan menambahkan *immunonutrient* seperti arginin, glutamin, asam lemak omega 3, vitamin antioksidan, dan mineral (Andonovska *et al*, 2016).

Immunonutrient yang ditambahkan pada formula enteral dan diberikan pada pasien kanker sebelum menjalani operasi gastrointestinal selama 7 hari dapat mengurangi lama tinggal pasien di rumah sakit karena memperbaiki efektivitas dari sistem imun dan menurunkan tingkat infeksi pasca operasi (Yildiz *et al*,

2016). Selain pada pasien kanker, *immunonutrient* juga dapat memperbaiki kondisi pasien *critical ill*. Seperti membantu mengurangi terjadinya infeksi penyembuhan luka pada pasien luka bakar. Mengurangi morbiditas dan lama tinggal pasien yang lebih pendek pada pasien sepsis (Kim H, 2011).

2.4 Arginin

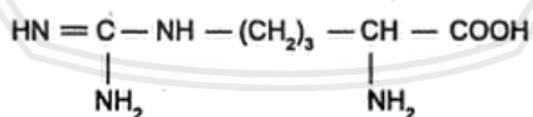
Arginin merupakan asam amino semi esensial karena dapat diproduksi oleh tubuh dan ketika tubuh mengalami kekurangan arginin, maka arginin dapat diperoleh dari makanan (Holecek & Sispera, 2016). Di dalam tubuh, metabolisme arginin terjadi melalui 2 jalur yaitu, melalui jalur arginase I dan arginase II serta jalur kedua melalui produksi *nitrit oxide*. Jalur arginase I lebih bertanggung jawab langsung untuk produksi poliamina. Sedangkan jalur arginase II akan mengarahkan sintesis arginin menjadi ornithine dan prolin. Yang kemudian prolin akan dikonversi menjadi hidroksprolin dan akan menjadi kolagen untuk penyembuhan luka. Jalur kedua melalui produksi *nitrit oxide* memiliki peran untuk membantu respon terhadap cedera akut dan mengurangi risiko infeksi luka (Stechmiller *et al*, 2004). Pada pasien kanker, arginin akan meningkatkan sistem imun sehingga dapat menekan pertumbuhan sel kanker dan mencegah terjadinya metastase (Kumala, M., Tambunan, V & Titus, J., 2008).

Jumlah arginin yang dapat diproduksi oleh tubuh yaitu sekitar 15-20 g/hari (Zhou & Martindle, 2007). Sedangkan kebutuhan arginin untuk orang sehat yaitu ± 25 g/hari (Luiking & Deutz, 2007). Sehingga pemenuhan arginin dapat diperoleh dari makanan. Arginin dalam makanan dapat diperoleh dari 5% total protein (Wilmore, 2004). Untuk orang sakit, seperti pada pasien kanker dosis efektif pemberian arginin sekitar 1-12 g/hari dapat menekan pertumbuhan sel kanker

dan pemberian arginin dengan dosis yang lebih besar yaitu 30-35 g/hari dapat mencegah terjadinya metastasis (Kumala, M., Tambunan, V & Titus, J., 2007).

2.4.1 Karakteristik Arginin

Arginin tergolong dalam asam amino yang memiliki rantai samping gugus-R bermuatan positif dan bersifat basa (Ferrier, 2014). Pada pH mendekati 7, rantai samping gugus-R asam amino hasil hidrolisis protein bervariasi mulai dari bersifat non polar hingga polar. Dan arginin tergolong dalam asam amino polar atau hidrofilik (menyukai air). Dari semua asam amino penyusun protein, beberapa diantaranya mempunyai rasa manis, pahit, dan tidak mempunyai rasa. Asam amino yang memiliki rasa pahit salah satunya adalah arginin. Berdasarkan reaksi biokimawi, arginin tergolong dalam asam amino glukogenik yang artinya asam amino arginin dapat diubah menjadi glukosa atau glikogen di dalam tubuh (Mandila, Putri & Hidajati, Nurul., 2013). Arginin memiliki sifat yang larut dalam air dan akan rusak pada suhu lebih dari 55^oC (Kyowa, 2013). Nilai kelarutan arginin dalam air sebesar 15 gram/100 ml dalam suhu 25^oC (Sugiyono, 2004).



Gambar 2.1 Struktur Kimia Arginin (Sumarjo, 2008)

2.4.2 Bahan Makanan Sumber Arginin

Dalam bahan makanan, arginin banyak ditemukan pada bahan makanan sumber protein hewani (Bujnowski *et al*, 2011). Seperti telur, berat telur kurang lebih sekitar 53 g dengan komposisi sekitar 57% adalah putih telur, 32% kuning telur, dan 11% kulit telur (Powrie *et al.*, 1996 dalam Nurhamdayani, 2016). Dalam setiap kuning telur mengandung 0,193 g arginin dan setiap putih telur mengandung sekitar 0,195 g arginin (Yamamoto *et al.*, 1997 dalam Nurhamdayani, 2016). Jumlah arginin pada setiap 100 g bahan makanan seperti dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan arginin pada bahan makanan

Bahan Makanan	Arginin (per 100 g)
Daging merah	6,276 g
Susu skim bubuk	1,27 g
Kacang panggang kering	2,832 g
Kuning telur	1,136 g
Putih telur	0,645 g

(James., R & Kumar., V, 2013; Yamamoto *et al.*, 1997 dalam Nurhamdayani, 2016; U.S Dairy Export Council, 2005; Settaluri *et al*, 2012)

Pada bahan makanan *dairy product* seperti yoghurt juga memiliki kandungan arginin (Hu FB, 2005 dalam Richter, C *et al.*, 2015). Kandungan arginin pada makanan dapat diperoleh $\pm 5\%$ dari jumlah protein (Wilmore, 2004).

