

**STUDI PEMBUATAN FORMULA ENTERAL DIET SIROSIS  
HATI BERBAHAN TEPUNG KECAMBAH KECIPIR  
(*Psophocarpus tetragonolobus* L.) DAN TEPUNG  
IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*)**

**TUGAS AKHIR**



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi  
di Program Studi D-IV Gizi Klinik Jurusan Kesehatan

**oleh**

**Retno Wahyu Widyarningsih  
NIM. B4110610**

**PROGRAM STUDI GIZI KLINIK  
JURUSAN KESEHATAN  
POLITEKNIK NEGERI JEMBER  
2014**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

---

---

**STUDI PEMBUATAN FORMULA ENTERAL DIET SIROSIS HATI  
BERBAHAN TEPUNG KECAMBAH KECIPIR (*Psophocarpus  
tetragonolobus* L.) DAN TEPUNG IKAN GABUS  
(*Ophiocephalus striatus*)**

Diuji pada Tanggal: 21 November 2014

**Tim Penguji :  
Ketua,**

Agustina Endah W., S. Sos. M. Kes  
NIP. 19700821 199903 2 001

**Sekretaris,**

**Anggota,**

Puspito Arum, S.Gz. M. Gizi  
NIP : 19860520 201404 2 001

Devi Ermawati, S.Gz. M. Gizi  
NIP : -

**Mengesahkan :  
Direktur Politeknik Negeri Jember**

**Menyetujui :  
Ketua Jurusan Kesehatan,**

Ir. Nanang Dwi Wahyono., MM  
NIP. 19590822 198803 1 001

Ir. Heri Warsito., MP  
NIP. 19620926 198803 1 001

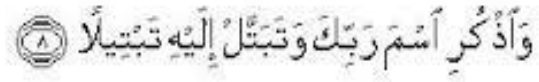
## **PERSEMBAHAN**

**Kejujuran akan senantiasa memberikan ketenangan dalam hidup.**

**Saya Persembahkan Karya Ini Kepada :**

1. Ayahanda (Sihono) dan Ibunda (Misri) tercinta yang selalu berdoa dan berjuang untukku.
2. Saudara-saudaraku tercinta (Indah Retno, Ariyanti Surya dan Azizah Wina) yang selalu memberikan doa dan motivasi.
3. Ibu Agustina Endah W, S.Sos,M.Kes dan Ibu Puspito Arum S.Gz., M.Gizi selaku Dosen Pembimbing serta Ibu Devi Ermawati S.Gz., M. Gizi selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, saran dan dukungan selama pelaksanaan penelitian dan dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.
4. Semua Dosen Program Studi Gizi Klinik yang memberikan pengarahan dan bimbingan.
5. Sahabatku tersayang (Sirajuddin Abraham) yang selalu menyemangati dan memberikan motivasi.
6. Saudara-saudaraku tersayang (Riska, Wiwin, Citra, Dirga) yang saling memberikan motivasi, semangat, menemani dan mendoakan.
7. Teman-teman seperjuangan GKL 2010 Politeknik Negeri Jember yang selalu berbagi dan memberikan semangat dalam proses penyusunan laporan ini.
8. Almamaterku tercinta.

## MOTTO



Sebutlah nama Rabbmu dan beribadahlah kepadanya dengan penuh ketekunan..” (QS. Al-Muzzammil: 8)

Raihlah ilmu, dan untuk meraih ilmu belajarlah untuk tenang dan sabar.  
(Khalifah ‘Umar)

Berusahalah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil tapi berusahalah menjadi manusia yang berguna.  
(Einstein)

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Retno Wahyu Widyaningsih

NIM : B4110610

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Tugas Akhir saya yang berjudul **“Studi Pembuatan Formula Enteral Diet Sirosis Hati Berbahan Tepung Kecambah Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus L.*) dan Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)”** merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau kutipan dari karya yang telah diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir Tugas Akhir ini.

Jember, 21 November 2014

Yang Menyatakan,

Retno Wahyu Widyaningsih  
NIM. B4110610

**Studi Pembuatan Formula Enteral Diet Sirosis Hati Berbahan Tepung Kecambah Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) dan Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). (Study of Making Formula Liver Cirrhosis Diet with Kecipir Sprouts Flour (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) and Snakehead Flour (*Ophiocephalus striatus*).**

**Retno Wahyu Widyaningsih**  
Program Studi Gizi Klinik  
Jurusan kesehatan

**ABSTRAC**

*Liver cirrhosis is one of the disease that are associated with BCAA supplementation and infusion of albumin therapy. One of alternative food with source of BCAA and albumin for patients with liver cirrhosis are kecipir sprouts flour and snakehead flour. The purpose of this study was to produce enteral formula made of from kecipir sprouts flour and snakehead flour for patients with liver cirrhosis which is equivalent to the commercial formula. This research used True Experimental by using Completely Randomized Design (CRD) with 6 treatment factors and 3 times of replication. The treatment applied was the ratio between of kecipir sprouts flour : snakehead flour in each treatment sequence was P0 (0% : 0%), P1 (50% : 50%), P2 (60% : 40%), P3 (70% : 30%), P4 (80% : 20%) dan P5 (90% : 10%). Variables measured in this study is a viscosity, energy, nutrition content, AARC content, and zinc content by empiris. These results indicate if there is a significant difference ( $p < 0.05$ ) for each variable. The results obtained are treated P5 has  $N_h$  (return value) is highest with a ratio of 1,005 kecipir sprouts flour and snakehead flour by 90%: 10%. The conclusion of this study is the application of kecipir sprouts and snakehead flour in formula diet liver cirrhosis has a significant effect to the energy content, nutrition content, AARC content, zinc content and viscosity.*

**Keywords :** *Kecipir Sprouts Flour, Snakehead Flour and Formula Diet Liver Chirrosis.*

**Studi Pembuatan Formula Enteral Diet Sirosis Hati Berbahan Tepung Kecambah Kecipir (*Psophocarpus striatus* L.) dan Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*).**

**Retno Wahyu Widyaningsih**

Program Studi Gizi Klinik

Jurusan kesehatan

**ABSTRAK**

Sirosis hati merupakan salah satu penyakit yang banyak berhubungan dengan terapi suplementasi AARC dan infus albumin. Salah satu alternatif bahan makanan sumber AARC dan sumber albumin untuk penderita sirosis hati adalah tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan formula enteral tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus untuk penderita sirosis hati yang setara dengan formula komersial. Penelitian ini menggunakan True Experimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 6 taraf perlakuan dan 3 kali replikasi. Perlakuan yang diterapkan adalah dengan perbandingan tepung kecambah kecipir : tepung ikan gabus pada masing-masing perlakuan secara berurutan adalah P0 (0% : 0%), P1 (50% : 50%), P2 (60% : 40%), P3 (70% : 30%), P4 (80% : 20%) dan P5 (90% : 10%). Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan ( $\text{sign} < 0,05$ ) terhadap nilai energi, kadar zat gizi, kadar AARC dan kadar zink Formula Diet Sirosis Hati berbahan dasar tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus. Hasil yang didapatkan adalah perlakuan P5 memiliki  $N_h$  (nilai hasil) yang tertinggi yaitu 1,005 dengan perbandingan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus sebesar 90% : 10%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus pada pembuatan formula enteral diet sirosis hati memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai energi, kadar zat gizi, kadar AARC, kadar zink dan viskositas.

**Kata Kunci :** Tepung Kecambah Kecipir, Tepung Ikan Gabus dan Formula Enteral Diet Sirosis Hati.

## RINGKASAN

**Retno Wahyu Widyaningsih. B4110610. Jurusan Kesehatan, Program Studi Gizi Klinik, Politeknik Negeri Jember. Studi Pembuatan Formula Enteral Diet Sirosis Hati Berbahan Tepung Kecambah Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus L.*) dan Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Komisi Pembimbing Agustina Endah W. S.Sos., M.Kes. Anggota: Puspito Arum S.Gz., M.Gizi.**

Sirosis hati merupakan stadium akhir dari penyakit hati kronis dan terjadi pengerasan hati. Malnutrisi sering terjadi pada pasien sirosis hati terutama ditandai dengan penurunan protein viseral (kadar albumin serum yang lebih rendah) akibat dari degradasi protein otot yang digunakan sebagai sumber energi oleh penderita sirosis hati. Kondisi ini menyebabkan peningkatan kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam darah yang dapat memicu berbagai komplikasi pada sirosis hati. Suplementasi AARC dan infus albumin merupakan terapi yang sering dilakukan pada penderita sirosis hati untuk memperbaiki kadar amonia dalam darah dan untuk memenuhi kebutuhan albumin.

Tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus merupakan bahan makanan yang dapat dijadikan sebagai alternatif pada pembuatan formula enteral diet sirosis hati untuk memenuhi kebutuhan nutrisi penderita sirosis hati. Sumber AARC ditemukan banyak pada biji-bijian dan kacang-kacangan. Tepung kecambah kecipir merupakan salah satu sumber protein nabati dan sumber AARC dan ikan gabus merupakan sumber albumin.

Tujuan penelitian untuk menghasilkan formula tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus yang setara dengan formula komersial terhadap mutu fisik, kadar gizi, kadar AARC dan kadar zink serta nilai energi. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan penggunaan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus, yaitu P0 (0% : 0%), P1 (50% : 50%), P2 (60% : 40%), P3 (70% : 30%), P4 (80% : 20%), P5 (90% : 10%). Masing –masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali.



Hasil analisis proksimat tepung kecambah kecipir dalam penelitian ini adalah kadar air sebesar 6.70%, kadar abu 9.59%, kadar lemak 2.80%, kadar protein 40.47%, dan karbohidrat 40.21% dan hasil analisis proksimat tepung ikan gabus yaitu kadar air sebesar 9,1%, kadar abu 16,57%, kadar protein 68,25%, dan kadar lemak 6,42%.

Pengamatan terhadap formula enteral diet sirosis hati yang dihasilkan adalah nilai energi, zat gizi (protein, karbohidrat, lemak), kadar AARC dan kadar zink yang dilakukan secara empiris, sedangkan untuk uji viskositas menggunakan alat *viscometer*. Pada pembuatan formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan ada pengaruh yang signifikan ( $p < 0,05$ ) penggunaan jumlah tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus terhadap kadar zat gizi (protein, lemak dan karbohidrat), kadar Asam Amino Rantai Cabang (AARC), dan kadar zink. Hasil analisa sidik ragam pada uji mutu fisik (viskositas) dan nilai energi menunjukkan perbedaan yang nyata. Berdasarkan hasil perhitungan indeks efektifitas penentuan perlakuan terbaik diperoleh bahwa taraf perlakuan P5 (90% : 10%) merupakan perlakuan terbaik dengan kadar AARC dan nilai energi tertinggi diantara perlakuan yang lain.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “Studi Pembuatan Formula Enteral Diet Sirosis Hati Berbahan Tepung Kecambah Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus L.*) dan Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)”

Tulisan ini adalah laporan hasil penelitian yang dilaksanakan mulai bulan Agustus-Oktober 2014 bertempat di Politeknik Negeri Jember, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Saint Terapan (S.ST) di Program Studi Gizi Klinik Jurusan Kesehatan.

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Nanang Dwi Wahyono, MM selaku Direktur Politeknik Negeri Jember
2. Ir. Heri Warsito, MP selaku Ketua Jurusan Kesehatan dan Dosen Penguji
3. Ir. Rindiani, MP selaku Ketua Program Studi Gizi Klinik
4. Agustina Endah W. S.Sos., M.Kes., Dosen Pembimbing Utama.
5. Puspito Arum, S.Gz., M.Gizi selaku Dosen Pembimbing Anggota.
6. Rekan-rekanku dan semua pihak yang telah ikut membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan ini.

Laporan Karya Tulisan Ilmiah ini masih kurang sempurna, mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna perbaikan di masa mendatang. Semoga tulisan ini bermanfaat.

Jember, 21 November 2014

Penulis



**PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN  
AKADEMIS**

**Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:**

**Nama** : Retno Wahyu Widyaningsih  
**NIM** : B4 110 610  
**Program Studi** : Gizi Klinik  
**Jurusan** : Kesehatan

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right) atas Karya Ilmiah **berupa Tugas Akhir (TA) saya yang berjudul :**

**Studi Pembuatan Formula Enteral Diet Sirosis Hati Berbahan Tepung Kecambah Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) dan Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*).**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk Pangkalan Data (Database), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

**Jember, 21 November 2014  
Yang menyatakan,**

**Retno Wahyu Widyaningsih  
NIM. B4 110610**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	iv
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	4
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	5
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>2.1 Penelitian Terdahulu</b> .....	6
<b>2.2 Sirosis Hati</b> .....	7
<b>2.2.1 Definisi</b> .....	7
<b>2.2.2 Klasifikasi</b> .....	8
<b>2.2.3 Etiologi</b> .....	9
<b>2.2.4 Patogenesis</b> .....	10
<b>2.3 Penatalaksanaan Diet pada Sirosis Hati</b> .....	10
<b>2.4 Formula Enteral Diet Sirosis Hati</b> .....	13

2.5 Tepung Kecambah Kecipir .....	15
2.6 Tepung Ikan Gabus.....	18
<b>2.7 Bahan Pendukung Pembuatan Formula Enteral</b>	
Diet Sirosis Hati .....	21
2.7.1 Tepung Susu Skim .....	21
2.7.2 Minyak Kelapa.....	22
2.7.3 Gula .....	23
2.7.4 Maltodextrin .....	24
2.8 Kerangka Konsep.....	26
2.9 Hipotesis Penelitian.....	27
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.2 Instrumen Penelitian .....	28
3.2.1 Alat .....	28
3.2.2 Bahan .....	29
3.3 Metode Penelitian.....	29
3.3.1 Variabel Penelitian .....	30
3.3.2 Teknik Pengambilan Sampel .....	30
3.3.3 Rancangan Penelitian .....	30
3.4 Prosedur Penelitian.....	32
3.4.1 Prosedur Pembuatan Tepung Kecambah Kecipir.....	32
3.4.2 Prosedur Pembuatan Tepung Ikan Gabus.....	33
3.4.3 Prosedur Pembuatan Formula Enteral	
Diet Sirosis Hati .....	34
3.5 Parameter Penelitian .....	35
3.6 Analisa Data .....	35
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
<b>4.1 Analisa Kimia Tepung Kecambah Kecipir dan Tepung</b>	
<b>Ikan Gabus.....</b>	<b>36</b>
4.1.1 Tepung Kecambah Kecipir.....	36
4.1.2 Tepung Ikan Gabus.....	38

<b>4.2 Analisa Nilai Gizi Formula</b> .....	39
<b>4.2.1 Kadar Protein</b> .....	41
<b>4.2.2 Kadar Lemak</b> .....	43
<b>4.2.3 Kadar Karbohidrat</b> .....	45
<b>4.2.4 Kadar Asam Amino Rantai Carbang</b> .....	47
<b>4.2.5 Kadar Zink</b> .....	49
<b>4.3 Nilai Energi Formula</b> .....	50
<b>4.4 Nilai Viskositas Formula</b> .....	53
<b>4.5 Pemilihan Perlakuan Terbaik dengan Indeks Efektivitas</b> .....	55
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	59
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	59
<b>5.2 Saran</b> .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	61
<b>LAMPIRAN</b> .....	64

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1	Klasifikasi Sirosis Hati .....9
2.2	Penentuan Energi dan Kebutuhan Protein Pada Penyakit Hati .....12
2.3	Perbandingan Komposisi Kimia Biji Kecipir, Kedelai dan Kacang Komak .....16
2.4	Komposisi Asam Amino (g/100g protein) Biji Kecipir dan Biji kedelai.....16
2.5	Komposisi Kimia Ikan Gabus (dalam 100 g daging ikan) .....18
2.6	Komposisi Asam Amino dalam 100 Gram Ikan Gabus .....19
2.7	Komposisi Gizi Tepung Ikan Gabus dalam 100 Gram.....21
2.8	Nilai Zat Gizi Tepung Susu Skim.....22
2.9	Komposisi Kandungan Gizi Minyak Kelapa.....23
2.10	Komposisi Zat Gizi dari Gula Pasir Per 100 Gram Bahan .....24
3.1	Rancangan Penelitian.....31
3.2	Perbandingan Komposisi Bahan pada Tiap Taraf Perlakuan .....31
4.1	Komposisi Kimiawi Tepung Kecambah Kecipir Kajian Penelitian dan Tepung Kecipir Kajian Penelitian Lain (dalam 100 gram Bahan) .....36
4.2	Komposisi Kimiawi Tepung Ikan Gabus Kajian Penelitian (dalam 100 gram Bahan) .....38
4.3	Nilai Kandungan Protein dari Bahan Tepung Kecambah Kecipir dan Tepung Ikan Gabus .....40
4.4	Hasil <i>Mann-Whitney</i> terhadap Kadar Protein .....42
4.5	Hasil <i>Mann-Whitney</i> terhadap Kadar Lemak .....44
4.6	Hasil <i>Mann-Whitney</i> terhadap Kadar Karbohidrat .....46
4.7	Hasil <i>Mann-Whitney</i> terhadap Kadar AARC .....48
4.8	Hasil <i>Mann-Whitney</i> terhadap Kadar Zink .....50
4.9	Hasil Analisa Sidik Ragam Energi Formula Diet Sirosis Hati .....52
4.10	Hasil Uji BNJ 5% Energi Formula Diet Sirosis Hati .....52
4.11	Hasil Analisa Sidik Ragam Viskositas Formula Diet Sirosis Hati .....54
4.12	Hasil Uji BNJ 5% Viskositas Formula Diet Sirosis Hati .....55
4.13	Perbandingan Komposisi Kimia Formula Standar dan Formula Diet Sirosis Hati Tepung Kecambah Kecipir dan Tepung Ikan Gabus Taraf Perlakuan P5 .....58

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1 Biji Kecap ( <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> L.) .....	15
2.2 Bagan Kerangka Konsep Penelitian.....	26
3.1 Bagan Alur Prosedur Pembuatan Tepung Kecambah Kecap .....	32
3.2 Bagan Alur Prosedur Pembuatan Tepung Ikan Gabus.....	33
3.3 Bagan Alur Pengolahan Formula Enteral Diet Sirosis Hati.....	34
4.1 Kadar Protein Formula Diet Sirosis Hati .....	41
4.2 Kadar Lemak Formula Diet Sirosis Hati.....	43
4.3 Kadar Karbohidrat Formula Diet Sirosis Hati .....	45
4.4 Kadar AARC Formula Diet Sirosis Hati.....	47
4.5 Kadar Zink Formula Diet Sirosis Hati .....	49
4.6 Nilai Energi Formula Diet Sirosis Hati.....	51
4.7 Nilai Viskositas Formula Diet Sirosis Hati.....	53
4.8 Nilai Hasil (Nh) Tiap Taraf Perlakuan.....	56
4.9 Taraf Perlakuan Terbaik.....	57



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Rekomendasi Persetujuan Etik .....	65
2. Hasil Analisa Proksimat Tepung Kecambah Kecipir dan Tepung Ikan Gabus .....	66
3. Hasil Uji Viskositas .....	67
4. Proporsi Bahan Penyusun Formula Diet Sirosis Hati Hasil Penimbangan .....	68
5. Hasil Rekap Data Kadar Gizi, AARC, Zink dan Viskositas Formula Enteral Diet Sirosis Hati .....	69
6. Analisa Uji Statistik Kadar Protein .....	71
7. Analisa Uji Statistik Kadar Lemak .....	80
8. Analisa Uji Statistik Kadar Karbohidrat .....	89
9. Analisa Uji Statistik Kadar AARC .....	98
10. Analisa Uji Statistik Kadar Zink .....	107
11. Analisa Uji Statistik Nilai Energi .....	116
12. Analisa Uji Statistik Nilai Viskositas .....	117
13. Hasil Perhitungan Indeks Efektifitas .....	118
14. Perbandingan AARC daan AAA Formula Taraf Perlakuan P5 .....	120
15. Dokumentasi Penelitian .....	121
16. Biodata Peneliti .....	123

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Angka kejadian penyakit hati menahun di Indonesia sangat tinggi. Angka ini merupakan perhitungan dari prevalensi penderita infeksi hepatitis B di Indonesia yang berkisar 5-10% dan hepatitis C sekitar 2-3%. Dalam waktu sekitar 15 tahun, 20-40% dari jumlah penyakit hati menahun itu akan berkembang menjadi sirosis hati tergantung sudah berapa lama seseorang menderita hepatitis menahun itu (Winda dalam Ali, 2004). Menurut Bagian Medis Perjan RSCM, pada tahun 2003 penderita penyakit hati rawat inap paling banyak menderita sirosis hati kemudian disusul oleh hepatoma dan hepatitis (Primadhani, 2006)

Sirosis hati merupakan stadium akhir dari penyakit hati kronis dan terjadi pengerasan hati. Pada penyakit hati kronis terutama pada tingkat lanjut sebagian besar ditemukan dalam keadaan malnutrisi. Tsiaousi dalam Meliala (2012) menyatakan bahwa malnutrisi sering dijumpai pada 80% pasien sirosis hati dan pada pasien dengan kategori *Child Pugh A* didapatkan prevalensi malnutrisi mencapai 25% dan pada pasien dengan kategori *Child Pugh C* sekitar 50-60% (McCullough dalam Meliala, 2012).