2.4.3 Arginin Dalam Formula Enteral

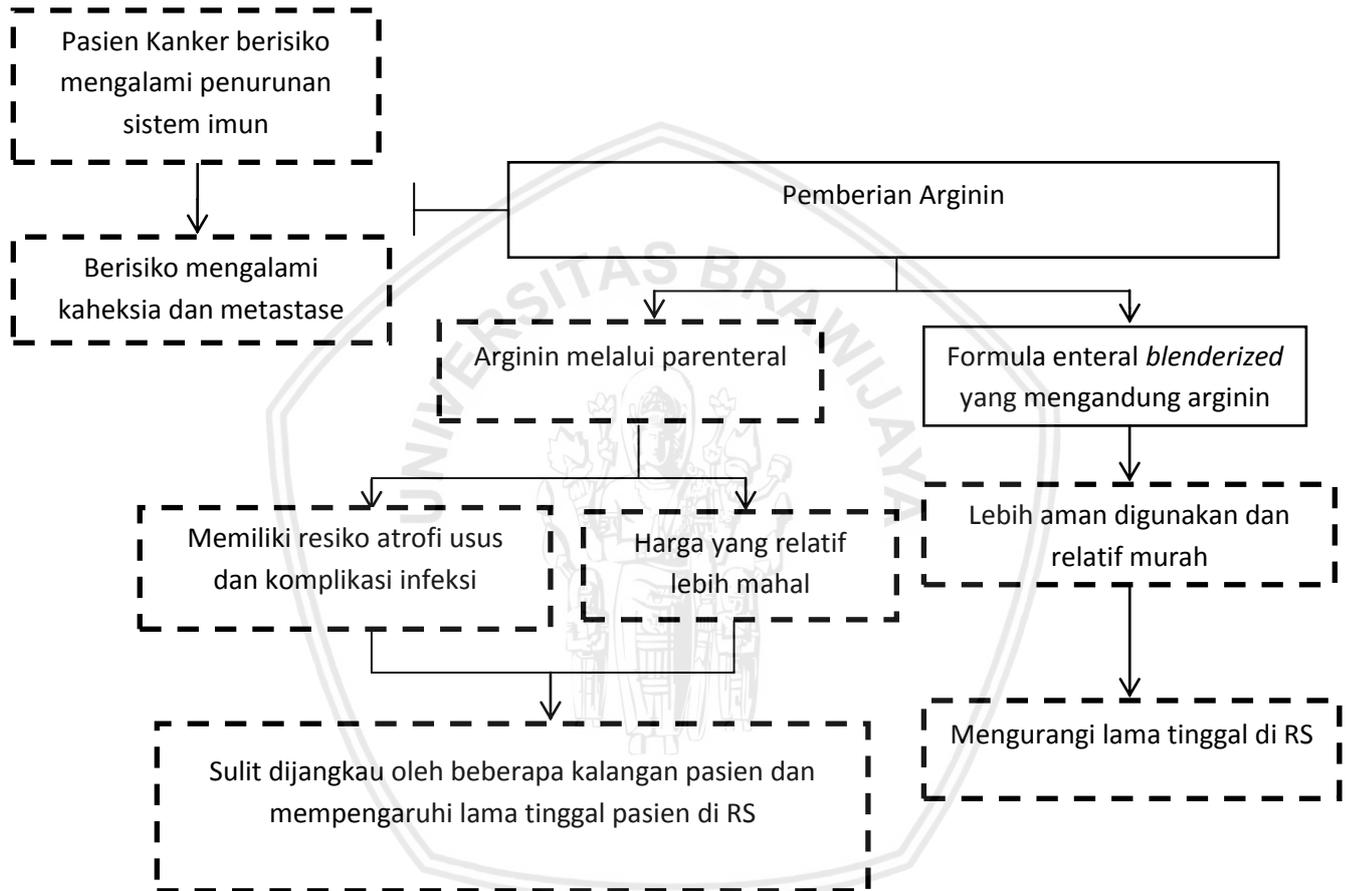
Formula enteral yang mengandung arginin dapat membantu mengurangi komplikasi dan lama tinggal di rumah sakit pada pasien kanker yang menjalani

operasi (Vidal-Casariado *et al*, 2014). Pada kondisi kanker dan trauma, jumlah arginin yang ada pada tubuh berkurang. Sehingga memerlukan arginin dari makanan (Popovic *et al*, 2007). Dalam beberapa penelitian, efek yang ditimbulkan oleh pemberian arginin pada pasien kanker yaitu, dapat meningkatkan sistem imun. Sehingga, pertumbuhan kanker dapat ditekan dan mencegah terjadinya metastase (Kumala, M., Tambunan, V & Titus, J., 2007). Pemberian arginin pada pasien kanker pasca-operasi selain dapat meningkatkan respon limfosit T, arginin juga dapat mencegah terjadinya salah satu komplikasi pasien kanker yaitu malnutrisi. Yang mana kondisi ini dapat menyebabkan keterlambatan pada penyembuhan luka dan beresiko terjadinya infeksi (Alves, Victor *et al.*, 2014). Formula enteral yang diperkaya dengan *immunonutrient* yang salah satunya adalah arginin dapat menurunkan resiko infeksi dan komplikasi penyembuhan luka pada pasien bedah mayor (Marik *et al*, 2010). Belum ada dosis standar dari pemberian arginin. Secara umum, arginin yang diberikan sekitar 2 – 3 gram sebanyak tiga kali per hari. Dosis hingga 20 gram per hari masih dapat diterima oleh tubuh. Dan dapat menimbulkan efek seperti mual dan diare ketika dosis yang diberikan tinggi (Holecek & Sispera, 2016). Pada penelitian yang dilakukan oleh De Luis *et al* (2009) pembuatan formula enteral yang mengandung tinggi arginin didapat dari formula enteral yang ditambahkan dengan suplemen arginin. Dengan menggunakan dosis 20 gram per hari pada pasien kanker yang menjalani operasi didapatkan hasil bahwa dapat menurunkan resiko komplikasi penyembuhan luka dan menurangi lama tinggal pasien di rumah sakit.

BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konsep



Keterangan :



: Menghambat



: Tidak diteiti



: Menyebabkan



: Diteliti



Pengguna formula enteral di rumah sakit semakin banyak, terutama pasien kanker. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Maciel Barbosa, Pedrosa, & Coelho Cebal (2012) yang menyatakan bahwa sekitar 80,3% pasien kanker mendapatkan terapi nutrisi enteral. Dan juga pada penelitian yang dilakukan oleh Purnomo *et al* (2007) enteral lebih banyak diberikan pada pasien kanker (57,14%) yang kemudian diikuti dengan pasien stroke (19,05%), pasien cedera kepala (9,52%) dan kondisi lainnya (14,29%). Pasien kanker berisiko mengalami penurunan sistem imun. Di mana penurunan sistem imun ini dapat menimbulkan terjadinya kaheksia dan metastase. Untuk mencegah terjadinya hal tersebut pada pasien kanker, diperlukan adanya terapi diet yang mengandung *immunonutrient*. Salah satu dari *immunonutrient* adalah arginin yang merupakan asam amino semi esensial yang dapat meningkatkan respon imun pada pasien kanker. Arginin biasanya diberikan secara parenteral. Namun, pemberian parenteral memiliki lebih banyak resiko dibanding dengan enteral seperti, komplikasi infeksi dan berisiko terjadinya atrofi usus. Hal-hal tersebut dapat mempengaruhi lama tinggal pasien di rumah sakit. Selain itu, parenteral juga memiliki harga yang lebih mahal dibanding dengan enteral sehingga, tidak semua kalangan pasien terutama pasien kanker dapat menjangkau terapi nutrisi dengan parenteral. Untuk itu, perlu dilakukan formulasi formula enteral *blenderized* yang mengandung Arginin. Karena, enteral lebih aman untuk digunakan dan dapat dijangkau oleh seluruh kalangan pasien terutama pasien kanker. Sehingga dapat membantu mempercepat penyembuhan pasien dan mengurangi lama tinggal pasien di rumah sakit.

3.2 Hipotesis Penelitian

Terdapat perbedaan kandungan arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* dengan penambahan minyak ikan.



BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu eksperimental kuasi (*Quasi Experimental*) untuk mengetahui perbedaan kandungan arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* dengan dan tanpa penambahan minyak ikan.

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini adalah 6 formula enteral *blenderized* yang didapat dari hasil 3 kali replikasi formulasi formula enteral *blenderized* dengan dan tanpa penambahan minyak ikan.

4.2.2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

4.2.2.1 Kriteria Inklusi

1. Telur : Terbungkus sempurna, tidak pecah, dan tidak busuk.
2. Susu skim bubuk : Susu skim bubuk tidak dalam keadaan kadaluarsa, dan memiliki kemasan yang baik.
3. Yoghurt : Yoghurt rasa plain, tidak dalam keadaan kadaluarsa, dan memiliki kemasan yang baik.
4. Madu : Madu tidak dalam keadaan kadaluarsa, dan memiliki kemasan yang baik.
5. Minyak kanola : Memiliki kemasan yang baik, tidak ada gumpalan, dan tidak dalam keadaan kadaluarsa.
6. Minyak ikan : Minyak ikan tidak dalam keadaan kadaluarsa dan memiliki kemasan yang baik.

4.2.2.2 Kriteria Eksklusi

1. Telur : Cangkang retak dan berbau busuk
2. Susu skim bubuk : Susu menggumpal dan berwarna kuning kecoklatan.
3. Yoghurt : Tekstur keras atau menggumpal dan mengalami perubahan warna.
4. Madu : Aroma madu berubah.
5. Minyak kanola : Minyak berubah warna, keruh, ada gumpalan dan benda asing di dalamnya.
6. Minyak ikan : Kapsul minyak ikan bocor.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Independen

Variabel bebas pada penelitian ini adalah formula enteral *blenderized* dengan dan tanpa penambahan minyak ikan.

4.3.2 Variabel Dependen

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kandungan arginin.

4.4 Waktu dan Lokasi Penelitian

4.4.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – November 2018.

4.4.2 Lokasi Penelitian

Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Laboratorium Pangan dan Dietetik Jurusan Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang untuk membuat produk.

2. Laboratorium MaxZer Malang untuk melihat kandungan arginin.

4.5 Bahan dan Alat / Instrumen Penelitian

4.5.1 Pembuatan Formula Enteral *blenderized*

- Bahan-bahan yang digunakan :

Bahan	Berat (gram)	Formula A	Formula B	Spesifikasi
Susu skim bubuk	55	√	√	Susu skim bubuk dengan merk Tropicana Slim
Putih Telur	70	√	√	Kental, tidak berbau busuk
Yoghurt	30	√	√	Yoghurt rasa plain dengan merk Bio Kul
Madu	20	√	√	Madu dengan merk Syiamil
Minyak kanola	15	√	√	Minyak kanola dengan merk Mazola
Minyak ikan	1 kapsul	-	√	Minyak ikan dengan merk Om3heart

- Alat-alat yang digunakan :

Blender, gelas ukur, mangkuk, piring serta sendok stainless stail, teflon, panci, pengukur suhu, saringan telur, pisau, irus, kertas label, kulkas, kompor.

4.5.2 Uji Kandungan Arginin

Bahan :

- HCL 6N sebanyak 4 ml
- NaOH 6N
- Aquades
- Kertas Buffer Na-Asetat
- THF
- Metanol 65%

Alat :

Oven dengan suhu 110°C, Injector HPLC, detektor *flourence* dengan eksitasi pada 360 nm dan emisi pada 460 nm, dan kolom Oktadesil silika (ODS atau C18).

(Mandila, Putri & Hidajati, Nurul., 2013).

4.6 Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi Operasional

Variabel	Definis Variabel	Parameter yang Diukur	Cara Ukur	Skala Ukur
Kandungan Arginin	Jumlah senyawa asam amino Arginin yang terdapat dalam formula enteral <i>blenderized</i>	Persen luas area dari grafik kandungan arginin	Metode HPLC	Rasio

4.7 Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data

4.7.1 Pembuatan Formula Enteral *Blenderized*

Formula A :

1. Pembuatan formula enteral *blenderized* A dimulai dengan menimbang semua bahan (susu skim bubuk 55 g, yoghurt 30 g, madu 20 g, putih telur 70 gram, dan minyak kanola 15 g) dan dimasukkan dalam wadah-wadah kecil.
2. Pisahkan bagian putih telur dan kuningnya menggunakan saringan telur dan timbang putih telur sebanyak 70 gram.

3. Kemudian siapkan kompor dan panaskan teflon yang berisi air untuk melakukan *poaching*. Ketika suhu telah mencapai $\pm 70-80^{\circ}\text{C}$, masukkan 70 g putih telur dan tunggu hingga matang (± 3 menit), setelah matang, angkat, dan tiriskan.
4. Siapkan blender, kemudian masukkan bahan-bahan cair terlebih dahulu yaitu minyak kanola, madu, yoghurt, putih telur yang telah di *poaching*, dan susu skim bubuk.
5. Blender hingga halus dan tercampur rata. Setelah halus, matikan blender dan tuang ke dalam gelas ukur.
6. Kemudian, tambahkan air sesuai dengan kebutuhan densitas energi dan masukkan dalam wadah tertutup serta beri label.