Malnutrisi pada sirosis hati terutama ditandai dengan penurunan protein viseral (kadar albumin serum yang lebih rendah) akibat dari degradasi protein otot yang digunakan sebagai sumber energi oleh penderita sirosis hati. Kondisi ini menyebabkan peningkatan kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam darah yang dapat memicu berbagai komplikasi pada sirosis hati. Amonia yang bersifat racun dapat meracuni otak sehingga mengakibatkan ensefalopati hepatis (Suparyanto, 2010).

Pengobatan yang diberikan meliputi pengobatan medikamentosa untuk memperbaiki kadar amonia dalam darah dengan menggunakan Suplementasi AARC (Asam Amino Rantai Cabang) dan laktulosa dan pengobatan supportif berupa pengelolaan dietetik terutama asupan protein. Penderita sirosis hati memerlukan asupan protein tinggi untuk meningkatkan cadangan protein dan

degenerasi hati. Pemberian protein tinggi akan mengakibatkan penumpukan amonia secara berlebihan yang dapat memicu ensefalopati hepatis dan pemberian protein rendah dapat mengakibatkan keseimbangan nitrogen negatif dan malnutrisi protein. Penelitian terkini menganjurkan pemberian protein disesuaikan dengan komplikasi keadaan pasien.

Penderita sirosis tidak dapat memenuhi kebutuhan nutrisi mereka dengan makanan oral, nutrisi enteral dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh pasien sirosis hati. Formula enteral diutamakan mengandung asam amino yang berasal dari AARC yang cukup tinggi untuk memperbaiki keseimbangan nitrogen (ASDI, 2005). Astuti dalam Anisa (2013) mengemukakan bahwa sumber AARC paling banyak ditemukan dalam biji-bijian dan kacang-kacangan.

Biji kedelai dikenal sebagai sumber protein yang kaya gizi, namun produksi kedelai di Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri, sehingga pemenuhan kebutuhan kedelai bergantung pada impor. Data pusat statistik (2011) menunjukkan sekitar 71 % pemenuhan kedelai dalam negeri berasal dari impor. Berdasarkan hasil pengamatan data Badan Pusat Statistik tersebut, diperlukan bahan pangan alternatif sebagai sumber protein nabati selain kedelai.

Biji kecipir merupakan jenis biji-bijian yang terdapat di polong tua buah kecipir. Komposisi kimia bijinya menyerupai komposisi kimia kacang kedelai, yaitu sumber protein nabati yang sudah dikenal secara luas. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa kecipir memiliki kandungan gizi berupa protein, lemak, sumber energi dan mineral (Putri, 2010). Penelitian mengenai kadar gizi dan potensinya dalam bidang kesehatan telah banyak dilakukan, akan tetapi pemanfaatan biji kecipir dalam bentuk tepung sebagai bahan pembuatan dalam formula enteral masih terbatas dan belum banyak dikembangkan.

Pasien dengan penyakit hati biasanya mengalami gangguan nutrisi berupa hipoalbumin. Salah satu penyakit yang banyak berhubungan dengan terapi

albumin adalah sirosis hati. Penyakit ini menimbulkan berbagai gangguan fungsi hati, salah satunya adalah gangguan sintesis albumin, sehingga terjadi keadaan hipoalbuminemia. Untuk memenuhi kebutuhan albumin pada pasien sirosis hati, selama ini digunakan Human Serum Albumin (HSA) impor yang harganya sangat mahal (Rp. 1.820.600/600 ml dan Rp. 1.573.200/200 ml) dan setiap pasien memerlukan 2 – 4 botol, oleh karena itu perlu dicari sumber albumin yang lebih murah tetapi mempunyai aspek klinis yang sama seperti HSA.

Bahan makanan yang dapat digunakan sebagai sumber albumin adalah ikan gabus. Beberapa tenaga kesehatan memanfaatkan ikan gabus sebagai salah satu alternatif bahan makanan sumber albumin bagi penderita hipoalbumin (Kusumawardhani, 2011). Hasil penelitian oleh Agus Heri, dkk pemberian ekstrak ikan gabus dapat menahan peningkatan SGOT dan penurunan albumin. Selain kandungan albumin yang sangat baik untuk mengatasi hipoalbumin pada penderita sirosis hati, kandungan zink yang terdapat pada ikan gabus bermanfaat untuk memperbaiki kadar amonia dalam darah penderita sirosis hati.

Penelitian yang dilakukan oleh Grungreiff dkk (2000) meneliti peran zink dalam patogenesis ensefalopati pada pasien sirosis hati dan ensefalopati hepatikum menunjukkan bahwa terjadi penurunan konsentrasi plasma amonia pada 55-60% pasien dengan perbaikan ensefalopati hepatikum. Defisiensi zink yang terjadi pada sirosis hati dapat menurunkan aktifitas enzim ornithine transcarbonylase (OTC) yang mengakibatkan amonia kurang dimetabolisme di dalam darah. Enzim OTC berperan dalam mekanisme penurunan amonia dalam siklus urea dihati (Arisman, 2010).

Pembuatan formula enteral dengan formulasi pangan lokal berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dapat menjadi suatu bentuk alternatif pemanfaatan pangan khususnya dalam bidang kesehatan. Pengolahan biji kecipir sebagai bahan makanan perlu dilakukan terlebih dahulu agar dapat diperoleh manfaat yang optimal bagi yang mengkonsumsinya. Kandungan anti nutrisi terutama asam fitat pada biji kecipir dapat menghambat proses penyerapan zinc

dalam tubuh. Winarsi (2010) menyatakan perkecambahan dapat meningkatkan daya cerna, karena perkecambahan dapat mengaktifkan kandungan gizi pada biji yang sebelumnya tidak aktif. Pada saat perkecambahan, juga terjadi hidrolisis untuk komponen karbohidrat, protein, dan lemak menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana.

Tepung ikan merupakan salah satu produk pengolahan hasil ikan. Sampai saat ini penggunaan tepung ikan belum dilakukan secara maksimal. Pembuatan tepung ikan berbahan dasar ikan gabus dapat menjadi suatu bentuk alternatif bahan pangan. Pengolahan pangan dalam bentuk tepung memiliki keunggulan yaitu memiliki daya simpan yang lebih lama dan lebih fleksibel dalam pemanfaatannya (Umar, 2013).

Penelitian Contaldo dkk membuktikan adanya penurunan laju sintesis albumin (sebagai salah satu indikator protein viseral tubuh terbesar) pada subjek penelitian yang diberi masukan diet dengan sumber protein utama adalah protein nabati (Kusumawardhani, 2004). Penambahan ikan gabus sebagai sumber protein hewani diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif nutrisi enteral kaya protein (terutama albumin) dan zink pada penderita dengan sirosis hati.

Dari uraian diatas penulis ingin melakukan studi pengembangan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus sebagai bahan dalam pembuatan formula enteral diet sirosis hati.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dapat dijadikan sebagai alternatif formula enteral diet sirosis hati.

### **1.3 Tujuan**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Menghasilkan formula enteral tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus untuk penderita sirosis hati yang setara dengan formula komersial.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- a. Menganalisa perbedaan kandungan energi dalam formula enteral tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dengan formula komersial.
- b. Menganalisa perbedaan nilai zat gizi dalam formula enteral tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dengan formula komersial.
- c. Menganalisa perbedaan kadar AARC dalam formula enteral dalam formula enteral tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dengan formula komersial.
- d. Menganalisa perbedaan kadar zink dalam formula enteral dalam formula enteral tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dengan formula komersial.
- e. Menganalisa perbedaan mutu fisik dalam formula enteral tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dengan formula komersial.
- f. Menemukan formulasi formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus terbaik.

### **1.4 Manfaat**

- a. Diperoleh formula enteral dengan bahan dasar yang memiliki kandungan gizi baik untuk penderita sirosis hati.
- b. Dengan mengetahui kandungan gizi dan mutu fisik dari formula enteral untuk penderita sirosis hati dengan bahan tepung ikan gabus dapat dijadikan alternatif lain untuk terapi diet sirosis hati.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu

1. Maturahmah, dkk. (Tanpa Tahun), telah melakukan penelitian terhadap Formulasi Dan Analisis Biskuit Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*. DC) Asal Lasusua dan Manokwari Sebagai Alternatif Sumber Protein. Penelitian ini dilaksanakan dengan 3 tahap, yaitu tahap pertama, pembuatan tepung biji kecipir kemudian analisis zat gizi dan cemaran logam berat berbahaya yang terdapat di dalamnya. Kedua, penentuan kandungan proteinyang tinggi diantara kedua tepung biji kecipir tersebut untuk digunakan dalam formulasi biskuit sebanyak tiga formula dengan perbandingan tepung biji kecipir dan tepung terigu B1 (95:5), B2 (90:10), B3 (80:20). Ketiga, biskuit yang dihasilkan diuji organoleptik dan dianalisis kembali kandungan zat gizinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan zat gizi pada tepung biji kecipir asal Manokwari lebih tinggi, kecuali kandungan lemak lebih rendah dibanding tepung asal Lasusua. Hasil organoleptik dari ketiga biskuit yang sangat disukai adalah formula B2 dan yang paling tinggi kandungan gizi terutama pada proteinnya terdapat pada biskuit B1.
2. Prijadi, dkk (2013). Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya telah melakukan penelitian terhadap Pengaruh Pemberian Tepung Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) terhadap Kadar Albumin Tikus Putih (*Rattus novergicus strain Wistar*) yang diberi Diet Rendah Protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung biji kecipir memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan kadar albumin tikus dan tepung biji kecipir yang paling efektif untuk meningkatkan kadar albumin adalah tepung biji kecipir dengan kandungan protein normal 21%.

3. Kusumawardhani, Trully (2004). Program Pendidikan Dokter Spesialis I Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro telah melakukan penelitian tentang Pemberian Diet Formula Tepung Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) pada Penderita Sindrom Nefrotik. Hasil penelitian didapatkan adanya peningkatan kadar albumin bermakna pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kontrol dengan nilai rata-rata perubahan sebesar  $2,0400 \pm 1,4661$  pada kasus dibandingkan kontrol sebesar  $1,4661 \pm 0,8226$  dan nilai  $p = 0,018$  ( $p < 0,05$ ) dan dapat disimpulkan bahwa suplementasi tepung ikan gabus meningkatkan kadar albumin serum lebih tinggi pada kelompok perlakuan dibandingkan kelompok kontrol dengan diet standar rumah sakit.
4. Arisman, (2010). Fakultas Kedokteran Universitas Andalas telah melakukan penelitian terhadap Manfaat Pemberian Suplemen Zink terhadap Ensefalopati Hepatikum pada Pasien Sirosis Hati. Hasil penelitian menyatakan bahwa pemberian suplementasi zink pada terapi standar selama 4 minggu lebih bermakna secara statistik menurunkan kadar amoniaa lasma dibandingkan terapi standar saja pada pasien sirosis hepatitis dengan ensefalopati hepaticum.

## **2.2 Sirosis Hati**

### **2.2.1 Definisi**

Sirosis hati didefinisikan sebagai stadium akhir dari berbagai penyakit hati kronis. Sirosis hati ditandai dengan kerusakan secara progresif pada struktur lobus dan pembuluh hati, dengan membentuk nodul-nodul regeneratif yang dikelilingi dengan jaringan serabut yang menyebabkan kerusakan yang permanen pada fungsi sel hati (Gr ber, 2012). Kelainan ini dimulai dengan adanya proses peradangan, nekrosis sel hati yang luas, pembentukan jaringan ikat dan usaha regenerasi nodul.

Menurut Sutadi (2003), secara lengkap sirosis hati adalah suatu penyakit dimana sirkulasi mikro, anatomi pembuluh darah besar dan seluruh sistem arsitektur hati mengalami perubahan menjadi tidak teratur dan terjadi penambahan jaringan ikat (fibrosis) di sekitar parenkim hati yang mengalami regenerasi.



Perubahan arsitektur hati akan menimbulkan perubahan sirkulasi mikro dan makro menjadi tidak teratur akibat penambahan jaringan ikat dan nodul tersebut (Pramudjito, 2002) sehingga menyebabkan kemampuan hati untuk memproduksi protein dan hormon, proses nutrisi, obat-obatan dan racun dapat berkurang.

### **2.2.2 Klasifikasi**

Berdasarkan morfologi Sherlock dalam Sutadi (2003) membagi Sirosis hati dalam 3 jenis, yaitu:

- a. Sirosis Mikronodular, yaitu nodul regeneratif dengan diameter kurang dari 3 mm. Umumnya besarnya sama dan merata pada semua lobus. Septum jaringan ikat biasanya tebal dan teratur.
- b. Sirosis Makronodular, yaitu nodul regeneratif biasanya tidak sama, dengan diameter lebih dari 3 mm. Daerah portal dapat berubah menjadi sekat jaringan ikat yang tebal mengelilingi nodul dari sel hati.
- c. Campuran, yaitu gambaran histologinya merupakan campuran gambaran sirosis mikronoduler dan makronoduler.

Secara fungsional sirosis hati terbagi atas:

- a. Sirosis hati kompensata, yaitu pada stadium ini belum terlihat gejala-gejala yang nyata. Secara obyektif dicurigai sebagai sirosis apabila pada pemeriksaan ditemukan sedikit panas, spider naevi, eritema palmaris, epistaksis dan edema pada kaki. Sirosis pada stadium ini ditemukan pada saat pemeriksaan screening.
- b. Sirosis hati dekompensata, yaitu pada stadium ini biasanya gejala-gejala tampak jelas, seperti: ascites, edema dan ikterus.

Tabel 2.1 Klasifikasi sirosis hati menurut Child – Pugh :

Skor/parameter	A	B	C
Bilirubin (mg %)	< 2,0	2 - < 3	> 3,0
Albumin (mg %)	> 3,5	2,8 - < 3,5	< 2,8
Protrombin time (Quick %)	> 70	40 - < 70	< 40
Asites	0	Min. – sedang (+) – (++)	Banyak (+++)
Hepatic Encephalopathy	Tidak ada	Stadium 1 & 2	Stadium 3 & 4

Sumber : (Sutadi, 2003)

### 2.2.3 Etiologi

Penyebab dari sirosis hati bermacam-macam. Pada masa lalu penyakit hati, alkohol merupakan penyebab sirosis yang paling menonjol di Amerika Serikat. Akhir-akhir ini hepatitis C mulai meningkat jumlahnya sebagai penyebab utama penyakit hati kronik maupun sirosis hati secara nasional. Di Indonesia banyak penelitian menunjukkan bahwa hepatitis B dan C merupakan penyebab sirosis hati yang lebih menonjol dari pada penyakit hati alkoholik. Penyebab terbanyak sirosis hati di Asia Tenggara adalah virus hepatitis B dan C. Demikian juga di Indonesia, pada penderita sirosis hati, prevalensi virus hepatitis B berkisar 21,2% dan virus hepatitis C 38,7-73,9% (Arisman, 2010).

Pada penderita penyakit hati kronis terutama pada tingkat lanjut ditemukan dalam kondisi malnutrisi. Penyebab malnutrisi pada penderita sirosis hati, antara lain penurunan ingesti karena anoreksia, merasa cepat kenyang karena ascites, restriksi sodium, diet asupan yang tidak diresepkan secara adekuat, efek samping pengobatan, dan berbagai derajat malabsorpsi serta hipermetabolisme. Walaupun demikian faktor utama yang menyebabkan malnutrisi tersebut adalah asupan makanan yang kurang (PERNEPARI, 1998).

#### **2.2.4 Patogenesis**

Hati mempunyai kemampuan regenerasi sedemikian rupa sehingga hilangnya sel hati yang cukup banyak dapat diganti dan arsitektur normal hati dapat dipertahankan. Walaupun demikian, apabila hilangnya sel hati berlangsung berulang-ulang atau pada kerusakan arsitektur yang berat dapat terjadi sirosis hati.

Arisman (2010) menyatakan bahwa infeksi virus hepatitis B dan C menimbulkan peradangan sel hati. Peradangan ini menyebabkan nekrosis yang meliputi daerah yang luas, terjadi kolaps lobulus hati dan ini memacu timbulnya jaringan kolagen. Akibatnya anatomi pembuluh darah besar dan seluruh sistem arsitektur hati mengalami perubahan menjadi tidak teratur dan terjadi penambahan jaringan ikat (fibrosis) di sekitar parenkim hati yang mengalami regenerasi. Pada keadaan ini, fibrogenesis dan regenerasi sel yang terjadi terus menerus dalam hubungannya dengan peradangan dan perubahan vaskular intrahepatik serta gangguan kemampuan faal hati, pada akhirnya menghasilkan susunan hati yang dapat dilihat pada sirosis hati.

### **2.3 Penatalaksanaan Diet pada Sirosis Hati**

Terapi diet sirosis hati ditujukan untuk mengurangi progresi penyakit, menghindarkan bahan-bahan yang dapat menambah kerusakan hati, pencegahan dan penanganan komplikasi. Tujuan pemberian diet pada penderita sirosis hati untuk mencapai dan mempertahankan status gizi optimal tanpa memberatkan fungsi hati dengan cara:

- a. Meningkatkan regenerasi jaringan hati dan mencegah kerusakan lebih lanjut dan meningkatkan fungsi jaringan hati yang tersisa.
- b. Mencegah katabolisme protein.
- c. Mencegah penurunan berat badan atau meningkatkan berat badan bila kurang.
- d. Mencegah dan mengurangi asites, varises esophagus dan hipertensi portal.
- e. Mencegah koma hepatic.

Syarat pemberian diet sirosis hati, yaitu:

- a. Energi tinggi untuk mencegah pemecahan protein, diberikan bertahap sesuai kemampuan pasien, yaitu 40-45 kkal/kg BB.
- b. Protein yaitu 1,25-1,5 g/kg BB supaya terjadi anabolisme protein. Apabila terdapat gejala ensefalopati yang disertai peningkatan amonia dalam darah, pemberian protein sebanyak 30-40g/hari.
- c. Vitamin dan mineral diberikan sesuai dengan tingkat defisiensi.
- d. Natrium dibatasi sesuai tingkat edema dan asites. Bila pasien mendapat diuretika maka garam dapat diberikan lebih leluasa.
- e. Bentuk makanan sesuai kemampuan saluran cerna
- f. Porsi diberikan kecil tapi sering.

(Almatsier, 2007).