Formula B :

1. Pembuatan formula enteral *blenderized* B dimulai dengan menimbang semua bahan (susu skim bubuk 55 g, yoghurt 30 g, madu 20 g, putih telur 70 gram, minyak kanola 15 g, dan minyak ikan 1 kapsul) dan dimasukkan dalam wadah-wadah kecil.
2. Pisahkan bagian putih telur dan kuningnya menggunakan saringan telur dan timbang putih telur sebanyak 70 gram.
3. Kemudian siapkan kompor dan panaskan teflon yang berisi air untuk melakukan *poaching*. Ketika suhu telah mencapai $\pm 70-80^{\circ}\text{C}$, masukkan 70 g putih telur dan tunggu hingga matang (± 3 menit), setelah matang, angkat, dan tiriskan.

4. Siapkan blender, kemudian masukkan bahan-bahan cair terlebih dahulu yaitu minyak kanola, madu, yoghurt, putih telur yang telah di *poaching*, susu skim bubuk, dan minyak ikan.
5. Blender hingga halus dan tercampur rata. Setelah halus, matikan blender dan tuang ke dalam gelas ukur.
6. Kemudian, tambahkan air sesuai dengan kebutuhan densitas energi dan masukkan dalam wadah tertutup serta beri label.

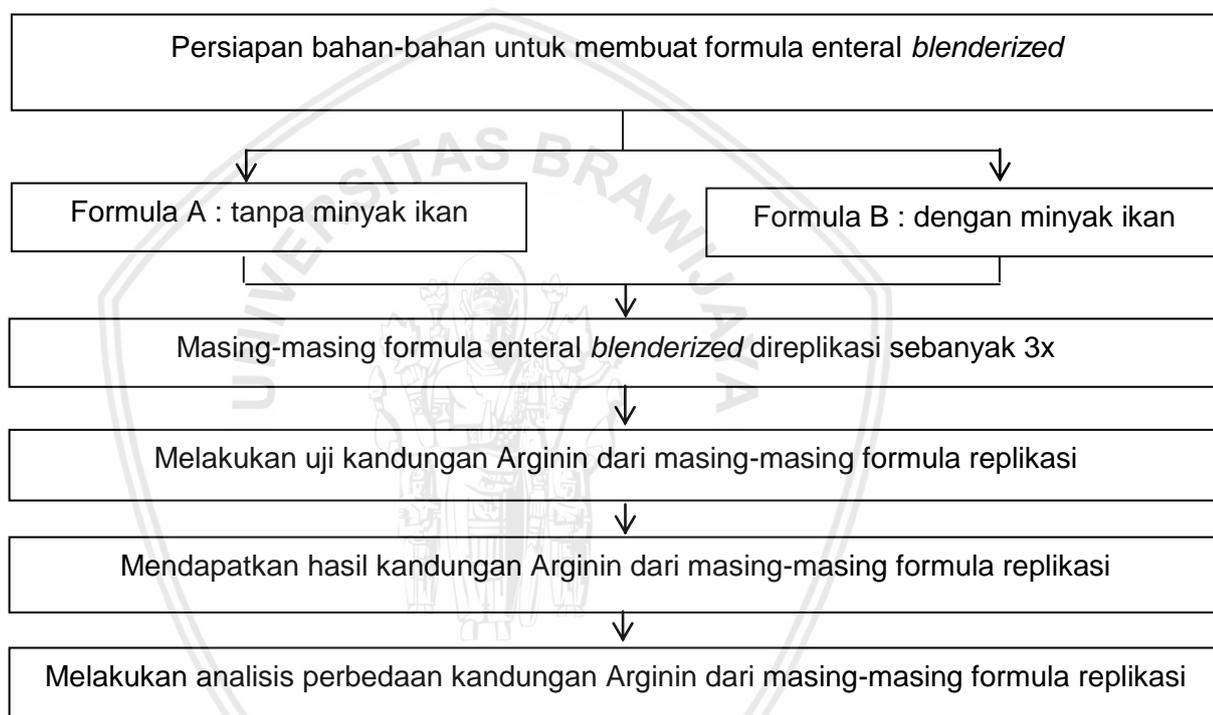
4.7.2 Pengujian Kandungan Arginin

Pada tahap preparasi sampel, 60 mg sampel dihidrolisis dengan menggunakan HCL 6 M sebanyak 4ml yang kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 110°C selama 24 jam. Kemudian, dinetralkan (pH 7) dengan menggunakan NaOH 6 N. Kemudian diencerkan hingga 10 ml dan disaring dengan kertas saring Whatman 0,2 µL. Pada tap injeksi sampel, sebanyak 25 µL sampel yang telah dipreparasi ditambah 300 µL larutan derivatisasi OPA (*orthophthalaldehyde*) kemudian diaduk selama 5 menit dan kemudian dimasukkan ke dalam injektor HPLC sebanyak 20 µL. Alat detektor yang digunakan adalah detektor *flourescence*, dengan eksitasi pada 360 nm dan emisi pada 460 nm. Fase gerak yang digunakan adalah Buffer Na-Asetat, THF dan Methanol 65%. Kolom yang digunakan adalah Oktadesil silika (ODS atau C18), yang juga berfungsi sebagai fase diam. Persentase (%) dari masing-masing asam amino yang terdapat dalam sampel diperoleh dengan membandingkan luas area asam amino dengan luas total asam amino kemudian dikalikan dengan 100% (Mandila, Putri & Hidajati, Nurul., 2013).

4.7.3 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah hasil pengujian kandungan arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* dengan dan tanpa penambahan minyak ikan.

4.7.4 Alur Penelitian



Gambar 4.1. Alur Penelitian

4.8 Analisis Data

Data hasil penelitian ini dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui perbedaan kandungan arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* dengan penambahan minyak ikan.

BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kandungan Arginin pada formulasi formula Enteral *Blenderized* dengan dan tanpa penambahan minyak ikan.

5.1 Deskripsi Produk

Hasil penelitian formulasi formula enteral *blenderized* memiliki proporsi bahan penyusun seperti pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Tabel Proporsi Bahan Penyusun Formulasi Formula Enteral

No	Bahan	Jumlah	
		Formula A	Formula B
1.	Susu skim	55 gram	55 gram
2.	Putih Telur	70 gram	70 gram
3.	Yoghurt	30 gram	30 gram
4.	Madu	20 gram	20 gram
5.	Minyak kanola	15 gram	15 gram
6.	Minyak ikan	1 kapsul	-
7.	Air Mineral	120 ml	120 ml
	Total Volume	315 ml	315 ml

5.2 Data Kandungan Arginin pada Formulasi Formula Enteral *Blenderized*

Hasil uji kandungan Arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* seperti pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil Uji Kandungan Arginin

Replikasi	Kandungan Arginin	
	Formula A	Formula B
1	Tidak terdeteksi*	Tidak terdeteksi*
2	Tidak terdeteksi*	Tidak terdeteksi*
3	Tidak terdeteksi*	Tidak terdeteksi*

**Limit of Quantation* (LoQ) untuk analisis asam amino adalah 20 mg/kg.

(setara dengan 0,002 g/100g)

Pada penelitian ini tidak dilakukan uji analisis statistik menggunakan *Software* SPSS dikarenakan tidak terdeteksinya kandungan Arginin pada formulasi formula enteral *blenderized* baik dengan penambahan minyak ikan maupun tanpa penambahan minyak ikan. Sehingga, analisis yang dilakukan pada penelitian ini berupa analisis secara deskriptif untuk mengetahui kemungkinan penyebab yang mempengaruhi hasil dari penelitian ini. Kandungan arginin pada formula enteral *blenderized* juga dihitung berdasarkan perhitungan matematika. Hasil yang diperoleh seperti pada tabel 5.3

Tabel 5.3 Kandungan Arginin pada formula A dan B berdasarkan perhitungan matematika

Bahan Makanan	Jumlah	Arginin	Jumlah Arginin
Putih telur	55 g (2 butir telur)	0,195 g/butir	0,390 g
Susu skim bubuk	70 g	1,27 g/100 g	0,889 g
Yoghurt plain	30 g	0,25 g/100 g	0,075 g
TOTAL			1,354 g

BAB 6

PEMBAHASAN

1.1 Pembahasan Hasil Penelitian

1.1.1 Analisis Kandungan Arginin pada Formula A dan Formula B

Pada penelitian ini, kandungan arginin yang ada pada formula A dan formula B tidak dapat terdeteksi. Hal ini bukan berarti menunjukkan bahwa pada formula A dan formula B tidak mengandung asam amino arginin. Berdasarkan hasil perhitungan matematika, kedua formula *blenderized* mengandung arginin dengan jumlah yang sama yaitu sekitar 1,354 g. Karena pada dasarnya bahan yang digunakan pada pembuatan dua formula tersebut adalah sama. Terdapat telur, susu skim, yoghurt, madu, dan minyak kanola. Yang membedakan adalah adanya penambahan minyak ikan pada formula B.

Telur, susu skim, dan yoghurt merupakan bahan makanan sumber protein hewani yang berpotensi sebagai sumber arginin. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Bujnowski *et al* (2011) menyatakan bahwa arginin dapat ditemukan pada bahan makanan sumber protein hewani. Jumlah arginin yang terdapat dalam telur, susu skim, dan yoghurt tidak lebih besar dari kandungan arginin pada daging merah yaitu sebesar 6,276 gram/100 gram (James., R & Kumar., V, 2013). Penggunaan telur, susu skim, dan yoghurt lebih dipilih dibandingkan dengan daging merah, karena bahan-bahan seperti telur, susu skim, dan yoghurt mudah dijangkau. Baik dari segi harga maupun dari segi ketersediaan. Begitu juga dari segi rasa dan tekstur, formula enteral yang menggunakan bahan-bahan tersebut masih dapat diterima. Sedangkan, jika menggunakan daging sebagai sumber arginin pada formula enteral, menurut

penelitian yang dilakukan oleh Machado & Carolina (2010) enteral dengan menggunakan daging sapi, daging ayam, dan daging kalkun dari segi rasa masih dapat diterima. Namun, tekstur yang dihasilkan akan menjadi lebih kental dan bahkan lengket untuk daging kalkun.

Arginin memiliki sifat yang larut dalam air dan akan rusak pada suhu lebih dari 55°C (Kyowa, 2013). Nilai kelarutan arginin dalam air yaitu sebesar 15 gram/100 ml dalam suhu 25°C (Sugiyono, 2004). Dan pada penelitian ini, banyaknya putih telur yang digunakan adalah 55 g atau sekitar 2 butir telur. Sehingga, kandungan arginin yang ada pada putih telur berdasarkan perhitungan matematika kurang lebih sebesar 0,390 g. Putih telur ini dilakukan proses pengolahan terlebih dahulu berupa *poaching* dengan suhu sekitar 70 – 80°C selama ±3menit. Proses *poaching* ini dapat merusak kandungan arginin yang ada pada putih telur karena suhu yang digunakan >55°C. Selain itu, jumlah kandungan arginin yang ada pada putih telur ini kurang dari 15 gram sehingga ketika melalui proses pemanasan dengan suhu >25°C, semua arginin dalam putih telur ini akan larut dalam air *poaching*. Dan air hasil dari proses *poaching* tidak digunakan dalam pembuatan formula enteral *blenderized*. Putih telur yang telah melalui proses *poaching* yang digunakan dalam pembuatan formula enteral *blenderized* dengan kemungkinan sudah tidak ada kandungan arginin dalam putih telur tersebut.

Bahan–bahan formula enteral lainnya seperti madu tidak berpotensi sebagai sumber arginin. Karena sebagian besar bahan penyusun madu berkontribusi pada zat gizi karbohidrat (Wulandari, 2017). Sedangkan untuk minyak kanola juga tidak berpotensi sebagai sumber arginin. Karena, kandungan terbanyak pada minyak kanola adalah asam lemak tidak jenuh ganda (Tuminah

S, 2009). Begitu juga minyak ikan yang ditambahkan pada formula B tidak berpotensi sebagai sumber arginin. Penambahan minyak ikan berfungsi sebagai penambah variasi kandungan *immunonutrient* dalam formula enteral *blenderized*. Karena kandungan terbesar yang ada didalam minyak ikan adalah Omega-3 (Puspaningtyas S, 2018). Dimana omega-3 juga memiliki peranan yang baik untuk pasien kanker dengan cara menghambat produksi dari sitokin proinflamasi seperti TNF- α , IL-1, dan IL-6 sehingga, dapat mencegah terjadinya kanker kaheksia (Hadi *et al*, 2015). Sehingga, dalam formula enteral *blenderized* ini, bahan-bahan yang berpotensi mengandung arginin terdapat dalam putih telur, susu skim bubuk, dan yoghurt.