Tabel 2.2 Penentuan Energi dan Kebutuhan Protein pada Penyakit Hati (McCullough dalam Meliala, 2012)

Keadaan klinis	Protein (g/kg/hari)	Kalori (kkal/kg /hari)	KH (%)	Lemak (%)	Target Nutrisi
1. Hepatitis (akut atau kronik)	1.0 – 1.5	30 – 40	67 – 80	20 -33	Pencegahan malnutrisi Meningkatkan regenerasi
2. SH (tanpa komplikasi)	1.0-1.2	30-40	67-80	20-33	Pencegahan malnutrisi Meningkatkan regenerasi
3. SH (dengan komplikasi)					
a. Malnutrisi	1.2-1.8	40-50	72	28	Mengembalikan ke status nutrisi normal
b. Kolestatis	1.0-1.5	30-40	73-80	20-27	Pencegahan malnutrisi Penanganan malabsorpsi lemak
c. Ensefalopati					Mempertahankan kebutuhan nutrisi tanpa mencetuskan ensefalopati
Grade 1 / 2	0.5-1.2	25-40	75	25	
Grade 3 / 4	0.5	25-40	75	25	
4. Transplantasi hati					
a. Sebelum tranplantasi	1.2-1.8	30-50	70-80	20-30	Mengembalikan ke status nutrisi normal
b. Sesudah transplantasi	1.0	30-35	>70	30	Mencapai dan mempertahankan berat badan normal.

Terapi adekuat energi-protein disertai suplementasi mikronutrien merupakan komponen penting untuk memperbaiki status nutrisi penderita gagal hati dan mencegah kerusakan sel hati lebih lanjut (PDGKI, 2008). Pada penderita sirosis hati energi diberikan tinggi untuk mencegah pemecahan protein. Sumber energi tinggi yang utama yaitu karbohidrat seperti padi-padian, umbi-umbian dan gula murni.

Pada gagal hati seperti pada sirosis hati akan terjadi penurunan asam amino rantai cabang (AARC) yang terdiri dari valin, leusin dan isoleusin, yang mengakibatkan terjadinya peningkatan asam amino aromatik (AAA) seperti tirosin, fenilalanin, dan triptopan karena penurunan ambilan hati (hepatic-uptake). Dalam diet hati protein diberikan bertahap sesuai perkembangan klinis mulai 0,5-1,5 g/ KgBB/ hari dengan perbandingan AARC : AAA = 3 : 1.

Pemberian AARC pada kerusakan hati dengan ensefalopati sub-klinis dapat mencegah ensefalopati yang lebih berat. Suplementasi AARC juga memperbaiki rasio AARC / AAA sehingga status protein membaik dan mencegah katabolisme otot. AARC merupakan asam amino esensial yang terdiri dari leusin, isoleusin, dan valin, yang banyak terkandung dalam susu, produk susu, dan makanan nabati.

Jenis lemak MCT (*Medium Chain Triglyceride*) merupakan sumber lemak yang baik pada pasien yang mengalami gangguan penyerapan lemak. Jenis lemak ini tidak memerlukan aktivitas lipase dan asam empedu dalam proses absorpsinya (Almatsier, 2004). Asupan natrium diberikan rendah, tergantung tingkat edema dan asites pada penderita. Bila pasien mendapat dieuretika, garam natrium diberikan leluasa.

#### **2.4 Formula Enteral Diet Sirosis Hati**

Formula enteral diindikasikan bagi pasien yang memiliki saluran *gastrointestinal* yang berfungsi dengan baik (panjang usus halus minimal 100cm, dapat mempertahankan keseimbangan cairan/elektrolit, dapat menyerap nutrisi secara tepat), tetapi tidak dapat mengkonsumsi nutrisi secara adekuat melalui mulut. Formula enteral dipertimbangkan untuk pasien yang menolak makan atau

tidak diperbolehkan makan (asupan oral tidak aman atau tidak efektif untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pada pasien yang asupannya tidak adekuat). Formula enteral juga dipertimbangkan untuk pasien yang belum mendapat asupan makanan per oral selama lima hingga tujuh hari (dan memiliki usus yang berfungsi dengan baik), serta tidak ada indikasi yang jelas kapan mereka dapat kembali makan melalui *oral* (Herbold dalam Anisa, 2013).

Menurut Asosiasi Dietisien Indonesia (2005), Makanan enteral secara umum diberikan dengan tujuan sebagai makanan tambahan (suplementasi) pada pasien yang masih dapat makan/minum, tetapi tidak dapat mencukupi kebutuhan energi, protein dan lain-lain dan sebagai pengobatan yakni mencukupi kebutuhan seluruh zat gizi yang diperlukan pasien karena tidak dapat makanan seperti biasa sama sekali. Asupan kalori dan protein dalam diet hati yang memadai merupakan kunci utama yang paling penting; protein diperlukan untuk regenerasi sel hati sementara kalori untuk menjaga agar protein tidak dipakai sebagai sumber energi (Hartono, 2006).

Perhimpunan dokter spesialis Gizi Klinik Indonesia (2008) untuk penatalaksanaan terapi nutrisi pasien sirosis hati komposisi makronutrien berupa karbohidrat yaitu jenis karbohidrat kompleks, indeks glikemik rendah dan tinggi serat larut, jenis protein adalah protein nabati dan lemak MCT. Jenis protein nabati dianjurkan karena kandungan serat dalam protein nabati dapat mempercepat pengeluaran amonia.

Pasien dengan kondisi sirosis hati , jumlah protein yang diberikan yaitu 40-50 g/hari atau 0,8-1 g / kg BB, guna mencegah peningkatan kadar amonia dalam darah masuk ke otak, sehingga dapat mencegah timbulnya ensefalopati dan koma hepaticum. Formula makanan enteral diutamakan mengandung AARC (Asam amino Rantai Cabang) dan sedikit AAA (Asam Amino Aromatik) (ASDI, 2005). Kebutuhan asam amino rantai cabang menurut WHO yaitu valin sebesar 17-25 mg/kgBB/hari, isoleusin sebesar 19mg/kgBB/hari dan Leusin sebesar 40 mg/kgBB/hari. Bila dijumlahkan maka kebutuhan total sebesar 84mg/kgBB/hari.

Formula enteral yang umum digunakan masyarakat saat ini adalah formula *enteral komersial* dengan bahan dasar tepung susu atau tepung kedelai (Anisa, 2013). Formula tersebut memiliki unsur gizi yang lengkap yaitu terdapat suplementasi karbohidrat, AARC, dan MCT (*Medium Chain Triglycerid*), yang merupakan nutrisi khusus yang dibutuhkan oleh pasien penderita penyakit hati. Kandungan gizi Formula *enteral* komersial dalam 100 gram yaitu memiliki kandungan energi sebesar 390 kkal, protein sebanyak 15%, lemak 9% dan karbohidrat 74%. Total kandungan AARC (leusin, isoleusin dan valin) dalam formula ini adalah 6,3 gram/100 gram (ASDI, 2005).

## 2.5 Tepung Kecambah Kecapir

Tanaman kecapir termasuk dalam jenis tanaman kacang-kacangan (*Leguminosae sp*), dimana tanaman kacang-kacangan ini diketahui mengandung protein yang lebih tinggi dibanding tanaman lainnya. Tanaman kecapir merupakan tanaman yang memanjat yang dapat mencapai ketinggian 3-4 m bila disangga. Buah kecapir berbentuk persegi empat memanjang dengan sudut beringgit, bewarna hijau waktu muda dan menjadi berserat, berwarna kecoklatan dan kering bila sudah tua. Polong yang sudah tua ini didapatkan biji kecapir yang banyak mengandung protein dibandingkan bagian-bagian kecapir lainnya. Panjang setiap polong bervariasi dari 6-66 cm dan dapat berisi 5-20 biji. Bijinya berbentuk bulat seperti kacang kedelai dengan warna yang bervariasi dari putih, coklat, kuning, hitam, dan berintik dengan berat antara 0,06-0,40 gram setiap biji (Putri, 2010).



Gambar 1.1 Biji Kecapir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.)



*National Academy of Science* dalam Setiadarma (2001) menyatakan, kandungan protein yang tinggi dalam biji kecipir dapat dijadikan alternatif sumber protein nabati selain kedelai terutama di daerah tropis. Kandungan asam amino pada biji kecipir memiliki kandungan yang setara dengan asam amino pada kedelai. Asam-asam amino esensial pada biji kecipir terutama lisin, berada dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang terdapat pada kebanyakan biji-biji leguminosa yang lain. Dengan melihat kandungan asam amino biji kecipir, makan biji kecipir dapat digunakan sebagai sumber makanan berprotein yang kaya akan amino lisin (Rosario et al,1981 dalam Putri 2010).

Tabel 2.3 Perbandingan Komposisi Kimia Biji Kecipir, Kedelai dan Kacang Komak.

Komposisi	Biji kecipir	Kedelai	Kacang komak
Lemak (%)	17,51-21,75	22,88	1,2
Protein (%)	33,83-38,31	41,81	21,5
Karbohidrat (%)	14,83-22,30	13,90	61,4
Serat (%)	10,26-12,33	11,38	6,8
Mineral :			
Ca (%)	0,21	0,27	0,98
P (%)	0,57	0,60	0,35
Fe (%)	67	193	39

Sumber: Kartika (2009)

Tabel 2.4 Komposisi Asam Amino Essensial pada Biji Kecipir

Asam amino	Jumlah (mg/g nitrogen)
Isoleusin	241-350
Leusin	453-564
Lisin	413-600
Metionin	38-87
Sistin	73-162
Phenilalanin	214-419
Tirosin	195-431
Treonin	256-300
Triptophan	47-69
Valin	242-344
Arginin	400-469
Histidin	169-183

Sumber: *National Academy of Science* (1975) dalam Putri (2010)

Kecipir dapat dijadikan sebagai alternatif sumber protein nabati. Protein nabati memberikan keuntungan karena kandungan serat yang dapat mempercepat pengeluaran amonia melalui feses (Almatsier Ed, 2005). Selain sebagai sumber protein nabati, kecipir dapat dijadikan sebagai sumber protein AARC. Astuti dalam Anisa (2013) mengemukakan bahwa sumber AARC paling banyak ditemukan dalam biji-bijian dan kacang-kacangan.

Selain analisis terhadap protein, banyak peneliti yang melakukan analisis terhadap lemak biji kecipir. biji kecipir mengandung lemak yang kaya akan tokoferol (vitamin E) yang berfungsi sebagai antioksidan. Tokoferol dapat meningkatkan efisiensi vitamin A dalam tubuh, karena dapat mengkatalisa penggunaan vitamin A dalam tubuh. Vitamin lain yang terdapat dalam biji kecipir selain tokoferol, antara lain  $\beta$ -karoten, thiamin, riboflavin, niasin, piridoksin, asam folat dan asam askorbat. Biji kecipir juga mengandung beberapa mineral antara lain Ca, Mg, K, Na, P dan Fe (Putri, 2010).

Selain kandungan protein dan nilai gizi yang berimbang, biji kecipir mengandung beberapa zat antinutrisi yang merupakan pembatas pemanfaatan bijinya. National Academy of Science dalam Setiadarma (2001) menyatakan bahwa zat antinutrisi tersebut antara lain adalah anti tripsin, antikimotripsin, tanin dan diduga saponin. Proses pengolahan perlu dilakukan terlebih dahulu untuk memperoleh manfaat yang maksimum dari penggunaan biji kecipir sebagai bahan makanan.

Kandungan zat gizi pada biji sebelum dikecambahkan berada dalam bentuk tidak aktif (terikat). Setelah perkecambahan, bentuk tersebut diaktifkan, sehingga meningkatkan daya cerna bagi manusia. Perkecambahan meningkatkan daya cerna karena perkecambahan merupakan proses katabolis. Proses ini menyediakan zat gizi yang penting untuk pertumbuhan tanaman melalui reaksi hidrolisis dari zat gizi cadangan yang terdapat dalam biji. Hidrolisis karbohidrat, protein, dan lemak menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana terjadi saat proses perkecambahan (Triastuti, 2013). Proses perkecambahan biji kecipir sebelum penepungan merupakan salah satu upaya untuk menginaktifkan zat anti gizi yang terdapat dalam biji kecipir

## 2.6 Tepung Ikan Gabus

Ikan gabus merupakan salah satu jenis ikan tawar dan merupakan jenis ikan karnivora. Ada beberapa jenis ikan gabus salah satunya *Ophiocephalus striatus* / *Channa striata*. Ikan jenis ini memiliki ukuran tubuh relatif kecil dan banyak ditemui. Secara morfologi ikan gabus ini memiliki ciri yaitu bentuk badan yang bulat di depan dan pipih di belakang. Mempunyai punggung yang berwarna coklat tua hampir hitam dengan perut putih kecoklatan. Ukuran maksimal ikan ini dapat mencapai 90 cm.

Klasifikasi ikan gabus menurut Anonim (2012), yaitu sebagai berikut:

Kerajaan	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Kelas	: <i>Actinopterygii</i>
Ordo	: <i>Perceformes</i>
Famili	: <i>Channidae</i>
Genus	: <i>Ophiocephalus</i>
Spesies	: <i>Ophiocephalus striatus</i>

Kandungan gizi ikan gabus per 100 gram daging ikan dapat di lihat pada tabel berikut.

Tabel 2.5. Komposisi Kimia Ikan Gabus Segar (dalam 100 g daging ikan)

Komponen Kimia	Ikan Gabus Segar
Kalori (kal)	69,9
Protein	25,2
Lemak (g)	1,7
Besi (mg)	0,9
Kalsium (mg)	62
Fosfor (mg)	176
Vit A (SI)	150
Vit B1 (mg)	0,04
Air (g)	69

**Sumber: Nio (2012)**

Tabel 2.6 Komposisi Asam Amino Dalam 100 Gram Ikan Gabus

Asam amino	Mg/100 gram ikan gabus
Leusin	1314,2
Treonin	801,6
Metionin	397,5
Fenilalanin	678,4
Lisin	1273,4
Tirosin	1193,4
Glisin	769,9
Alanin	156,8
Valin	811
Serin	461
Asam aspartat	1358
Asam glutamat	2578
Arginin	2499,7
Histidin	332

Sumber : Mien K Puslitbang Gizi Depkes 1999

Protein ikan gabus segar mencapai 25,1% sedangkan 6, 224% dari protein tersebut berupa albumin. Jumlah ini sangat tinggi dibandingkan sumber protein hewani lainnya. Menurut Suprayitno dalam Mustar (2013), bahwa kandungan asam amino essensial dan non essensial pada ikan gabus memiliki kualitas yang lebih baik dari albumin telur.

Ikan gabus merupakan sumber albumin yang baik bagi penderita sirosis hati. Pada keadaan normal albumin dibentuk oleh hati. Bila fungsi hati terganggu, maka pembentukan albumin juga terganggu menyebabkan kadarnya menurun sehingga terjadi hipoalbuminemia.

Fungsi utama albumin yaitu menyediakan pengaruh osmotik plasma. Hal ini disebabkan albumin merupakan protein plasma, yang jika dihitung atas dasar berat mempunyai jumlah paling besar dan albumin memiliki molekul rendah dibanding fraksi protein plasma lainnya menginformasikan preparat albumin digunakan dalam terapi hipoalbuminemia, luka bakar, penyakit hati, penyakit ginjal, saluran pencernaan, infeksi dan keganasan ( Tandra dkk.,1998., Mulyadi 2011). Kegunaan lain dari albumin adalah dalam tranportasi obat-obatan, sehingga tidak

menyebabkan penumpukan obat dalam tubuh yang akhirnya dapat menyebabkan racun.

Selain sebagai sumber albumin, ikan gabus dapat digunakan sebagai bahan makanan sumber zink. Kandungan zink dalam ikan gabus yaitu sebesar 3,43 mg/100 gram daging ikan gabus (Mulyadi dkk., 2011). Pada penderita sirosis hati total serum zink ditemukan lebih rendah dibandingkan orang sehat. Serum zink yang rendah ditemukan pasien sirosis tampaknya merupakan fungsi dari kadar albumin serum. Saat kadar albumin dalam darah menurun pada penyakit hati kronis, zink tidak dapat berikatan dengan albumin dan lebih banyak berikatan dengan asam amino. Sebagai hasilnya ekskresi zink ke dalam urin meningkat dan konsentrasi dalam darah menurun. Zink terikat dengan albumin, transferin dan  $\alpha$ -macroglobulin. Ikatan albumin-zink berkorelasi baik dengan total serum zink. Penyerapan zink menurun bila nilai albumin darah menurun, misalnya dalam keadaan gizi kurang atau kehamilan (Arisman, 2010).

Zink sangat bermanfaat bagi pasien sirosis hati, karena zink berperan dalam memetabolisme amoniak. Zink di hati berperan dalam metabolisme amonia melalui ornithine transcarbonylase (OTC) yang berperan dalam siklus urea. ornithine transcarbonylase adalah enzim yang mengandung zink, dimana berkurangnya zink menunjukkan berkurangnya aktivitas enzimatis ornithine transcarbonylase pada siklus urea. Hal ini akan menyebabkan produksi amonia meningkat, yang selanjutnya akan meningkatkan amonia di dalam darah. Amonia yang tinggi di dalam darah akan melewati sawar darah otak, selanjutnya akan menyebabkan terjadinya ensefalopati hepaticum (Arisman, 2010).

Pemanfaatan ikan gabus masih terbatas umumnya sebagai ikan konsumsi sehingga perlu upaya diversifikasi hasil olahan perikanan. Diversifikasi hasil olahan perikanan bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah (*added value*) dari ikan segar dan juga mengatasi sifat ikan yang mudah busuk (*perishable*). Pengolahan tepung ikan merupakan salah satu bentuk diversifikasi hasil olahan dan tepung ikan termasuk produk olahan setengah jadi (*intermediate*) yang dapat ditambahkan pada produk olahan lainnya seperti bahan pada pembuatan formula.

Tepung ikan adalah produk tepung hasilkan dengan jalan mengeluarkan sebagian besar cairan dan sebagian lemak yang terkandung di dalam tubuh ikan. Ikan gabus yang dibuat tepung mempunyai banyak kelebihan, yaitu dapat dengan mudah diaplikasikan dalam berbagai produk makanan. Penggunaan tepung ikan gabus lebih efektif dan efisien dibandingkan bahan segarnya, karena pada proses penepungan akan terjadi beberapa hal yang menguntungkan antara lain, terjadi penurunan kadar air yang mengakibatkan peningkatan jumlah paatan per satuan berat atau penigkatan nilai gizi per satuan berat (Pudjirahayu dkk, 2003). Kandungan gizi tepung ikan gabus dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.7 Komposisi Gizi Tepung Ikan Gabus dalam 100 Gram

Komposisi Gizi	Tepung Ikan Gabus
Kadar air (g)	24
Kadar abu (g)	1,4
Protein (g)	58
Lemak (g)	4.0
Karbohidrat (g)	0

Sumber : Nio (2012)

## 2.7 Bahan Pendukung Pembuatan Formula Enteral Diet Sirosis Hati

### 2.7.1 Tepung Susu Skim

Susu skim merupakan susu dengan kandungan lemak rendah dan mengandung 50% laktosa. Susu skim diperoleh dari susu segar melalui penghilangan emulsi lemak susu yang berbentuk krim. Susu skim biasa digunakan pada berbagai level padatan (Rechcigl dalam Fahriyani, 2011).

Susu skim diproses dengan cara menghilangkan kebanyakan atau semua lemak susu dari susu utuh. Persentase semua komponen, dengan pengecualian lemak susu dan vitamin larut lemak, secara proporsional lebih besar dibandingkan komponen susu utuh yang menjadi bahan bakunya. Standar susu skim bervariasi dengan rentang jumlah lemak susu maksimum 0.1 sampai 0.5% (Hargrove dan Alford, dalam Muslihoh, 2013).

Tabel 2.8 Nilai Zat Gizi Tepung Susu Skim (Mahmud, dkk., 2008)

Nilai gizi	Jumlah
Air (gr)	3.5
Kalori (kal)	359
Protein (gr)	35.6
Lemak (gr)	1
Karbohidrat (gr)	52
Abu (gr)	7.9
Kalsium (mg)	1300
Fosfor (mg)	1030
Besi (mg)	0.6
Natrium (mg)	470
Kalium (mg)	1745
Vitamin B1 (mg)	0.35
Vitamin C (mg)	7

Penggunaan susu skim dalam berbagai produk makanan memiliki keuntungan yaitu (1) mudah dicerna dan dapat dicampur dengan makanan padat atau semi padat, (2) susu skim mengandung nilai gizi yang tinggi, protein susu mengandung asam amino esensial, (3) susu skim dapat disimpan lebih lama dari pada *whole milk* karena kandungan lemaknya yang sangat rendah. Susu skim merupakan sumber protein yang baik, tetapi susu skim memiliki kekurangan yaitu rendahnya energi yang dikandung (Deddy, dkk., 1987).