Metode yang digunakan dalam uji kandungan arginin pada formula enteral ini adalah *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Metode ini banyak digunakan untuk menganalisis senyawa organik. Kelebihan dari metode ini yaitu mudah dioperasikan dan mempunyai kapasitas pemisahan yang tinggi. Dan dari segi kekurangannya, metode ini sering mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi dengan tepat seluruh puncak kromatogram pada pemisahan (Hirjani, 2018). Oleh karena itu, kandungan arginin pada formula enteral ini tidak terdeteksi. Selain metode HPLC, ada metode lain yang dapat digunakan untuk menguji kandungan arginin yaitu *Ultra Performance Liquid Chromatography* (UPLC). Metode ini merupakan metode yang dapat dianggap sebagai temuan metode baru dari kromatografi cair. Kelebihan yang dimiliki metode ini adalah adanya peningkatan sensitivitas, kecepatan dalam menganalisis, mengurangi konsumsi pelarut, dan menggunakan partikel halus yang berukuran kurang dari 2,5 μ m. Dan dari segi kelemahannya metode ini memiliki nilai tekanan balik yang tinggi, sehingga untuk mengurangi tekanan tersebut penggunaan suhu kolom

menjadi meningkat. Namun, metode ini dirasa masih lebih baik dibandingkan dengan metode HPLC (Naresh, 2014). Sehingga, dalam melakukan analisis kandungan arginin yang ada pada formula enteral *blenderized* dapat dicoba dengan menggunakan metode UPLC karena jika berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Madani (2016) metode UPLC dan HPLC menghasilkan analisis jenis asam amino tertinggi yang sama, namun dari segi jumlahnya kedua metode tersebut memiliki perbedaan yang signifikan. Sehingga dapat diketahui kandungan arginin yang ada pada formula enteral *blenderized*.

1.1.2 Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu :

1. Hasil uji kandungan arginin pada formula enteral *blenderized* tidak terdeteksi. Hal ini bukan berarti bahwa formula enteral tersebut tidak mengandung arginin. Melainkan ada faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kandungan arginin pada proses penelitian ini.
2. Laboratorium yang digunakan untuk uji kandungan arginin hanya dapat dilakukan di satu laboratorium untuk wilayah Malang. Dan untuk metode yang digunakan masih menggunakan metode konvensional HPLC.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini yaitu :

Sebagian besar pasien kanker mendapatkan formula enteral. Namun, untuk pemberian arginin dilakukan secara parenteral. Kebutuhan akan *imunonutrient* yang salah satunya adalah arginin ini sangat diperlukan untuk meningkatkan imunitas dan mencegah terjadinya kanker kaheksia. Formulasi formula enteral *blenderized* yang mengandung *immunotrient* lebih aman digunakan pada pasien dibandingkan dengan penggunaan arginin secara parenteral. Selain itu, formula enteral *blenderized* juga lebih murah karena menggunakan bahan makanan yang digunakan sehari-hari, seperti putih telur, susu skim bubuk, dan yoghurt yang berpotensi sebagai sumber arginin.

7.2 Saran

Penelitian ini perlu dilanjutkan lagi dengan memperhatikan proses persiapan dan pengolahan agar kandungan arginin yang ada pada bahan tidak berkurang. Selain itu, dapat menggunakan metode uji kandungan arginin yang lebih terbaru sehingga dapat diketahui kandungan arginin yang ada pada formula enteral *blenderized*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abunnaja, S., CuvIELlo, A., & Sanchez, J. A. (2013). Enteral and parenteral nutrition in the perioperative period: State of the art. *Nutrients*, 5(2), 608–623.
- Andonovska, B., Kuzmanovska, B., Andonovski, A., Kartalov, A., & Petrovska-Cvetkovska, D. (2016). Malnutrition in the surgical patients. *Sanamed*, 11(3), 229–237.
- Alves de Oliveira, V., Nogueira de Oliveira, T. W., Alves de Oliveira, V. M., Damasceno, A. N. C., Rodrigues, G. P., Carneiro de Silva, F. C. (2014). Immunonutrient effects in the treatment of cancer patients and its complications – a review. *Review Article*, 35(2), 119-128.
- Bento, A. P. L., Diez Garcia, R. W., & Jordão, A. A. (2017). Blenderized feeding formulas with nutritious and inexpensive foods. *Revista de Nutricao*, 30(4), 525–534.
- Boullata, J. I., Carrera, A. L., Harvey, L., Escuro, A. A., Hudson, L., Mays, A., Guenter, P. (2017). ASPEN Safe Practices for Enteral Nutrition Therapy. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 41(1), 15–103.
- Brown, B., Roehl, K., & Betz, M. (2015). Enteral nutrition formula selection: Current evidence and implications for practice. *Nutrition in Clinical Practice*, 30(1), 72–85.
- Bujnowski, D., Xun, P., Davilgus, M. L., Horn, L. V., He, K. (2011). Longitudinal association between animal and vegetable protein intake and obesity among adult males in the United States: the Chicago Western Electric Study. *J Am Diet Assoc.* 111(8):5-6.
- Diana Fivi, M. (2012). Omega 3. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 6. No.2, 113-117.
- De Luis, D.A., Izaola, A., Cuellar, L., Terroba, M.C., Martin, T & Aller, R. (2009). High dose of arginine enhanced enteral nutrition in postsurgical head and neck cancer patients. A randomized clinical trial. *European Review for Medical and Pharmacological Science*. 13: 279-283.
- Ferrier, Denise R. (2014). Biokimia. Edisi Keenam. Jilid Satu. Binarupa Aksara: Tangerang Selatan.
- Hadi, S., Kurniawan C., Budiono J. (2015). Eicosapentaenoic Acid as Adjuvant for Cachexia in Cancer's Patients. *International Journal of Integrated Health Science*. 3(1) : 1-6.
- Hegazi, R. a, & Wischmeyer, P. E. (2011). Clinical review: Optimizing enteral nutrition for critically ill patients--a simple data-driven formula. *Critical Care (London, England)*, 15(6), 234.

- Hirjani *et al.* (2018). Prediction of High Performance Liquid Chromatography retention Time for Some Organic Compounds Based on AB intio QSPR Study. *Acta. Chim. Aslana*. 1(1):24-29.
- Holcek, M., & Sispera, L. (2016). Effect of Arginine Supplementation on Amino Acid Profiles in Blood and Tissues in Fed and Overnight-Fasted Rats. *Nutrient*. 8.206:1-11.
- James R & V T Kumar. (2013). Variation of Amino Acid In White And Red Meat Of Skinjack Tuna (*Katsuwonus Pelamis*) Caught From Arabian Sea. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, Vol.2, Issues 7.
- Jansen, K.A., Generoso, S.V., Guedes, E.G., Rodrigues, A.M., Oliveira Miranda, L.A.V & Henriques, G.S. (2017). Development of enteral homemade diets for elderly persons receiving home care and analysis of macro and micronutrient composition. *Rev. Bras. Geriatr. Rio de Janeiro*, 20(3): 387-397.
- Jolfaie., N.R., Rouhani, M.H., Mirlohi, M., babashahi, M., Abbasi, S., Adubi, P., Azadbakht, L. (2017). Comparison of Energy and Nutrient Contents of Commercial and Noncommercial Enteral Nutrition Solutions. *Advanced biomedical research*. 6:131.
- Khasanah, Y., Ratnayani., Ditahardiyani, P., Angwar, M., & Ariani, D. (2009). Karakteristik Gizi Makanan Enteral dari Bahan Lokal, (1997), 626–633.
- Kim Hyeyoung. (2011). Glutamine as an Immunonutrient. *Yonsei Med J*, 52(6):892-897.
- Kollef M.H., Isakow W., Bursk A.C., Despotovic C. (2011). *The Washington Manual of Critical Care*, 3th Edition. Wolters kluwer. P:317.
- Kumala, M. Tambunan, V., & Titus, J. (2007). Dukungan Nutrisi Pada Penderita Kanker dalam Upaya Mencegah Kaheksia. *Maj Kedok FK UI*, Vol. XXV. No.3, 101-108.
- Kyowa. (2013). L-Arginine. Kyowa Hakko Europe GmbH: Germany.
- Luiking, Yvette C & Deutz, Nicolaas E P. (2007). Biomarkers of Arginine and Lysine Excess. *The Journal of Nutrition*. 137. 1662S – 1668S.
- Machado, M.E & Carolina, M. (2010). Sensory analysis of hydrolysed meat preparation. *Cienc.Tecnol.Aliment.*, Campinas. 30(2):350-353.
- Maciel Barbosa, J., Pedrosa, F., & Coelho Cabral, P. (2012). Nutritional status and adequacy of enteral nutrition in pediatric cancer patients at a reference center in northeastern Brazil. *Nutricion Hospitalaria*, 27(4), 1099–1105.

- Madani S.N., Kurniaty N., Herawati D. (2016). Analisis Komposisi Asam Amino dalam Cangkang Kapsul Gelatin Sapi dan yang Diduga Gelatin Babi Menggunakan Metode Ultrahigh Performance Liquid Chromatography. *Prosiding Farmasi*. Vol.2(1):45-49.
- Mahnaz, M., Khan, N., Farooq, M. S., Khalid, M. S., Kausar, M. N., & Khalid, M. M. (2015). Development of Energy Dense Cost-Effective Home-Made Enteral Feed For Nasogastric Feeding, *4*(3), 34–41.
- Mandila, S. P., & Hidajati, N. (2013). Identifikasi Asam Amino Pada Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) Yang Diekstrak Dengan Pelarut Asam Asetat Dan Asam Laktat. *UNESA Journal of Chemistry*. Vol.2, No.1.p:107.
- Marik, P.E. & Zaloga, G.P. (2010). Immunonutrition in High-Risk Surgical Patients: A Systematic Review and Analysis of the Literature. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. Volume 34. Number 4.p: 378.
- Naresh, K., Bhawani, S., & Kumar, T. M. (2014). Ultra Performance Liquid Chromatograph. *Int J.Pharm Med&Bio*. Vol 3. No.3. 84-94.
- Nurhamdayani. (2016). Aktivitas Antioksidan, Total Protein Dan Protein Terlarut Telur Konsumsi Pada Suhu Dan Waktu Pemanasan Yang Berbeda. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar. 2016.
- Palupi, F. D., Kristianto, Y., Santoso, A. H., Malang, P. K., Besar, J., & No, I. (2015). Pembuatan Formula Enteral Gagal Ginjal Kronik (GGK) Menggunakan Tepung Mocaf, Tepung Ikan Gabis, dan Konsentrat Protein Kecambah Kedelai, *1*(1), 42–57.
- Pirlich, M. (2016). Techniques of Enteral Nutrition. *Espen*, (Md). Retrieved from http://llnutrition.com/mod_III/TOPIIC8/m83.pdf
- Popovic, P.J., Zech III, H.J., Ochoa, J.B. (2007). Arginine and Immunity. *J.Nutr*. 137: 1681S-1683S.
- Purnomo, R., Setyowati, S., Effendy, C. (2007). Jurnal Keperawatan Soedirman (The Soedirman Journal of Nursing), Volume 2, No.1, Maret 2007. *Prevention*, *2*(1), 17–23.
- Puspaningtyas, D. S. (2018). Perbedaan Kandungan Omega-3 Pada Formulasi Formula Enteral *Blenderized* Dengan Penambahan Minyak Ikan. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Richter, C. K., Skulas-Ray, A. C., Champagne, C. M., & Kris-Etherton, P. M. (2015). Plant Protein and Animal Proteins: Do They Differentially Affect Cardiovascular Disease Risk?. *American Society for Nutrition*, *6*:712-28.
- Roehl Kelly. (2017). Immunonutrition in 2016: Benefit, Harm or Neither?. *Nutrition Issues in Gastroenterology*. Series#154.