### 2.7.2 Minyak Kelapa

Minyak kelapa merupakan minyak yang diperoleh dari perasan santan kelapa. Kandungan minyak pada daging buah kelapa tua diperkirakan 30-35% atau kandungan minyak dalam kopra mencapai 63-72% (Hartianto, 2013). Jenis lemak yang terkandung dalam minyak kelapa adalah asam lemak rantai sedang (*Medium Chain Triglyceride/ MCT*). Kandungan zat gizi dalam minyak kelapa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.9 Komposisi Kandungan Gizi Minyak Kelapa (Persagi, 2008)

Zat Gizi	Per 100 Gram Minyak Kelapa
Protein	1
Lemak	980
Air	0
Abu	1
Karbohidrat	0
Energi (kal)	870
Zat Gizi	Per 100 Gram Minyak Kelapa
Protein	1
Lemak	980
Air	0
Abu	1
Karbohidrat	0
Energi (kal)	870

MCT merupakan sumber energi yang baik bagi pasien yang mengalami gangguan penyerapan lemak karena MCT tidak dimetabolisme seperti lemak konvensional. *Medium Chain Triglyceride* (MCT) merupakan asam lemak unik yang mempunyai rantai karbon dari panjang mulai C6-C12 yang bersifat jenuh (asam kaproat, kaprilat, kaprat, dan laurat). Asam lemak dalam MCT lebih pendek dari asam lemak C18 dan C18 yang banyak ditemukan dan serta mendominasi dalam minyak *Long Chain Triglyceride* (LCT) konvensional (Anisa, 2013).

MCT dioksidasi oleh tubuh dengan cara yang berbeda dengan LCT, karena pengaruh perbedaan kelarutannya dalam air. MCT dioksidasi seperti halnya karbohidrat. MCT lebih cepat terhidrolisa, lebih lengkap daripada LCT, dan lebih cepat diserap. Hal itu dikarenakan kelarutan MCT dalam air yang lebih tinggi sehingga MCT dapat memasuki sistem sirkulasi, masuk ke dalam hati secara langsung melalui pembuluh darah balik (vena) dan dengan cepat dibakar menjadi energi, yang berarti MCT tidak disimpan atau ditimbun dalam jaringan tubuh (Bach dan Babayan dalam syah, 2005., Anisa, 2013).



### 2.7.3 Gula

Secara umum gula ditambahkan pada produk untuk memberikan rasa manis. Gula berfungsi sebagai bahan penambah rasa, sebagai bahan perubah warna dan sebagai bahan untuk memperbaiki susunan dalam jaringan (subagjo dalam Januariski, 2012). Selain itu, gula juga dapat berfungsi sebagai pengawet karena gula dapat mengurangi *aw* (*air water*) bahan pangan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Buckle et al dalam Lutfika, 2006) komposisi kandungan gizi dari gula pasir per 100 gram dapat dilihat pada tabel 2.9.

Tabel 2.10 Komposisi Zat Gizi dari Gula Pasir per 100 gram Bahan

Zat Gizi	Kandungan
Energi (Kal)	394
Protein (gr)	0
Lemak (gr)	0
Karbohidrat (gr)	94
Serat (gr)	0
Abu (gr)	0,6
Kalsium (mg)	5
Fosfor (mg)	1
Besi (mg)	0,1
Vitamin A ( $\mu$ g)	0
Vitamin B <sub>1</sub> (Tiamin) (mg)	0
Vitamin B <sub>2</sub> (Riboflavin) (mg)	0
Niacin (mg)	0
Vitamin C (mg)	0
Air (gr)	5,4

Sumber: Tabel komposisi pangan Indonesia (2008)

### 2.7.4 Maltodextrin

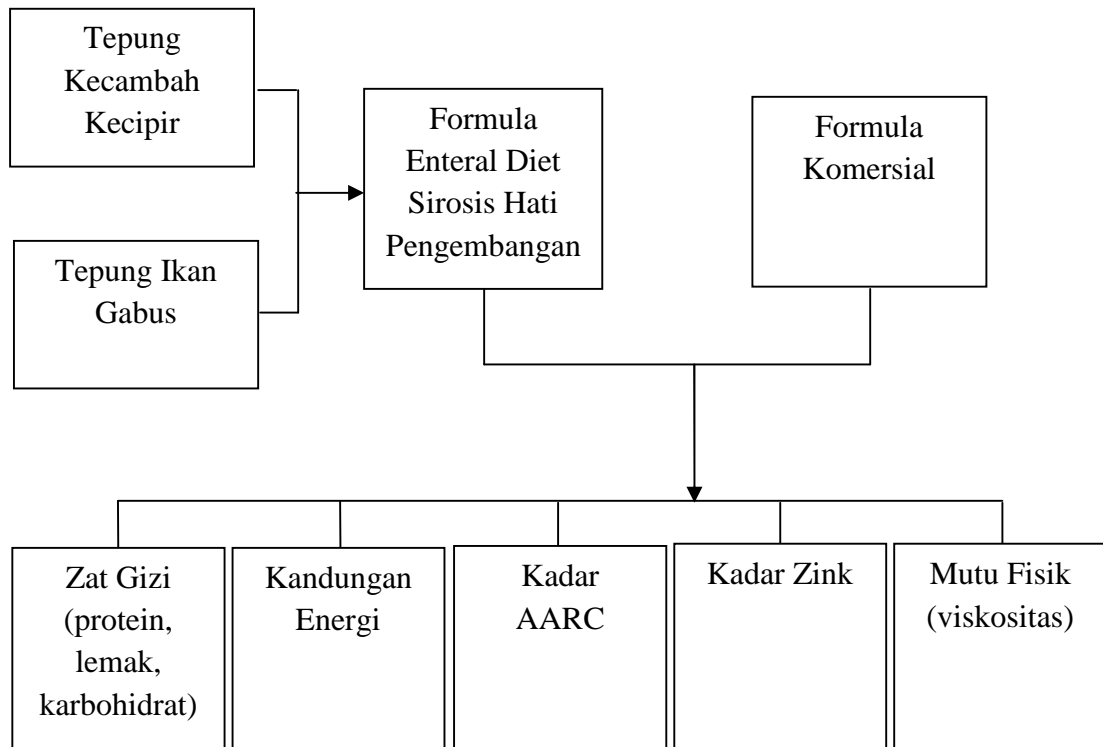
Kunzt dalam Badarudin (2006) menyatakan bahwa maltodekstrin adalah bahan yang sering digunakan dalam pembuatan makanan yang dikeringkan karena selain bahan pengisi, maltodekstrin memiliki beberapa kelebihan antara lain tidak manis mudah larut dalam air, meningkatkan viskositas dan menghambat kristalisasi.

Maltodekstrin dapat digunakan pada makanan karena maltodekstrin memiliki sifat tertentu, sifat yang dimiliki maltodekstrin antara lain maltodekstrin

mengalami proses dispersi yang cepat, memiliki daya larut yang tinggi, mampu membentuk film, memiliki sifat higroskopis yang rendah dan mampu menghambat kristalisasi (Hui, 1992., Badarudin, 2006).

Produk maltodekstrin telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam industri makanan, minuman dan obat-obatan (Shuler dan Kargi, 2002 dalam Husniati 2009). Pemanfaatan maltodekstrin dalam produk makanan dan minuman mempunyai peran sebagai pensuplay bahan pemanis nutritif dengan derajat kemanisan rendah namun berkalori. Manfaat maltodekstrin untuk kesehatan untuk kesehatan dilihat dari fungsinya di dalam tubuh, maltodekstrin berfungsi sebagai oligosakarida bagi pertumbuhan bakteri prebiotik dan kehadirannya dapat menguntungkan perkembangbiakan bakteri prebiotik sehingga dapat memperlancar proses degradasi oleh bakteri prebiotik yang berlangsung dalam saluran pencernaan (Husniati, 2009).

## 2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Bagan Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan:

: Variabel yang diteliti

## **2.9 Hipotesis Penelitian**

### **a. Hipotesis Mayor**

Tidak ada perbedaan antara formula enteral diet sirosis hati tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dengan formula komersial berdasarkan nilai energi, zat gizi (KH, protein, lemak), kadar AARC, kadar zink dan mutu fisik.

### **b. Hipotesis Minor**

- 1) Tidak ada perbedaan kandungan energi antara formula enteral diet sirosis hati tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dengan formula komersial
- 2) Tidak ada perbedaan kandungan zat gizi antara formula enteral diet sirosis hati tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dengan formula komersial.
- 3) Tidak ada perbedaan kadar AARC antara formula enteral diet sirosis hati tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dengan formula komersial.
- 4) Tidak ada perbedaan kadar zink antara formula enteral diet sirosis hati tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dengan formula komersial.
- 5) Tidak ada perbedaan mutu fisik (viskositas) antara formula enteral diet sirosis hati tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dengan formula komersial.

## **BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-Oktober 2014 dan dilakukan di Laboratorium Gizi Klinik dan Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember .

### **3.2 Instrument Penelitian**

#### **3.2.1 Alat**

a. Alat Pembuatan Tepung Kecambah Kecipir

Alat yang digunakan untuk pembuatan tepung kecambah kecipir adalah baskom, daun pisang, wadah anyaman bambu (bakul), tray, panci, timbangan analitis, sendok makan, kompor, *dehydrator*, *cold storage*, penggiling tepung, ayakan 60 mesh.

b. Alat Pembuatan Tepung Ikan Gabus

Alat yang digunakan untuk pembuatan tepung ikan gabus adalah baskom, tray, panci pengukus, timbangan analitis, sendok makan, kompor, *dehydrator*, *cold storage*, penggiling tepung, ayakan 60 mesh.

c. Alat Pembuatan Formula Enteral Diet Sirosis Hati

Alat untuk pembuatan formula yaitu timbangan, sendok, gelas ukur, *mixer*, baskom, plastik, label dan panci.

d. Alat Analisa

Alat analisa tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus yang digunakan adalah oven, timbangan analitis, desikator, tanur pengabuan, penangas air, tabung destilasi, kondensor, erlenmeyer, bunsen, eksikator, labu kjedahl, labu lemak, alat ekstraksi Soxhlet, labu ukur, spatula, sudip, cawan porselin, botol timbang, mortar, spatula, corong gelas, gelas piala, buret, gelas ukur, pipet ukur, pipet tetes, tang penjepit, kertas saring, dan alat tulis.

### 3.2.2 Bahan

#### a. Bahan Pembuatan Formula Enteral Diet Sirosis Hati

Bahan yang digunakan untuk pembuatan formula Diet Sirosis Hati Pengembangan adalah tepung kecambah kecipir, tepung ikan gabus, tepung susu skim, minyak kelapa, gula pasir dan air.

##### 1) Bahan Pembuatan Tepung Kecambah Kecipir

Bahan yang digunakan untuk pembuatan tepung kecambah kecipir adalah kecambah kecipir segar yang dibuat dari kecipir varietas *Psophocarpus tetragonolobus* yang diperoleh dari daerah Situbondo, Jawa Timur dengan jumlah 1 kg biji kecipir dan dihasilkan tepung kecambah kecipir dengan berat 278 gram.

##### 2) Bahan Pembuatan Tepung Ikan Gabus

Bahan yang digunakan untuk pembuatan tepung ikan gabus adalah ikan gabus segar yang diperoleh dari daerah Kencong, Jember dengan jumlah 10 kg ikan gabus segar dan diperoleh tepung ikan dengan berat 970 gram.

#### b. Bahan Analisa

Bahan analisa yang digunakan untuk tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus adalah  $K_2SO_4$ , HgO,  $H_2SO_4$ ,  $H_3BO_4$ , HCl, NaOH,  $Na_2S_2O_3$ , KI 20%, larutan luff-schoorl,  $Na_2CO_3$ , Na-thiosulfat, dan air destilata.

### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen (*True Experimental*) Laboratorium dengan desain penelitian rancangan acak lengkap (RAL) menggunakan 10 taraf perlakuan, untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus terhadap kandungan energi, nilai zat gizi, kandungan AARC, kadar zink, dan mutu fisik Formula Enteral Diet Sirosis Hati dibandingkan dengan kontrol yaitu Formula Komersial.

### 3.3.1 Variabel Penelitian

- a. Variabel bebas : Tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus.
- b. Variabel terikat : kandungan energi, zat gizi, kadar AARC, kadar zink dan mutu fisik (viskositas).

### 3.3.2 Teknik Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan adalah formula enteral diet sirosis hati hasil formulasi tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus yang memiliki gram dengan bahan dasar biji kecipir dan ikan gabus yang berjumlah 30 sampel.

Estimasi besar sampel (replikasi) yang digunakan dalam penelitian ini ditentukan dengan rumus federal dalam kemas (2009).

$$\begin{aligned} (t - 1)(r - 1) &= 15 \\ (10 - 1)(r - 1) &= 15 \\ 9(r - 1) &= 15 \\ (r - 1) &= 15/9 \\ r &= 1,7 + 1 \\ r &= 2,7 \end{aligned}$$

Dimana,  $t$  = jumlah taraf perlakuan

$r$  = replikasi/ulangan untuk masing-masing taraf perlakuan

Berdasarkan perhitungan besar sampel dibutuhkan 3 ulangan formula enteral diet sirosis hati hasil formulasi tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus untuk masing-masing taraf perlakuan.

### 3.3.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan yaitu formulasi tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus sebagai bahan utama dalam pembuatan formula. Jumlah perlakuan sebanyak 10, dan masing-masing taraf perlakuan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali, sehingga

jumlah sampel penelitian adalah 30 unit. Rancangan penelitian disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Taraf Perlakuan (tepung kecambah kecipir : tepung ikan gabus)	Replikasi Ulangan		
	1	2	3
P <sub>0</sub> (0)	X <sub>01</sub>	X <sub>02</sub>	X <sub>03</sub>
P <sub>1</sub> (10%, 90%)	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>
P <sub>2</sub> (20%, 80%)	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>
P <sub>3</sub> (30%, 70%)	X <sub>31</sub>	X <sub>32</sub>	X <sub>33</sub>
P <sub>4</sub> (40%, 60%)	X <sub>41</sub>	X <sub>42</sub>	X <sub>43</sub>
P <sub>5</sub> (50%, 50%)	X <sub>51</sub>	X <sub>52</sub>	X <sub>53</sub>
P <sub>6</sub> (60%, 40%)	X <sub>61</sub>	X <sub>62</sub>	X <sub>63</sub>
P <sub>7</sub> (70%, 30%)	X <sub>71</sub>	X <sub>72</sub>	X <sub>73</sub>
P <sub>8</sub> (80%, 20%)	X <sub>81</sub>	X <sub>82</sub>	X <sub>83</sub>
P <sub>9</sub> (90%, 10%)	X <sub>91</sub>	X <sub>92</sub>	X <sub>93</sub>

Tabel 3.2 Perbandingan Komposisi Bahan Pada Tiap Taraf Perlakuan

Bahan (gram)	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>
Tepung Kecambah kecipir	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Tepung ikan gabus	18	16	14	12	10	8	6	4	2
Tepung susu skim	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Minyak kelapa	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Gula pasir	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Malodextrin	30	30	30	30	30	30	30	30	30

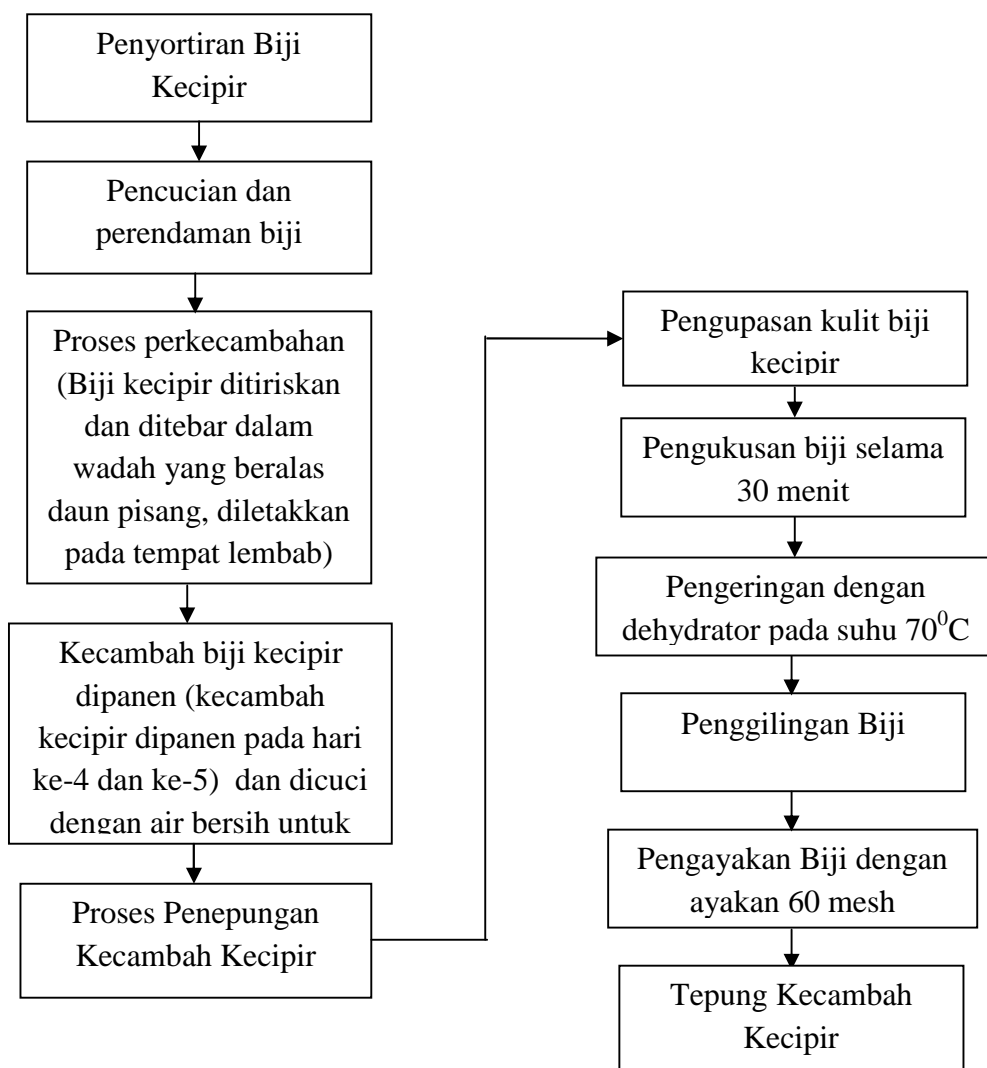
Perhitungan berat bahan yang digunakan pada formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus mengacu pada kandungan zat gizi formula standar yaitu formula komersial. Formula enteral komersial memiliki kandungan nutrisi sesuai dengan yang dibutuhkan oleh penyakit hati.



### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Prosedur Pembuatan Tepung Kecambah Kecipir

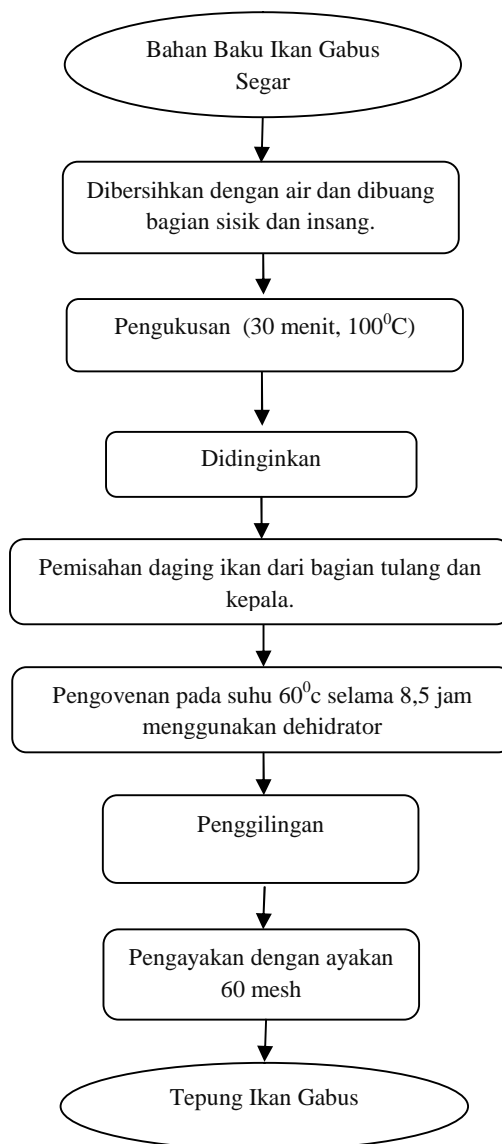
Proses pembuatan tepung kecambah kecipir diawali dengan penyortiran biji kecipir dari benda asing seperti batu, kerikil, kulit polong atau kotoran yang lain. Penyortiran dilakukan dengan menggunakan cara basah yaitu dengan memasukkan biji ke dalam air. Biji kecipir yang kualitasnya kurang baik akan mengapung sehingga mudah untuk dapat dipisahkan.



Gambar 3.1 Bagan Alur Prosedur Pembuatan Tepung Kecambah Kecipir.

### 3.4.2 Prosedur Pembuatan Tepung Ikan Gabus

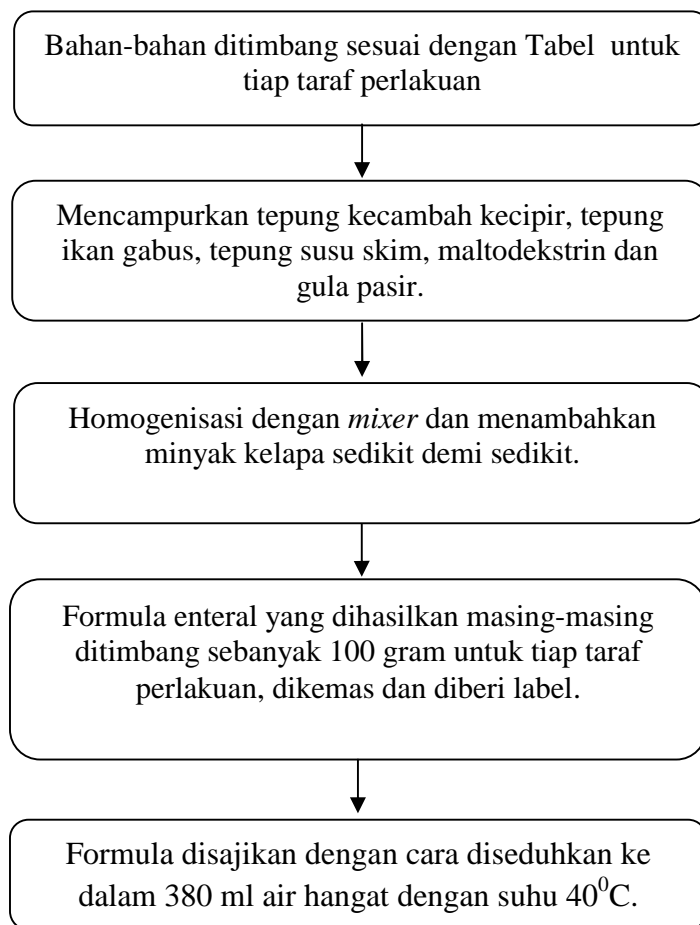
Tepung ikan merupakan tepung yang terbuat dari bahan dasar ikan gabus segar yang mengalami proses sebagai berikut:



Gambar 3.2 Bagan Alur Prosedur Pembuatan Tepung Ikan gabus

### 3.4.3 Prosedur Pembuatan Formula Enteral Diet Sirosis Hati

Pengolahan formula enteral diet sirosis hati dilakukan dengan *dry mixing* yaitu mencampurkan semua bahan yang terdiri dari tepung ikan gabus, tepung susu skim, maizena, gula, dan minyak kelapa. Selanjutnya pengenceran dengan air hangat sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga homogen. Untuk pembuatan formula enteral diet sirosis hati dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :



Gambar 3.4 Bagan Alur Pengolahan Formula Enteral Diet Sirosis Hati

### 3.5 Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang dilakukan terhadap formula enteral diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus meliputi analisis proksimat tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus. Analisis kandungan zat gizi (karbohidrat, protein, lemak), kandungan energi, AARC dan zink terhadap formula enteral diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dilakukan secara empiris. Untuk analisis mutu fisik meliputi viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer.

### 3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil uji kandungan zat gizi, energi, AARC, Zink dan viskositas disajikan dalam bentuk tabel. Untuk mengetahui pengaruh tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus sebagai bahan formula enteral diet sirosis hati terhadap kandungan zat gizi (protein, lemak dan karbohidrat), energi, AARC, zink dan viskositas dengan menggunakan uji statistik *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan  $\alpha = 0,05$  untuk data yang berdistribusi normal. Apabila data berdistribusi tidak normal dilanjutkan dengan uji statistik *Kruskal Wallis* dengan tingkat kepercayaan 95%.

Data hasil pengujian dianalisa guna mencari perbedaan antara formula kontrol dengan formula pengembangan dengan pengujian lanjut untuk mengetahui formula pengembangan yang memiliki nilai signifikansi sama atau kurang dari formula kontrol.

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisa Kimia Tepung kecambah Kecipir dan Tepung Ikan Gabus

#### 4.1.1 Tepung Kecambah Kecipir

Tepung kecambah kecipir yang digunakan dalam pembuatan formula enteral sirosis hati dianalisa secara kimia untuk mengetahui komposisi kandungan gizinya. Hasil analisa terhadap tepung kecambah kecipir yang digunakan untuk pembuatan formula enteral diet sirosis hati dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Komposisi Kimiawi Tepung Kecambah Kecipir Kajian Penelitian dan Tepung Kecipir Kajian Penelitian Lain (dalam 100 Gram Bahan)**

Komposisi Kimiawi	Tepung kecambah kecipir Kajian Penelitian	Tepung Biji Kecipir Kajian Penelitian Lain *)
sEnergi (Kkal)	347,92	-
Protein (%)	40,47	34,4
Lemak (%)	2,80	18,96
Karbohidrat (%)	40,21	36,61
Serat (%)	1,02	-
Kadar air (%)	6,70	8,34
Kadar abu (%)	9,59	-

\*) Maturahmah, Faisal dan Subehan (Tanpa Tahun)

Tepung kecambah kecipir yang dihasilkan berwarna putih kekuningan dan beraroma langu. Bau langu pada tepung kecambah kecipir disebabkan adanya senyawa enzim lipoksigenase yang terdapat pada biji kecipir. Enzim lipoksigenase mengkatalisa asam lemak tidak jenuh terutama linoleat yang menyebabkan bau langu pada kecipir (Hastuti dkk, 2001).

Berdasarkan hasil analisa perbandingan komposisi kimiawi tepung kecambah kecipir pada kajian penelitian dan tepung kecipir kajian penelitian Maturahmah dkk (2011), menunjukkan bahwa kandungan protein dan karbohidrat tepung kecambah kecipir relatif lebih tinggi dibandingkan tepung kecipir. Hal ini disebabkan oleh adanya proses perkecambahan yang dapat meningkatkan kandungan gizi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno (1985) dalam Wachid

(2005) bahwa pada saat berkecambah terjadi hidrolisis karbohidrat, protein dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga mudah dicerna.

Kandungan lemak yang dimiliki oleh tepung kecambah kecipir hasil penelitian yaitu 2,80. Nilai ini sangat rendah jika dibandingkan dengan kandungan lemak tepung kecipir kajian penelitian Maturahmah dkk (2011) yaitu 18,96. Berdasarkan teori yang ada, biji-bijian yang mengandung lemak dikecambahkan maka akan terjadi penurunan lemak. Menurut Inyang dan Zakaria (2008) dalam Narsih dkk (2008), selama perkecambahan biji akan mengalami penurunan lemak yang disebabkan oleh peningkatan aktivitas enzim lipolitik selama perkecambahan. Asam lemak dan gliserol yang dihasilkan dimetabolisme oleh sel.

Kadar air tepung kecambah kecipir relatif lebih rendah dibandingkan tepung kecipir kajian penelitian Maturahmah (2011). Rendahnya kandungan air dapat disebabkan oleh pembengkakan granula pada saat proses perendaman dan perkecambahan yang *irreversibel* cenderung memiliki rongga antar sel yang lebih besar sehingga selama pengeringan, air yang dikandung lebih mudah terlepas.

Kadar abu tepung kecambah kecipir 9,59. Tingginya kadar abu disebabkan pada proses perkecambahan juga dapat meningkatkan kandungan mineral. Mamoudou et al., (2006) dalam Narsih (2008) menyatakan kadar mineral seperti P, K, Zn, N, dan Cu lebih tinggi pada bahan yang dikecambahkan dan ketersediaan hayatinya juga lebih tinggi. Enzim fitase akan membebaskan ikatan antara mineral-protein dan senyawa lain sehingga ketersediaan nutrisi seperti kadar mineral akan mengalami peningkatan.

Berdasarkan data hasil penelitian membuktikan proses perkecambahan dapat meningkatkan kandungan gizi makro tepung kecambah kecipir. Perkecambahan dimaksudkan agar tepung kecambah kecipir memiliki ketersediaan protein dan daya cerna yang terkandung didalamnya meningkat dibandingkan tepung kecipir. Penggunaan tepung kecambah kecipir lebih efektif dan efisien dalam pemanfaatannya sebagai bahan pembuatan formula enteral dalam bentuk instan karena selain kandungan gizinya yang lebih baik, proses

penepungan mempunyai daya simpan yang lebih tinggi sehingga dapat digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama.

#### 4.1.2 Tepung Ikan Gabus

Tepung ikan gabus yang dihasilkan berwarna putih kecoklatan dan beraroma khas ikan. Pada umumnya bahan pangan yang dikeringkan berubah warnanya menjadi coklat. Perubahan warna tersebut disebabkan oleh reaksi-reaksi browning, baik enzimatis maupun non enzimatis.

Rendemen tepung ikan yang dihasilkan dalam penelitian yaitu 9,%. Rendemen merupakan berat tepung ikan yang diperoleh dibandingkan dengan berat ikan gabus segar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 10 kg daging ikan gabus segar diperoleh rendemen tepung ikan sebesar 970 g. Hasil analisa komposisi kimiawi tepung ikan gabus disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 4.2 Komposisi Kimiawi Tepung Ikan Gabus Kajian Penelitian (dalam 100 Gram Bahan)**

Komposisi kimiawi	Tepung Ikan Gabus Kajian Penelitian	Tepung Ikan Gabus Kajian Penelitian Lain *)
Kadar air (%)	9,1	13,61
Kadar abu (%)	16,57	5,96
Protein (%)	68,25	76,9
Lemak (%)	6,42	0,55
Karbohidrat (%)	0	3,53
Energi (Kkal)	330,78	-
Serat (%)	0	0

\*) : Sari dkk (2014)

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa tepung ikan gabus pada penelitian ini memiliki kandungan kadar air dan protein lebih rendah namun kadar abu dan kandungan lemak yang lebih tinggi dari kajian penelitian Sari dkk,(2014). Perbedaan komposisi kimiawi kandungan zat gizi makro tepung ikan gabus pada kajian penelitian dapat disebabkan oleh lokasi/habitat ikan gabus dan cara pengolahan tepung ikan. Menurut Georgiev dkk. (2008) dalam Sari dkk. (2014) Protein daging bersifat tidak stabil dan mempunyai sifat dapat berubah dengan berubahnya kondisi lingkungan Kadar protein ikan baik dalam basis basah

maupun basis kering dapat berubah bergantung kepada jenis spesies dan metode pengolahannya (Selcuk dkk., 2010).

Pada kajian penelitian proses pengeringan ikan dilakukan pada suhu 60<sup>0</sup>C dengan lama waktu 8 jam. Sedangkan pada kajian penelitian Sari (2014), proses pengeringan dilakukan pada suhu 50<sup>0</sup>C selama 4 jam. Kadar air yang lebih rendah dan kadar abu yang lebih tinggi pada kajian penelitian dipengaruhi oleh suhu yang lebih tinggi dan waktu pengeringan yang lebih lama dari kajian penelitian Sari dkk., (2014).

Peningkatan suhu pengeringan menyebabkan kenaikan kadar abu sebab dengan meningkatnya suhu mengakibatkan kadar air semakin menurun sehingga semakin banyak residu yang ditinggalkan dalam bahan. Kandungan air bahan makanan yang dikeringkan akan mengalami penurunan lebih tinggi dan menyebabkan pemekatan dari bahan-bahan yang tertinggal salah satunya mineral yang berhubungan dengan kadar abunya (Susanto dan Saneto, 1994 dalam Yuniarti dkk., 2013).

#### **4.2 Analisa Nilai Gizi Formula**

Perhitungan nilai gizi formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dilakukan secara teoritis. Analisa nilai gizi dilakukan terhadap formulasi tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dalam formula diet sirosis hati yang memiliki kandungan protein mengacu pada formula kontrol yaitu 16%, sehingga dalam penelitian ini ada 6 perlakuan yang di analisa yaitu mulai dari perlakuan ke-5. Pengelompokan perlakuan sebagai berikut:

- a. P5 selanjutnya disebut P1
- b. P6 selanjutnya disebut P2
- c. P7 selanjutnya disebut P3
- d. P8 selanjutnya disebut P4
- e. P9 selanjutnya disebut P5



**Tabel 4.3 Nilai Kandungan Protein Dari Bahan Tepung Kecambah Kecipir dan Tepung Ikan Gabus**

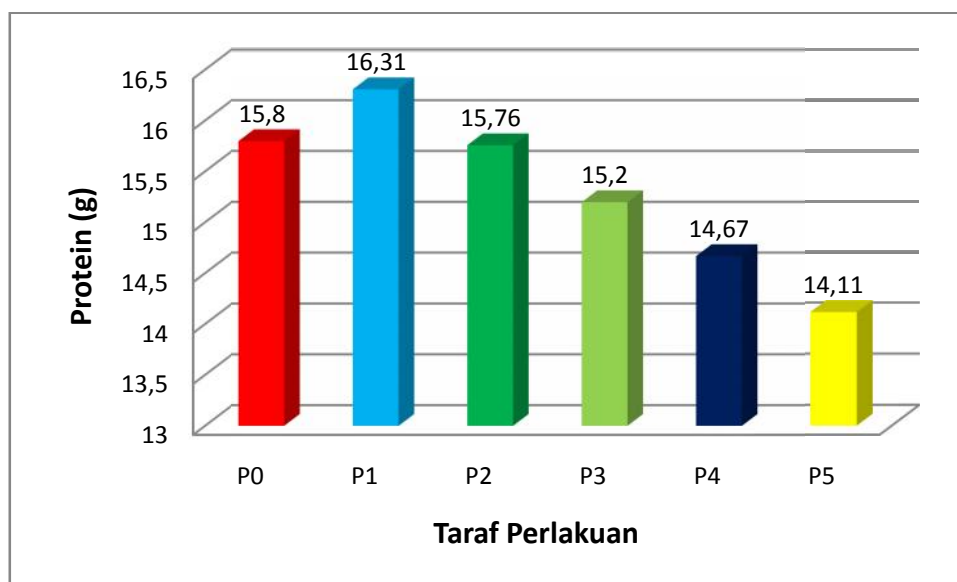
Perlakuan	Kandungan Energi Protein (%)
P0	16,2
P1	19,1
P2	18,5
P3	17,9
P4	17,33
P5	16,8
P6	16,2
P7	15,6
P8	15,01
P9	14,4

Perlakuan ke-1 sampai ke-4 pada formula enteral diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus tidak dilakukan analisa karena diketahui pada formulasi perlakuan ke-1 sampai ke-4 mengandung 17%-19% protein. Pemberian protein pada penderita sirosis hati disesuaikan dengan komplikasi keadaan pasien. Kelebihan protein dapat mengakibatkan peningkatan amonia dalam darah yang bersifat racun, sedangkan kekurangan protein akan menghambat penyembuhan sel hati.

Kandungan protein dalam formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus mengacu pada kandungan protein dalam formula standar. Kandungan persen protein merupakan perhitungan dari persen protein terhadap energi yang dihasilkan dalam 100 gram bahan formula. Pada formula standar yang digunakan mengandung 15,8 gram protein (16,2%) dalam 100 gram formula.

### 4.2.1 Kadar Protein

Kadar protein formula enteral diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus berdasarkan perlakuan dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Kadar Protein Formula Diet Sirosis Hati

Dari gambar 6, dapat dilihat bahwa kadar protein tertinggi terlihat pada perlakuan P1 yaitu 16,31 gram/100 gram bahan dan yang terendah adalah P5 yaitu 14,11 gram/ 100 gram bahan. Hasil penelitian berdasarkan perhitungan secara teoritis diperoleh bahwa semakin rendah proporsi tepung ikan gabus dalam formulasi maka kadar protein formula diet sirosis hati semakin menurun.

Kandungan protein dalam formula enteral diet sirosis hati cenderung mengalami penurunan seiring dengan menurunnya proporsi tepung ikan gabus yang digunakan dalam pembuatan formula diet sirosis hati. Penurunan tersebut disebabkan ikan gabus merupakan sumber makanan dengan protein tinggi, sehingga penggunaan proporsi tepung ikan gabus yang sedikit akan menurunkan secara signifikan kandungan protein dalam formula diet sirosis hati.

Hasil uji normalitas kadar protein formula diet sirosis hati diketahui kadar protein formula berdistribusi tidak normal ( $P < 0,05$ ) dengan uraian yang terdapat pada Lampiran, sehingga analisa statistik yang digunakan menggunakan *Kruskal*

*Wallis*. Berikut adalah hasil uji statistik nilai protein formula diet sirosis hati dalam mengetahui perbedaan kadar Karbohidrat pada tiap-tiap perlakuan.

Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa proporsi tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus memberikan perbedaan yang signifikan pada tiap perlakuan ( $p = 0,006$ ) terhadap kadar protein. Setelah diketahui adanya perbedaan yang signifikan dari hasil uji *Kruskal Wallis* maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk melihat kelompok mana yang berbeda terhadap formula standar.

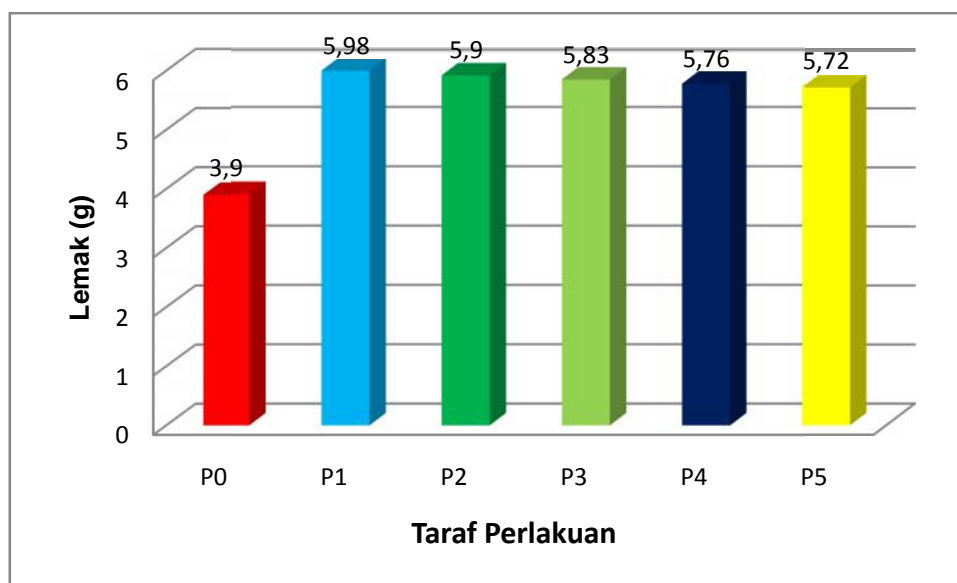
**Tabel 4.4 Hasil *Mann-Whitney* terhadap Kadar Protein**

Kelompok Formula yang Dibandingkan	Nilai $p$
P0 : P1	0,046
P0 : P2	0,050
P0 : P3	0,043
P0 : P4	0,046
P0 : P5	0,046
P1 : P2	0,046
P1 : P3	0,046
P1 : P4	0,050
P1 : P5	0,050
P2 : P3	0,043
P2 : P4	0,046
P2 : P5	0,046
P3 : P4	0,046
P3 : P5	0,046
P4 : P5	0,050

Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney* pada tingkat kepercayaan 95%, semua taraf perlakuan formula diet sirosis hati kecuali P2 memiliki perbedaan yang signifikan dengan formula standar ( $p < 0,05$ ). Nilai  $p > 0,05$  menunjukkan bahwa dua formula yang dibandingkan tidak berbeda atau dapat dikatakan sama. Berdasarkan tabel uji *Mann Whitney* di atas diperoleh bahwa formula diet sirosis hati perlakuan P2 dengan perbandingan 60% tepung kecambah kecipir dan 40% ikan gabus merupakan formula yang dengan kandungan protein yang setara dengan formula komersial.