- Rofles, S. D., Pinna, K., Whitney, E. (2009). Understanding Normal and Clinical Nutrition. 8th Edition. *Wadsworth*. Cengage. Language. p:663-664.
- Settaluri, V. S., Kandala, C. V. K., Puppala, N., Sundaram, J. (2012). Peanuts and their nutritional Aspects – A Review. *Food and Nutrition Sciences*, 3, 1644-1650.
- Scott, R., & Bowling, T. E. (2015). Enteral tube feeding in adults. *The Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh*, 45(1), 49–54.
- Sharma, K., & Joshi, I. (2014). Formulation Of Standard (Nutriagent Std) And High Protein (Nutriagent Protein Plus) Ready To Reconstitute Enteral Formula Feeds, 3(5).
- Siregar Nurhamida, S. (2014). Karbohidrat. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*. Volume 13(2), 38-44.
- Stechmiller, J. K., Childress, B., Poter, T. (2004). Arginine Immunonutrition In Critically Ill Patients: A Clinical Dilemma. *American Journal Of Critical Care*, Vol 13, No 1, 17-23.
- Sugiyono. (2004). Kimia Pangan. Buku Ajar. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta. 2004.
- Tuminah, S. (2009). Efek Asam Lemak Jenuh dan Asam Lemak Tak Jenuh “Trans” terhadap Kesehatan. *Media Peneliti dan Pengembangan Kesehat*. Vol XIX, Suplemen II. Hal S13-S20.
- US Dairy Export Council. 2005. Milk Powders. *Reference Manual for U.S.* Revised Edition.
- Yildiz, S. Y., Yazicioglu, M. B., Tiryaki, C., Ciftci, A., Boyacioglu, Z., Ozyildiz, M. (2016). The effect of enteral immunonutrition in upper gastrointestinal surgery for cancer: a prospective study. *Turk J Med Sci*, 46:393-400.
- Wilmore, D. (2004). Arginine Metabolism: Enzymology, Nutrition, and Clinical Significance. *American Society for Nutrition Science*. 2863S-2867S.
- Wulandari, D, D. (2017). Kualitas Madu (Keemasan, Kadar Air, dan Kadar Gula Pereduksi) Berdasarkan Perbedaan Suhu Penyimpanan. *Jurnal Kimia Riset*. Volume 2. No 1. 16-22.
- Zadak, Z., & Kent-Smith, L. (2009). Basics in clinical nutrition: Commercially prepared formulas. *E-SPEN*, 4(5), 212–215.
- Zhou, M., & Matindale, R, G. (2007). Arginine in the Critical Care Setting. *The Journal of Nutrition*. 1687S-1692S.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

	
<p>Menyiapkan Bahan-Bahan</p>	<p>Menyiapkan Bahan-bahan</p>

	
<p>Memblender semua bahan</p>	<p>Mengukur volume enteral</p>



Mempoaching telur

PT MaxZer Solusi Steril
Nutrition Fact And Food Safety Analysis Laboratory

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
Nomor: LHU/20171130042/01

No.	Kode sampel	Jenis Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode	
1	AM 2.1	Proksimat	Kadar Air	% b/b	66.38	SNI 01-2891-1992, Butir 5.1, Gravimetri
			Kadar Abu	% b/b	1.32	SNI 01-2891-1992, Butir 4.1, Gravimetri
			Protein	% b/b	5.05	SNI 01-2891-1992, Butir 7.1, Kjeldahl
			Lemak	% b/b	3.93	SNI 01-2891-1992, Butir 8.2, Weibull
			Karbohidrat	% b/b	23.32	By difference
			Kadar Air	% b/b	64.08	SNI 01-2891-1992, Butir 5.1, Gravimetri
2	AM 2.2	Proksimat	Kadar Abu	% b/b	1.27	SNI 01-2891-1992, Butir 4.1, Gravimetri
			Protein	% b/b	5.11	SNI 01-2891-1992, Butir 7.1, Kjeldahl
			Lemak	% b/b	2.57	SNI 01-2891-1992, Butir 8.2, Weibull
			Karbohidrat	% b/b	26.57	By difference
			Kadar Air	% b/b	66.73	SNI 01-2891-1992, Butir 5.1, Gravimetri
			Kadar Abu	% b/b	1.27	SNI 01-2891-1992, Butir 4.1, Gravimetri
3	AM 2.3	Proksimat	Kadar Abu	% b/b	1.27	SNI 01-2891-1992, Butir 4.1, Gravimetri
			Protein	% b/b	5.14	SNI 01-2891-1992, Butir 7.1, Kjeldahl
			Lemak	% b/b	3.36	SNI 01-2891-1992, Butir 8.2, Weibull
			Karbohidrat	% b/b	23.50	By difference
			Kadar Air	% b/b	66.73	SNI 01-2891-1992, Butir 5.1, Gravimetri
			Kadar Abu	% b/b	1.27	SNI 01-2891-1992, Butir 4.1, Gravimetri
4	AI 2.1	Omega-3	% b/b	0.395	Gas Chromatography-Flame Ionization Detector (GC-FID)	
		Arginin	mg/kg	Tidak terdeteksi*	HPLC with Triple Quadrupole Tandem Mass Spectrometry detector (LC-MS/MS)	
		Glutamin	mg/kg	Tidak terdeteksi*	Gas Chromatography-Flame Ionization Detector (GC-FID)	
5	AI 2.2	Omega-3	% b/b	0.385	Gas Chromatography-Flame Ionization Detector (GC-FID)	
		Arginin	mg/kg	Tidak terdeteksi*	HPLC with Triple Quadrupole Tandem Mass Spectrometry detector (LC-MS/MS)	
		Glutamin	mg/kg	Tidak terdeteksi*	Gas Chromatography-Flame Ionization Detector (GC-FID)	

Page 2 of 3

PT MaxZer Solusi Steril
Nutrition Fact And Food Safety Analysis Laboratory

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
Nomor: LHU/20171130042/01

No.	Kode sampel	Jenis Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode
6	AI 2.3	Omega-3	% b/b	0.376	Gas Chromatography-Flame Ionization Detector (GC-FID)
		Arginin	mg/kg	Tidak terdeteksi*	HPLC with Triple Quadrupole Tandem Mass Spectrometry detector (LC-MS/MS)
		Glutamin	mg/kg	Tidak terdeteksi*	Gas Chromatography-Flame Ionization Detector (GC-FID)

* Limit of Quantitation (LOQ) untuk analisis esen amino adalah 20 mg/kg

Malang, 30 November 2017

MAXZ LAB
Trik Nur Fada, S. Si., M.P.
Technical Manager

Page 3 of 3

Hasil Uji Kandungan Arginin