#### 4.2.2 Kadar Lemak

Kadar lemak formula diet sirosis hati dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan perhitungan secara teoritis berkisar antara 5,72-5,98 g/100 g bahan lebih tinggi dari formula komersial. Kadar lemak formula enteral diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus berdasarkan perlakuan dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 4.2 Kadar Lemak Formula Enteral Diet Sirosis Hati

Rata-rata kadar lemak formula diet sirosis hati dari gambar 7 diketahui mengalami penurunan. Penurunan kadar protein pada formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus diikuti pula dengan menurunnya kadar lemak dalam formula. Hal ini disebabkan penggunaan bahan berupa tepung ikan gabus yang memiliki kandungan lemak lebih tinggi dibandingkan tepung kecambah kecipir. Penurunan proporsi tepung ikan gabus dalam formulasi tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus perlakuan P1-P6 yaitu 50%, 40%, 30%, 20% dan 10% maka akan menurunkan kandungan lemak formula diet sirosis hati.

Kadar lemak pada tiap taraf perlakuan masih belum memenuhi standar syarat diet sirosis hati yaitu hanya berkisar 13%. Berdasarkan Perhimpunan Dokter Spesialis Gizi Klinik Indonesia (2008), menyatakan pemberian lemak diberikan sedang untuk penderita sirosis hati yaitu 20-33% dan diutamakan

mengandung jenis lemak rantai sedang (*Medium Chain Trygliserid / MCT*). Kadar lemak yang rendah dalam formula disebabkan penggunaan minyak kelapa dalam formula diet sirosis hati hanya 5 gram/ 100 gram bahan.

Berdasarkan analisa statistik normalitas, kadar lemak dalam formula diet sirosis hati berdistribusi tidak normal ( $p < 0,05$ ), sehingga uji lanjut yang digunakan adalah uji statistik *Kruskal Wallis*. Hasil analisa uji statistik *Kruskal Wallis* kadar lemak formula diet sirosis hati tiap taraf perlakuan dapat dilihat pada lampiran 7.

Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa proporsi tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus memberikan perbedaan yang signifikan pada tiap perlakuan ( $p = 0,005$ ) terhadap kadar lemak. Dari hasil analisa dengan uji statistik *Kruskal Wallis* yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada tiap taraf perlakuan perlu dilakukan uji lanjut dengan uji lanjut statistik *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan terkecil pada tiap taraf perlakuan. Berikut adalah nilai hasil uji *Mann Whitney* kadar lemak pada masing-masing taraf perlakuan.

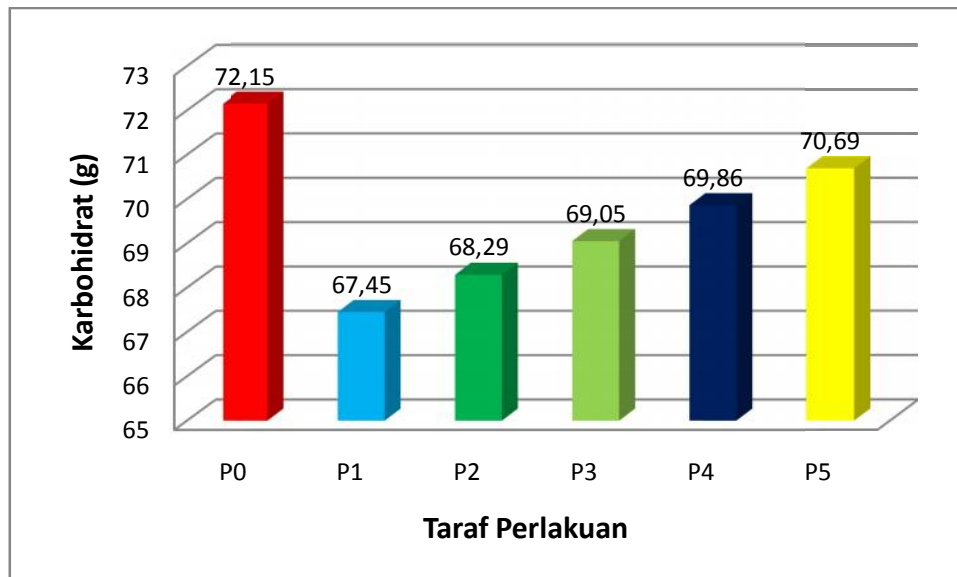
**Tabel 4.5 Hasil *Mann-Whitney* terhadap Kadar Lemak.**

Kelompok Formula yang Dibandingkan	Nilai $p$
P0 : P1	0,043
P0 : P2	0,043
P0 : P3	0,043
P0 : P4	0,043
P0 : P5	0,043
P1 : P2	0,043
P1 : P3	0,043
P1 : P4	0,043
P1 : P5	0,043
P2 : P3	0,043
P2 : P4	0,043
P2 : P5	0,043
P3 : P4	0,043
P3 : P5	0,043
P4 : P5	0,043

Berdasarkan uji statistik *Mann-Whitney* diperoleh bahwa antar perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan ditandai dari nilai  $p < 0,05$  pada tabel 4.6 yang berarti menunjukkan bahwa kadar lemak pada semua taraf perlakuan berbeda dengan kadar lemak formula standar (P0).

#### 4.2.3 Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus dari penelitian yang telah dilakukan berkisar antara 67,45 – 70,69 g/100 g bahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung kecambah kecipir maka rata-rata kadar Karbohidrat semakin meningkat dan pada semua taraf perlakuan formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus memiliki kadar karbohidrat yang lebih kecil dari formula standar (72,15 g/100 g). Berikut adalah Kadar Karbohidrat formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus yang dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Kadar Karbohidrat Formula Enteral Diet Sirosis Hati

Pada Analisa statistik normalitas diketahui bahwa kadar karbohidrat formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus berdistribusi tidak normal ( $p < 0,05$ ) sehingga uji lanjut yang digunakan adalah uji statistik *Kruskal Wallis*. Hasil analisis uji statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan

bahwa proporsi tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus memberikan pengaruh yang signifikan ( $p = 0,005$ ) terhadap kadar karbohidrat formula diet sirosis hati pada tiap taraf perlakuan. Hasil analisa uji statistik *Kruskal Wallis* kadar karbohidrat formula diet sirosis hati tiap taraf perlakuan dilampirkan pada lampiran 8.

Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* yang menunjukkan terdapat perbedaan kadar Karbohidrat yang signifikan pada tiap perlakuan sehingga perlu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan terkecil pada taraf perlakuan terhadap formula standar dengan Uji lanjut statistik *Mann-Whitney* dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji statistik *Mann Whitney* dapat dilihat pada tabel 4.7 di bawah.

**Tabel 4.6 Hasil *Mann-Whitney* terhadap Kadar Karbohidrat.**

Kelompok Formula yang Dibandingkan	Nilai $p$
P0 : P1	0,046
P0 : P2	0,046
P0 : P3	0,046
P0 : P4	0,046
P0 : P5	0,046
P1 : P2	0,050
P1 : P3	0,050
P1 : P4	0,050
P1 : P5	0,050
P2 : P3	0,050
P2 : P4	0,050
P2 : P5	0,050
P3 : P4	0,050
P3 : P5	0,050
P4 : P5	0,050

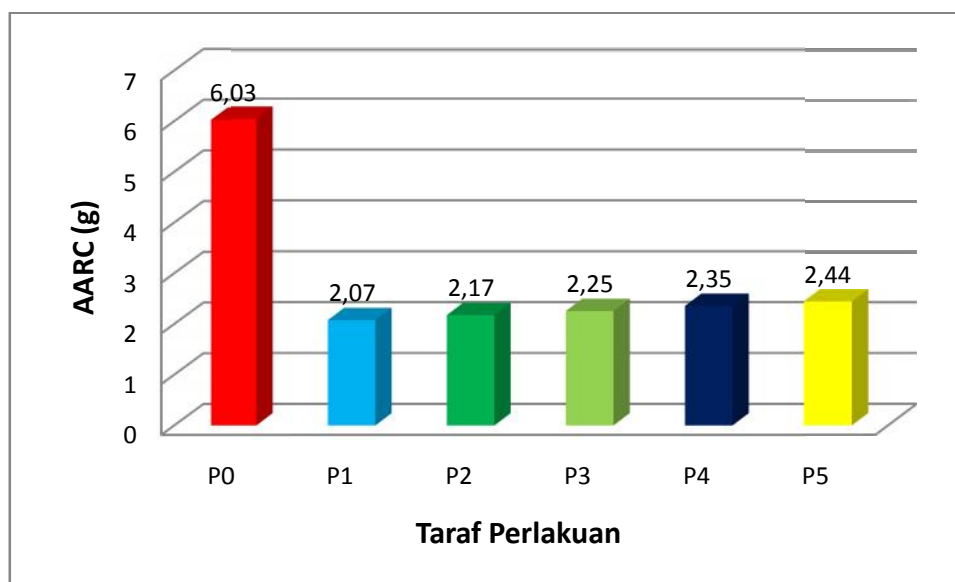
Berdasarkan tabel hasil uji statistik *Mann Whitney* dengan tingkat kepercayaan 95% diketahui bahwa kadar karbohidrat formula standar terhadap masing-masing taraf perlakuan formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus berbeda secara signifikan ( $p = 0,046$ ).

Kadar karbohidrat formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus berkisar antara 69-72% dan masih memenuhi syarat formula enteral diet sirosis hati yang dianjurkan. Menurut Perhimpunan Dokter

Spesialis Gizi Klinik Indonesia (2008), syarat pemberian karbohidrat pada diet sirosis berkisar 67-80%.

#### 4.2.4 Kadar Asam Amino Rantai Cabang

AARC atau Asam Amino Rantai Cabang merupakan asam amino esensial yang terdiri dari leusin, isoleusin, dan valin, yang banyak terkandung dalam susu, produk susu, dan makanan nabati. Pemberian AARC pada penderita sirosis hati kan membantu menurunkan katabolisme protein dan mengurangi konsentrasi amonia dalam darah (Pramudjito, 2002). Kadar AARC hasil perhitungan secara teoritis berdasarkan perlakuan disajikan pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Kadar AARC Formula Enteraal Diet Sirosis Hati

Hasil perhitungan secara teoritis menunjukkan bahwa kadar AARC formula diet sirosis hati berkisar antara 2,07 sampai dengan 2,44 gram yang berarti kadar AARC formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir lebih rendah dari formula standar (P0).

Analisa statistik normalitas data diketahui bahwa kadar AARC formula diet sirosis hati berdistribusi tidak normal ( $p < 0,05$ ). Analisa statistik lanjut yang digunakan adalah *Kruskal Wallis* untuk mengetahui adanya perbedaan tiap taraf perlakuan formula diet sirosis hati dengan formula standar (P0). Hasil uji statistik *kruskal wallis* dapat dilihat pada lampiran 9.



Dari uji statistik *Kruskal Wallis* dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa proporsi tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus memberikan pengaruh yang signifikan ( $p = 0,005$ ) terhadap kadar AARC formula diet sirosis hati tiap taraf perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan terkecil tiap taraf perlakuan dilakukan uji *Mann Whitney* pada tingkat kepercayaan 95%.

**Tabel 4.7 Hasil *Mann-Whitney* terhadap Kadar AARC.**

Kelompok Formula yang Dibandingkan	Nilai P
P0 : P1	0,043
P0 : P2	0,043
P0 : P3	0,043
P0 : P4	0,043
P0 : P5	0,043
P1 : P2	0,046
P1 : P3	0,043
P1 : P4	0,043
P1 : P5	0,043
P2 : P3	0,046
P2 : P4	0,046
P2 : P5	0,046
P3 : P4	0,043
P3 : P5	0,043
P4 : P5	0,043

Hasil uji statistik Mann Whitney diketahui bahwa antara perlakuan formula standar (P0) dengan perlakuan P1, P2, P3, dan P4 memberikan perbedaan yang signifikan ( $p = 0.043$ ).

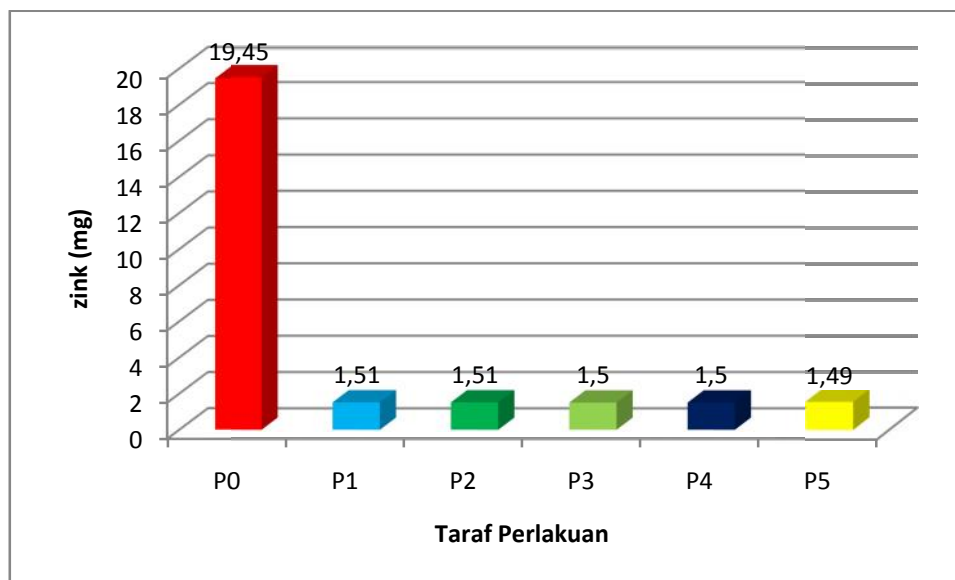
Dilihat dari segi kadar AARC kadar telah ditunjukkan pada gambar 9 yang telah diketahui bahwa semakin banyak penambahan tepung kecambah kecipir, maka semakin tinggi kandungan AARC formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus. Namun, meskipun kadar AARCnya semakin meningkat seiring proporsi tepung kecambah kecipir, kandungan kadar AARC formula diet sirosis hati masih lebih rendah dari formula standar (P0).

Kadar AARC formula diet sirosis hati tiap taraf perlakuan mengandung 2,07-2,44 gram AARC. Meskipun kadar AARC dalam formula diet sirosis hati lebih rendah dari formula standar (P0), kadar zink dalam formula masih memenuhi kebutuhan AARC yang dianjurkan oleh WHO bahkan lebih tinggi dari yang

dianjurkan oleh WHO. Menurut WHO kebutuhan AARC yang dibutuhkan adalah 84mg/kgBB/hari. Kadar AARC formula standar lebih tinggi dari formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus disebabkan pada formula standar terdapat suplementasi AARC murni.

#### 4.2.5 Kadar Zink

Perhitungan Kadar zink secara teoritis didapatkan rata-rata kadar zink formula diet sirosis hati 1,49-1,51 mg/100 gram formula diet sirosis hati. Rata-rata kadar zink hasil formulasi tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus disajikan dalam gambar di bawah.



Gambar 4.5 Kadar Zink Formula Enteral Diet Sirosis Hati

Pada uji statistik normalitas data diketahui kadar zink formula diet sirosis hati tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus berdistribusi tidak normal ( $p < 0,05$ ). Kemudian dilanjutkan analisa statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% dan diketahui hasil uji *Kruskall Wallis* formula diet sirosis hati dengan bahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus memberikan perbedaan yang signifikan ( $p = 0,005$ ).

**Tabel 4.8 Hasil *Mann-Whitney* terhadap Kadar Zink.**

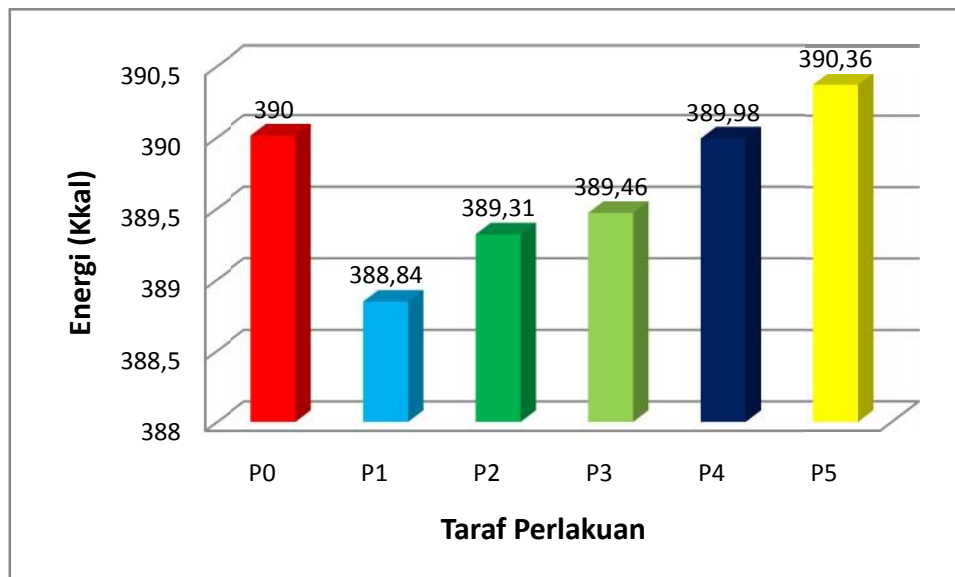
Kelompok Formula yang Dibandingkan	Nilai <i>p</i>
P0 : P1	0,046
P0 : P2	0,043
P0 : P3	0,043
P0 : P4	0,043
P0 : P5	0,043
P1 : P2	0,046
P1 : P3	0,050
P1 : P4	0,050
P1 : P5	0,046
P2 : P3	0,046
P2 : P4	0,043
P2 : P5	0,043
P3 : P4	0,043
P3 : P5	0,105
P4 : P5	0,105

Berdasarkan hasil uji Kruskal Wallis, perlu dilakukan uji *Mann Whitney* untuk melihat perbedaan terkecil tiap taraf perlakuan. Hasil uji *Mann Whitney* pada tingkat kepercayaan 95% pada tabel 4.9, kadar zink formula diet sirosis hati masing-masing perlakuan (P1, P2, P3, P4 dan P5) berbeda secara signifikan dengan formula standar (P0). Kadar zink dari perlakuan P5 –P1 mengalami penurunan seiring dengan penurunan penggunaan proporsi bahan tepung ikan gabus yang merupakan sumber zink pada bahan yang digunakan dalam pembuatan formula enteral diet sirosis hati. Kadar zink formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus masih tergolong sangat rendah dari formula standar. Hal ini disebabkan ikan gabus yang merupakan sumber zink hanya mengandung zink sebesar 3,39 mg/100 gram ikan.

### 4.3 Nilai Energi Formula

Sumber energi dalam tubuh meliputi karbohidrat, lemak dan protein. energi dalam tubuh diperoleh dari pemecahan karbohidrat, lemak dan protein. Energi yang dihasilkan dari setiap satu gram karbohidrat adalah sebanyak empat kalori, lemak menghasilkan sembilan kalori dan protein menghasilkan empat kalori.

Hasil analisa nilai energi (Kalori/100 gram) formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus disajikan pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Nilai Energi Formula Enteral Diet Sirosis Hati

Berdasarkan hasil penelitian dengan perhitungan secara teoritis, nilai energi formula diet sirosis hati mengalami peningkatan. Semakin meningkatnya kadar lemak dan karbohidrat pada penelitian ini berpengaruh pula pada peningkatan kandungan energi diet sirosis hati, karena lemak dan karbohidrat merupakan zat gizi penghasil energi.

Rata-rata kadar energi formula diet sirosis hati pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara 388,84-390,36 kkal dalam 100 g formula. Kadar energi tertinggi terdapat pada P5 yaitu 390,36 kkal dan yang terendah adalah perlakuan P1 yaitu 388,84 kkal. peningkatan nilai energi seiring dengan peningkatan proporsi tepung kecambah kecipir yang digunakan pada pembuatan formula enteral diet sirosis hati.

Hasil uji statistik normalitas terhadap kadar nilai energi formula diet sirosis hati menunjukkan bahwa nilai energi formula diet sirosis hati berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ), sehingga uji statistik lanjut menggunakan uji statistik analisa Sidik Ragam (*One Way Anova*) pada tingkat kepercayaan 95%.

**Tabel 4.9 Hasil Analisa Sidik Ragam Energi Formula Diet Sirosis Hati**

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hit	Notasi	F 0.05	F 0.01
Perlakuan	5	4,633	0,927	39,959	**	3,687	6,632
Galat	12	0,278	0,023				
Total	17	4,911					

KK: 5,18%

Keterangan:

\*\* : Berbeda Sangat Nyata

db : derajat bebas

JK : jumlah kuadrat

KT : kuadrat total

Hasil analisa statistik sidik ragam pada tingkat kepercayaan 99% menunjukkan nilai energi formula diet sirosis hati berbeda sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur dengan tingkat kepercayaan 95% untuk mengetahui tingkat perbedaan terkecil. Hasil uji BNJ 5% energi formula diet sirosis hati disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 4.10 Hasil Uji BNJ 5% Energi Formula Diet Sirosis Hati**

Perlakuan	Rerata	q 5%	BNJ 5%	Notasi
P0	390,01	4,75	0,534	e
P1	388,84			a
P2	389,31			b
P3	389,46			bc
P4	389,98			bcd
P5	390,36			ef

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 1%

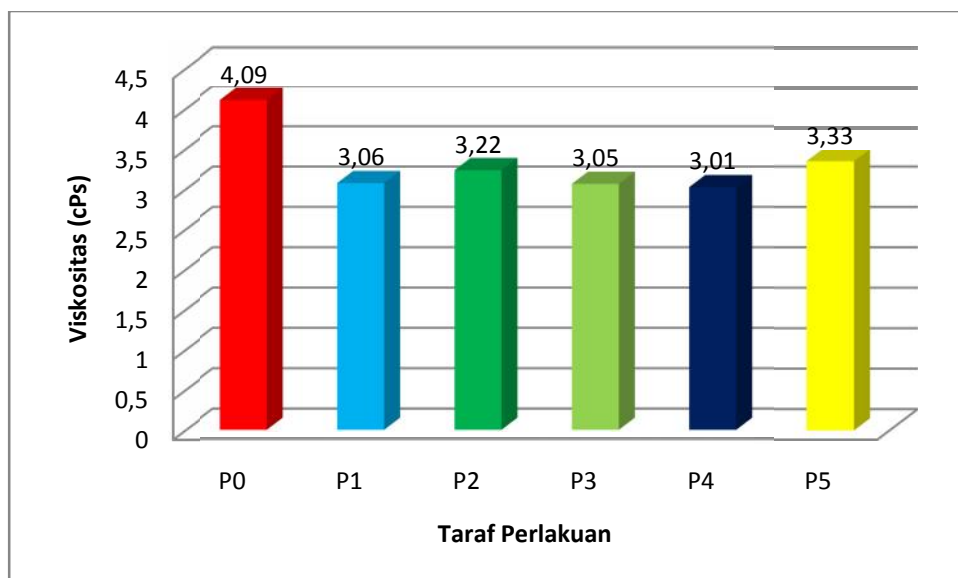
Hasil Uji BNJ dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa nilai energi formula diet sirosis hati taraf perlakuan P1 berbeda nyata dengan P2, P2 tidak berbeda nyata dengan P3 dan P4, dan P5 tidak berbeda nyata dengan P0. Sehingga dapat disimpulkan nilai energi pada taraf perlakuan P5 dengan proporsi tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus masing-masing 90% dan 10%

memiliki nilai energi yang setara dengan formula standar. Kepadatan energi dari formula diet sirosis hati tiap taraf perlakuan telah memenuhi syarat formula enteral yang dianjurkan yaitu 1 kkal dalam 1 cc cairan (ASDI, 2005).

#### 4.4 Nilai Viskositas Formula

Viskositas atau kekentalan adalah suatu hambatan yang menahan aliran zat cair secara molekuler yang disebabkan oleh gerakan acak dari molekul zat cair tersebut (Susanto dan Yuwono, 2001). Viskositas bahan pangan dapat diukur berdasarkan derajat viskositas larutan terhadap cairan pelarut dengan menggunakan viskometer baik secara *absolute* maupun secara *relative*. Unit ukuran *absolute* adalah poise, sedangkan yang *relative* didasarkan atas besarnya volume yang mengalir pada waktu tertentu dan dalam waktu yang ditentukan (Fennema, 1996).

Pengujian nilai viskositas pada penelitian dilakukan pada suhu air 40<sup>0</sup>C dengan menggunakan alat pengukur viskositas yaitu *viscometer* menghasilkan rata-rata nilai viskositas formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus adalah 3,01-3,33 cPs . Hasil ini tertera pada gambar berikut.



Gambar 4.7 Nilai Viskositas Formula Enteral Diet Sirosis Hati

Dari rata-rata nilai viskositas kemudian diuji statistik normalitas data. Analisa statistika dilakukan untuk mengetahui formula yang memiliki nilai viskositas setara atau lebih rendah daripada formula komersial. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai viskositas formula diet sirosis hati berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ).

Analisis statistik menggunakan Uji *Oneway Anova* yang menunjukkan bahwa proporsi tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai energi. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian statistik menggunakan uji BNJ (Beda Nyata Jujur).

Data dan analisa ragam viskositas formula diet sirosis hati dapat dilihat pada Tabel. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap rata-rata viskositas formula standar.

**Tabel 4.11 Hasil Analisa Sidik Ragam Viskositas Formula Diet Sirosis Hati**

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hit	Notasi	F 0.05	F 0.01
Perlakuan	5	2,509	0,502	40,654	**	3,687	6,632
Galat	12	0,148	0,012				
Total	17	2,657					

KK : 4,81%

Keterangan:

\*\* : Berbeda Sangat Nyata

db : derajat bebas

JK : jumlah kuadrat

KT : kuadrat total

**Tabel 4.12 Hasil Uji BNJ 5% Viskositas Formula Diet Sirosis Hati**

Perlakuan	Rerata	q 5%	BNJ 5%	Notasi
P0	4,09	4,75	0,386	f
P1	3,06			abc
P2	3,22			abcd
P3	3,05			ab
P4	3,01			a
P5	3,33			bcde

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%

Hasil menggunakan BNJ 5% adalah P0 berbeda nyata dengan semua taraf perlakuan dan P1, P2, P3, P4 dan P5 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Nilai viskositas yang dihasilkan formula standar lebih tinggi dari semua taraf perlakuan (P1-P5) formula diet sirosis hati dan viskositas yang dihasilkan antar taraf perlakuan tidak berbeda nyata. Viskositas dipengaruhi oleh komponen padatan yang terdispersi atau terlarut dalam sistem koloid atau larutan. Semakin tinggi nilai viskositas menunjukkan semakin tinggi pula jumlah padatan dalam larutan (Anisa, 2014).

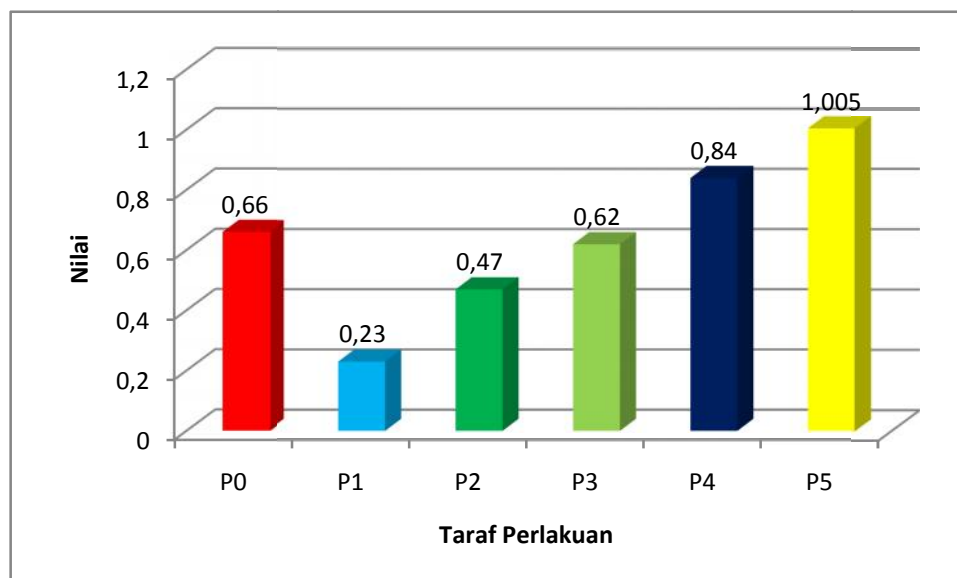
Penambahan proporsi tepung kecambah kecipir pada formula diet sirosis hati tidak memberikan pengaruh nilai viskositas. Kemungkinan hal ini dapat terjadi disebabkan daya emulsi protein biji kecipir yang tinggi (Putri, 201) sehingga dapat menyatukan minyak dan air sehingga formula yang dihasilkan lebih homogen.

Viskositas sangat penting untuk diketahui karena viskositas sangat mempengaruhi formula untuk dapat melewati pipa sonde dengan penampang diameter 4 mm tanpa mengalami penjedalan (Purnawan 1982, dalam Pudjirahayu dkk, 2008). Nilai viskositas yang disajikan dalam gambar 1 diketahui viskositas yang dihasilkan formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus lebih rendah dibandingkan dengan viskositas formula standar yang berarti formula yang dihasilkan dapat melewati pipa sonde dengan baik.



#### 4.5 Pemilihan Perlakuan Terbaik dengan Indeks Efektivitas

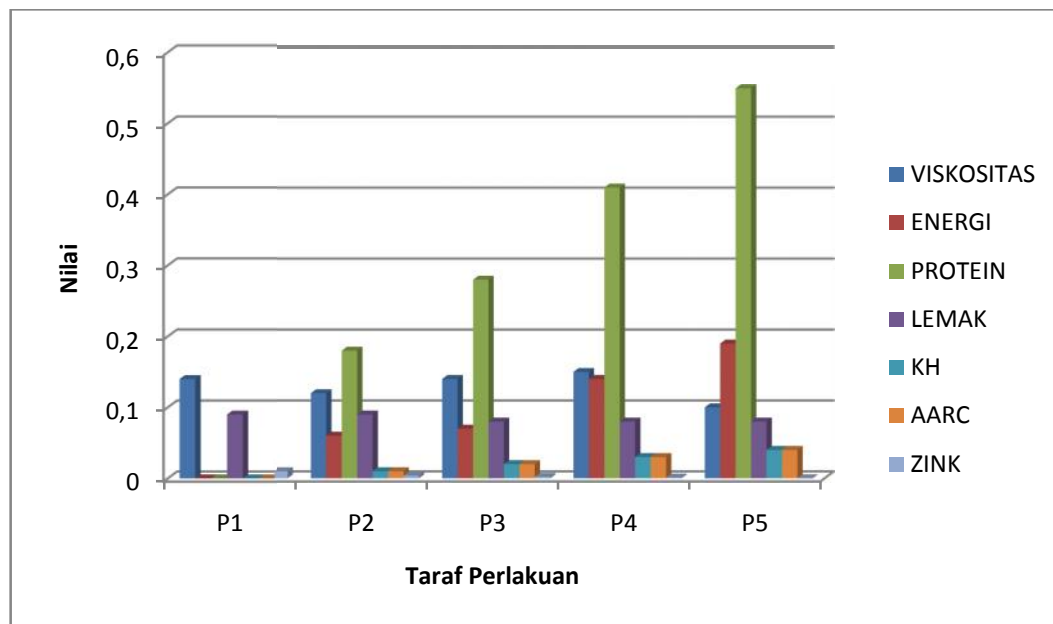
Penentuan taraf perlakuan terbaik dilakukan penilaian terhadap masing-masing variabel, yaitu variabel mutu gizi (protein, lemak dan karbohidrat), AARC, Zink, Energi dan viskositas dengan skala penilaian 1-7 dimulai dari kurang penting hingga terpenting. Kemudian, dilakukan perhitungan hingga didapatkan nilai efektifitas pada masing-masing perlakuan. Nilai efektifitas tersebut digunakan untuk menghitung nilai hasil. Perlakuan terbaik diperoleh dari nilai hasil tertinggi. Nilai hasil (Nh) tiap formulasi pada analisa perlakuan terbaik disajikan pada gambar 12. Pada gambar di bawah, menunjukkan bahwa taraf perlakuan P5 memiliki total Nh (Nilai hasil) tertinggi, yaitu sebesar 1,005.



Gambar 4.8 Nilai Hasil (Nh) Tiap Taraf Perlakuan

Penentuan taraf perlakuan terbaik dilakukan dengan mengumpulkan data variabel yang telah ditabulasi berdasarkan pendapat panelis, mulai dari variabel yang sangat penting hingga tidak penting. Variabel tersebut merupakan variabel yang mempengaruhi mutu gizi formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus. Berdasarkan, hasil perhitungan menunjukkan bahwa kadar AARC merupakan variabel yang paling penting, kemudian selanjutnya adalah, energi, protein, viskositas, zink, lemak dan karbohidrat.

Berdasarkan Gambar 4.8, menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan proporsi tepung kecambah kecipir dan penurunan tepung ikan gabus, semakin meningkat pula Nh (Nilai hasil) pada tiap taraf perlakuan. Berdasarkan penilaian taraf perlakuan terbaik, didapatkan bahwa taraf perlakuan P5 merupakan taraf perlakuan terbaik.



Gambar 4.9 Taraf Perlakuan Terbaik

Dari grafik pada Gambar 4.9 diketahui bahwa formula diet sirosis hati dengan perlakuan P5 memiliki keunggulan pada kadar protein, kandungan energi, dan AARC. Dengan demikian formula diet sirosis hati pada perlakuan 5 (P5) merupakan formula dengan taraf perlakuan terbaik dari taraf perlakuan lainnya.

**Tabel 4.13 Perbandingan Komposisi Kimia Formula Standar dan Formula Diet Sirosis Hati berbahan Tepung Kecambah Kecipir dan Tepung Ikan Gabus Taraf Perlakuan P5**

Komposisi Kimia	P0	P5
Protein (g)	15,98	14,11
Lemak (g)	3,9	5,72
Karbohidrat (g)	72,15	70,69
Kadar AARC (g)	2,44	2,44
Kadar zink (mg)	1,49	1,49
Nilai Energi (kal)	390	390,36
Viskositas (cPs)	4,90	3,33

Pada tabel 4.14 diketahui bahwa formula P5 memiliki keunggulan pada kandungan energi yang lebih tinggi dibanding formula standar, memiliki nilai viskositas yang lebih rendah dan kandungan lemak yang lebih tinggi. Kandungan protein, karbohidrat, dan kadar AARC pada P5 masih dibawah formula standar. Perbandingan kandungan AARC dan AAA berdasarkan perhitungan empiris pada formula P5 hanya 2,44/ 1,76. Formula P5 sebagai taraf perlakuan terbaik masih memiliki nilai perbandingan AARC/AAA yang lebih rendah dari syarat diet dan belum bisa menyamai kandungan AARC formula standar. Berdasarkan diet hati protein diberikan dengan rasio perbandingan AARC: AAA = 3 : 1.

## **BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Terdapat perbedaan nilai energi formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus. Nilai energi formula diet sirosis hati yaitu semakin besar proporsi tepung kecambah kecipir maka nilai energi semakin meningkat. Nilai energi paling tinggi terdapat pada perlakuan P5 (tepung kecambah kecipir ; tepung ikan gabus = 90% ; 10%)
- b. Terdapat perbedaan kadar zat gizi pada formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus yaitu pada kadar protein semakin menurun, kadar lemak semakin meningkat dan kadar karbohidrat semakin meningkat.
- c. Terdapat perbedaan kadar AARC formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus. Semakin besar proporsi tepung kecambah kecipir maka kadar AARC semakin meningkat.
- d. Terdapat perbedaan kadar zink formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus, semakin besar proporsi tepung kecambah kecipir maka kadar zink semakin menurun.
- e. Terdapat perbedaan viskositas yang dihasilkan formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus. Semua formula pada masing-masing taraf perlakuan memiliki nilai viskositas yang lebih rendah dibandingkan formula standar.
- f. Perlakuan P5 merupakan perlakuan terbaik dalam penelitian ini diantara perlakuan yang lain dari produk formula diet diet sirosis hati dengan bahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus.

## 5.2 Saran

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan uji laboratorium proksimat untuk mengetahui kandungan gizi, AARC dan zink dalam formula diet sirosis hati berbahan tepung kecambah kecipir dan tepung ikan gabus.
- b. Berdasarkan hasil penelitian, perbandingan AARC dan AAA dalam formula diet sirosis hati yang dihasilkan masih rendah sehingga perlu dilakukan penelitian lanjut untuk mengkaji bahan makanan yang memiliki perbandingan AARC dan AAA sesuai yang dianjurkan dalam syarat diet hati.
- c. Perlu dilakukan penelitian pendahuluan tentang pembuatan tepung kecambah kecipir untuk mengetahui proses perkecambahan dengan menghasilkan kandungan zat gizi yang berkualitas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2010. **Penuntun Diet Edisi Baru**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Anisa, Nia. 2013. **Pengembangan Formula Enteral Untuk Penyakit Hepatitis B Berbahan Baku Ekonomis**. Tugas Akhir. Politeknik Negeri Jember.
- Arisman. 2010. **Manfaat Pemberian Suplemen Zinc Terhadap Ensefalopati Hepatikum pada Pasien Sirosis Hati**. Tesis. Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas.
- Badarudin, Tahmid. 2006. **Penggunaan Maltodextrin pada Yoghurt Bubuk Ditinjau dari Uji Kadar Air Keasaman, pH, Rendemen, Reabsorpsi Uap Air, Kemampuan Keterbasahan dan Sifat Kedispersian**. Laporan Penelitian. Universitas Brawijaya.
- ASDI. 2005. **Pemberian Makanan Enteral**. Jakarta: CV. Jaya Pratama.
- Grober, Uwe. 2012. *Mikronutrien Penyelesaian Metabolik, Pencegahan, dan Terapi*. Jakarta: EGC.
- Hardiansyah dan Martianto. 1992. **Gizi Terapan**. Institut Pertanian Bogor
- Hasan, Irsan dkk. 2008. **Peran Albumin dalam Penatalaksanaan Sirosis Hati**. Jurnal Medicinus Vol. 21, Edisi April – Juni.
- Husniati. 2009. **Studi Karakterisasi Sifat Fungsi Maltodekstrin dari Pati Singkong**. Jurnal Riset Industri Vol III, Edisi Agustus.
- Januarizki, Maharany Triastuti. 2013. **Formulasi Tepung Kecambah Kedelai Dan Tepung Ikan Tuna (Thunnus Sp.) Sebagai Bahan Makanan Pendamping Air Susu Ibu (Mp-Asi) Bubuk Instan Untuk Bayi Usia 6 - 8 Bulan**. Tugas Akhir. Politeknik Negeri Jember.
- Kartika, Yuni Dwi. 2009. **Karakterisasi Sifat Fungsional Konsentrat Protein Biji Kecipir (Psophocarpus tetragonolobus L.)**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Kusumawardhani, Trully. 2004. **Pemberian Diet Formula Tepung Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus) pada Penderita Sindrom Nefrotik**. Tesis. Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.
- Maturahmah, dkk. Tanpa Tahun. *Formulasi dan Analisis Biskuit Biji Kecipir (Psophocarpus tetragonolobus DC) Asal Lasusua dan Manokwari Sebagai Alternatif Sumber Protein*.

- Meliala, Terang. 2012. **Hubungan Antara Phase Angle Pada Pemeriksaan Bioelectrical Impedance Analysis Dengan Skor Child Pugh Pada Penderita Sirosis Hati**. Tesis. Universitas Sumatera Utara.
- Muhlshoh, Arwin. 2013. **Studi Tentang Substitusi Tepung Edamame Pada Pembuatan Formula Who 100**. Tugas Akhir. Politeknik Negeri Jember.
- Mulyadi, dkk. 2011. **Modul Teknologi Pengolahan Ikan Gabus**. Makalah. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Narsih, Yunianta dan Harijono. 2008. **Studi Lama Perendaman dan Lama Perkecambahan Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moenc) untuk Menghasilkan Tepung Rendah Tanin dan Fitat**. Jurnal Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- PDGKI. 2008. **Pedoman Tata Laksana Gizi Klinik**. Jakarta: Perhimpunan Dokter Spesialis Gizi Klinik Indonesia.
- PDGKI. 2008. **Pedoman Praktis Pemilihan Formula Nutrisi Enteral**. Jakarta: Perhimpunan Dokter Spesialis Gizi Klinik Indonesia.
- PERNEPARI. 1998. **Kapita Selekta Nutrisi Klinik**. Jakarta: Perhimpunan Nutrisi Enteral dan Parenteral Indonesia.
- Prijadi, Bambang dkk. 2013. **Pengaruh Pemberian Tepung Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) Terhadap Kadar Albumin Tikus Putih (*Rattus Novergicus Strain Wistar*) Yang Diberi Diet Rendah Protein**. Skripsi. Program Studi Ilmu Gizi, FKUB.
- Podjirahayu, dkk. 2008. **Studi Pengembangan Tepung Tempe Sebaaga Bahan Substitusi Pada Formula Enteral Rumah Sakit (Hospital Made)**. Jurnal Kesehatan, Volume 6, November.
- Putri, Yelita Utami. 2010. **Studi Pembuatan Tepung Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L) DC dengan Metode Penggilingan Basah dan Analisis Sifat Fisiko Kimia serta Karakteristik Fungsionalnya**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Setiadarma. 2001. **Mempelajari Cara Pembuatan Tepung Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) Sebagai Bahan Substitusi Pada Pembuatan Produk Bubur Susu**. Skripsi. Fakultas Pertanian, Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga.
- Sutadi, Srimaryani. 2003. **Sirosis Hepatitis**. Makalah. Universitas Sumatera Utara.

- Umar, Musdalifah. 2013. **Studi Pembuatan Biskuit Dengan Substitusi Tepung Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus) Study of Making Biscuit With Fish Meal Substituted Flour Snakehead (Ophiocephalus striatus)**. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Yuniarti, dkk. 2013. **Pengaruh Suhu Pengeringan Vakum terhadap Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus)**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.
- Sari, dkk. 2014. **Uji Organoleptik Fomulasi Biskuit Fungsional Berbasis Tepung Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus)**. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Lambung Mangkurat.



# **LAMPIRAN**

## **Lampiran 1. Rekomendasi Persetujuan Etik**

## Lampiran 2. Hasil Analisa Proksimat Tepung Kecambah Kecipir dan Tepung Ikan Gabus



### KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JEMBER

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101 Telp. (0331) 333532-34; Faks (0331) 333531  
e-mail: [politeknik@polije.ac.id](mailto:politeknik@polije.ac.id)

#### LAPORAN HASIL ANALISA

Tanggal terima : Rabu, 03 September 2014  
 Tanggal selesai : Selasa, 09 September 2014  
 Dikirim Oleh : Retno Wahyu Widyaningsih  
 Alamat : GKL POLIJE  
 Jenis sampel : Tepung Kecambah Kecipir dan Tepung Ikan Gabus  
 Jenis Analisa : Proksimat

No.	Jenis Analisa		Tepung Kecambah Kecipir	Tepung Ikan Gabus
1	<b>Kadar Air (%)</b>	U1	6,50	9,33
		U2	6,90	8,90
		<b>Rata-rata</b>	<b>6,70</b>	<b>9,1</b>
2	<b>Kadar Abu (%)</b>	U1	9,70	16,48
		U2	9,49	16,66
		<b>Rata-rata</b>	<b>9,59</b>	<b>16,57</b>
3	<b>Kadar Protein (%)</b>	U1	40,32	68,01
		U2	40,62	68,49
		<b>Rata-rata</b>	<b>40,47</b>	<b>68,25</b>
4	<b>Kadar Lemak (%)</b>	U1	2,73	6,18
		U2	2,88	6,66
		<b>Rata-rata</b>	<b>2,80</b>	<b>6,42</b>
5	<b>Kadar Serat (%)</b>	U1	1,16	0
		U2	0,89	0
		<b>Rata-rata</b>	<b>1,02</b>	<b>0</b>
6	<b>Karbohidrat (%)</b>		<b>40,21</b>	<b>0</b>

Ket. Hasil analisa tersebut di atas sesuai dengan sample yang kami terima.

Mengetahui  
Ketua Lab. Analisis Pangan



NIP. 19581010 198703 1 003

Jember, 09 September 2014  
Analisis

M. Djabir S, SE  
NIP. 19670512 199203 1 003

### Lampiran 3. Hasil Uji Viskositas



CULTURE AND EDUCATION MINISTRY  
**POLITEKNIK NEGERI JEMBER**


Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101  
 Telp. (0331) 333532-34; Faks (0331) 333531; e-mail: politeknik@polije.ac.id

#### LAPORAN HASIL ANALISA

Tanggal terima : Jumat, 03 Oktober 2014  
 Tanggal selesai : Selasa, 07 Oktober 2014  
 Dikirim Oleh : Retno Wahyu Widyaningsih  
 Alamat : Jalan Mastrip 4 no. 108  
 Jenis sampel : Formula Diet Sirosis Hati  
 Jenis Analisa : Viskositas

Jenis Analisa	Perlakuan	Formula Diet Sirosis Hati						Rata-rata
		U1		U2		U3		
		Waktu (s)	Hasil (cPs)	Waktu (s)	Hasil (cPs)	Waktu (s)	Hasil (cPs)	
Viskositas	P0	39.90	3.88	42.62	4.15	43.59	4.24	4.09
	P1	31.58	3.07	30.47	2.96	32.27	3.14	3.06
	P2	32.85	3.20	32.64	3.18	33.79	3.29	3.22
	P3	31.00	3.02	29.96	2.92	32.98	3.21	3.05
	P4	30.77	2.99	30.64	2.98	31.50	3.06	3.01
	P5	33.91	3.30	33.80	3.29	34.91	3.40	3.33

Mengetahui  
 Ketua Lab. Analisis Pangan  
  
 Ir. Idrial  
 NIP. 19581010 198703 1 003

Jember, 10 Oktober 2014  
 Analisis  
  
 M. Djabir S, SE  
 NIP. 19670512 199203 1 003

**Lampiran 4. Proporsi Bahan Penyusun Formula Diet Sirosis Hati Hasil Penimbangan**

Bahan (g)	Taraf Perlakuan (U-1)				
	P1	P2	P3	P4	P5
<b>Tepung kecambah Kecipir</b>	10,07	12,05	14,07	16,06	18,03
<b>Tepung Ikan gabus</b>	10,02	8,03	6,02	4,09	2,02
<b>Tepung Susu Skim</b>	15,05	15,04	15,01	15,02	15,08
<b>Minyak Kelapa</b>	5	5	5	5	5
<b>Gula</b>	30,06	30,09	30,05	30,02	30,07
<b>Maltodekstrin</b>	30,08	30,03	30,04	30,02	30,01

Bahan (g)	Taraf Perlakuan (U-2)				
	P1	P2	P3	P4	P5
<b>Tepung kecambah Kecipir</b>	10,05	12,03	14,08	16,04	18,02
<b>Tepung Ikan gabus</b>	10,01	8,04	6,05	4,03	2,03
<b>Tepung Susu Skim</b>	15,03	15,02	15,04	15,08	15,06
<b>Minyak Kelapa</b>	5	5	5	5	5
<b>Gula</b>	30,05	30,08	30,06	30,05	30,09
<b>Maltodekstrin</b>	30,01	30,09	30,03	30,07	30,03

Bahan (g)	Taraf Perlakuan (U-3)				
	P1	P2	P3	P4	P5
<b>Tepung kecambah Kecipir</b>	10,09	12,06	14,03	16,03	18,08
<b>Tepung Ikan gabus</b>	10,03	8,01	6,01	4,07	2,08
<b>Tepung Susu Skim</b>	15,02	15,07	15,02	15,03	15,04
<b>Minyak Kelapa</b>	5	5	5	5	5
<b>Gula</b>	30,03	30,04	30,04	30,08	30,04
<b>Maltodekstrin</b>	30,04	30,05	30,08	30,03	30,06

**Lampiran 5. Hasil Rekap Data Kadar Gizi, AARC, Zink dan Viskositas  
Formula Enteral Diet Sirosis Hati**

**1. Kadar Protein Formula Diet Sirosis Hati**

Perlakuan	Kadar Protein (g)			Rerata
	U1	U2	U3	
P0	15,80	15,80	15,80	15,80
P1	16,32	16,3	16,32	16,31
P2	15,77	15,75	15,76	15,76
P3	15,18	15,23	15,18	15,20
P4	14,69	14,66	14,67	14,67
P5	14,09	14,11	14,12	14,11

**2. Kadar Lemak Formula Diet Sirosis Hati**

Perlakuan	Kadar Lemak (g)			Rerata
	U1	U2	U3	
P0	3,90	3,90	3,90	3,90
P1	5,98	5,97	5,98	5,98
P2	5,9	5,9	5,91	5,90
P3	5,83	5,83	5,82	5,83
P4	5,76	5,75	5,76	5,76
P5	5,68	5,69	5,8	5,72

**3. Kadar Karbohidrat Formula Diet Sirosis Hati**

Perlakuan	Kadar Karbohidrat (g)			Rerata
	U1	U2	U3	
P0	72,15	72,15	72,15	72,15
P1	67,5	67,41	67,43	67,45
P2	68,28	68,31	68,27	68,29
P3	69,03	69,07	69,06	69,05
P4	69,81	69,9	69,87	69,86
P5	70,67	70,71	70,68	70,69

**4. Kadar Energi Formula Diet Sirosis Hati**

Perlakuan	Kadar Energi (kkal)			Rerata
	U1	U2	U3	
P0	390	390	390	390
P1	389,09	388,62	388,82	388,8433
P2	389,32	389,36	389,25	389,31
P3	389,27	389,69	389,42	389,46
P4	389,83	390,08	390,03	389,98
P5	390,21	390,46	390,41	390,36

### 5. Kadar AARC Formula Diet Sirosis Hati

Perlakuan	Total Kadar AARC (g)			Rerata
	U1	U2	U3	
P0	6,30	6,30	6,30	6,30
P1	2,08	2,06	2,08	2,07
P2	2,17	2,16	2,19	2,17
P3	2,25	2,25	2,26	2,25
P4	2,35	2,36	2,36	2,36
P5	2,44	2,44	2,45	2,44

### 6. Kadar Zink Formula Diet Sirosis Hati

Perlakuan	Kadar Zink (mg)			Rerata
	U1	U2	U3	
P0	19,45	19,45	19,45	19,45
P1	15,12	15,1	15,11	15,11
P2	15,07	15,06	15,07	15,07
P3	14,99	15,03	14,99	15,00
P4	14,98	14,97	14,98	14,98
P5	14,94	14,94	14,93	14,94

### 7. Viskositas Formula Diet Sirosis Hati

Perlakuan	Viskositas (cPs)			Rerata
	U1	U2	U3	
P0	3,88	4,15	4,24	4,09
P1	3,07	2,96	3,14	3,06
P2	3,20	3,18	3,29	3,22
P3	3,02	2,92	3,21	3,05
P4	2,99	2,98	3,06	3,01
P5	3,30	3,29	3,40	3,33

## Lampiran 6. Analisa Uji Statistik Kadar Protein

### Tests of Normality

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Protein	Standar	.385	3	.	.750	3	.000
	Perlakuan Ke-1	.253	3	.	.964	3	.637
	Perlakuan Ke-2	.385	3	.	.750	3	.000
	Perlakuan Ke-3	.385	3	.	.750	3	.000
	Perlakuan Ke-4	.253	3	.	.964	3	.637
	Perlakuan Ke-5	.253	3	.	.964	3	.637

a. Lilliefors Significance Correction

### Kruskal-Wallis Test

#### Ranks

Perlakuan		N	Mean Rank
Protein	Standar	3	13.00
	Perlakuan Ke-1	3	17.00
	Perlakuan Ke-2	3	12.00
	Perlakuan Ke-3	3	8.00
	Perlakuan Ke-4	3	5.00
	Perlakuan Ke-5	3	2.00
	Total	18	

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Protein
Chi-Square	16.208
df	5
Asymp. Sig.	.006

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:  
Perlakuan



## Mann-Whitney Test

### 1. Kadar protein P0 : Kadar protein P1

Ranks				
Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Standar	3	2.00	6.00
	Perlakuan Ke-1	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics <sup>b</sup>	
	Protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

### 2. Kadar protein P0 : Kadar protein P2

Ranks				
Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Standar	3	4.00	12.00
	Perlakuan Ke-2	3	3.00	9.00
	Total	6		

Test Statistics <sup>b</sup>	
	Protein
Mann-Whitney U	3.000
Wilcoxon W	9.000
Z	-.674
Asymp. Sig. (2-tailed)	.500
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.700 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 3. Kadar protein P0 : Kadar protein P3

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Standar	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-3	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 4. Kadar protein P0 : Kadar protein P4

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Standar	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-4	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 5. Kadar protein P0 : Kadar protein P5

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Standar	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-5	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 6. Kadar Protein P1 : Kadar Protein P2

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Perlakuan Ke-1	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-2	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 7. Kadar Protein P1 : Kadar Protein P3

Ranks

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Perlakuan Ke-1	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-3	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics<sup>b</sup>

	Protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 8. Kadar Protein P1 : Kadar Protein P4

Ranks

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Perlakuan Ke-1	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-4	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics<sup>b</sup>

	Protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 9. Kadar Protein P1 : Kadar Protein P5

Ranks

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Perlakuan Ke-1	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-5	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics<sup>b</sup>

	Protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 10. Kadar Protein P2 : Kadar Protein P3

Ranks

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Perlakuan Ke-2	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-3	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistics<sup>b</sup>

	Protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 11. Kadar Protein P2 : Kadar Protein P4

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Perlakuan Ke-2	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-4	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 12. Kadar Protein P2 : Kadar Protein P5

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Perlakuan Ke-2	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-5	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 13. Kadar Protein P3 : Kadar Protein P4

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Perlakuan Ke-3	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-4	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 14. Kadar Protein P3 : Kadar Protein P5

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Perlakuan Ke-3	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-5	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 15. Kadar Protein P4 : Kadar Protein P5

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Protein	Perlakuan Ke-4	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-5	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Protein
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan



## Lampiran 7. Analisa Uji Statistik Kadar Lemak

### Tests of Normality

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Lemak	Standar	.385	3	.	.750	3	.000
	Perlakuan Ke-1	.385	3	.	.750	3	.000
	Perlakuan Ke-2	.385	3	.	.750	3	.000
	Perlakuan Ke-3	.385	3	.	.750	3	.000
	Perlakuan Ke-4	.385	3	.	.750	3	.000
	Perlakuan Ke-5	.385	3	.	.750	3	.000

a. Lilliefors Significance Correction

### Kruskal-Wallis Test

#### Ranks

Perlakuan		N	Mean Rank
Lemak	Standar	3	2.00
	Perlakuan Ke-1	3	17.00
	Perlakuan Ke-2	3	14.00
	Perlakuan Ke-3	3	11.00
	Perlakuan Ke-4	3	8.00
	Perlakuan Ke-5	3	5.00
Total		18	

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Lemak
Chi-Square	16.682
df	5
Asymp. Sig.	.005

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:  
Perlakuan

## Mann-Whitney Test

### 1. Kadar lemak P0: Kadar lemak P1

#### Ranks

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Standar	3	2.00	6.00
	Perlakuan Ke-1	3	5.00	15.00
	Total	6		

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

### 2. Kadar lemak P0 : Kadar lemak P2

#### Ranks

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Standar	3	2.00	6.00
	Perlakuan Ke-2	3	5.00	15.00
	Total	6		

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 3. Kadar lemak P0 : Kadar lemak P3

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Standar	3	2.00	6.00
	Perlakuan Ke-3	3	5.00	15.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 4. Kadar lemak P0 : Kadar lemak P4

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Standar	3	2.00	6.00
	Perlakuan Ke-4	3	5.00	15.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 5. Kadar lemak P0 : Kadar lemak P5

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Standar	3	2.00	6.00
	Perlakuan Ke-5	3	5.00	15.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

#### 6. Kadar lemak P1 : Kadar lemak P2

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Perlakuan Ke-1	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-2	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

#### 7. Kadar lemak P1 : Kadar lemak P3

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Perlakuan Ke-1	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-3	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

### 8. Kadar lemak P1 : Kadar lemak P4

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Perlakuan Ke-1	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-4	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

### 9. Kadar lemak P1 : Kadar lemak P5

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Perlakuan Ke-1	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-5	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

#### 10. Kadar lemak P2 : Kadar lemak P3

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Perlakuan Ke-2	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-3	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

#### 11. Kadar lemak P2 : Kadar lemak P4

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Perlakuan Ke-2	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-4	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 12. Kadar lemak P2 : Kadar lemak P5

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Perlakuan Ke-2	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-5	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## 13. Kadar lemak P3 : Kadar lemak P4

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Perlakuan Ke-3	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-4	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

#### 14. Kadar lemak P3 : Kadar lemak P5

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Perlakuan Ke-3	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-5	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

#### 15. Kadar lemak P4 : Kadar lemak P5

**Ranks**

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Lemak	Perlakuan Ke-4	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-5	3	2.00	6.00
	Total	6		



**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Lemak
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

## Lampiran 8. Analisa Uji Statistik Kadar Karbohidrat

### Tests of Normality

perlakuan		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Karbohidrat	Standar	.385	3	.	.750	3	.000
	Perlakuan Ke-1	.304	3	.	.907	3	.407
	Perlakuan Ke-2	.253	3	.	.964	3	.637
	Perlakuan Ke-3	.292	3	.	.923	3	.463
	Perlakuan Ke-4	.253	3	.	.964	3	.637
	Perlakuan Ke-5	.292	3	.	.923	3	.463

a. Lilliefors Significance Correction

### Kruskal-Wallis Test

#### Ranks

perlakuan		N	Mean Rank
Karbohidrat	Standar	3	17.00
	Perlakuan Ke-1	3	2.00
	Perlakuan Ke-2	3	5.00
	Perlakuan Ke-3	3	8.00
	Perlakuan Ke-4	3	11.00
	Perlakuan Ke-5	3	14.00
	Total	18	

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Karbohidrat
Chi-Square	16.596
df	5
Asymp. Sig.	.005

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:  
perlakuan

## Mann-Whitney Test

### 1. Kadar karbohidrat P0 : Kadar protein P1

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat Standar	3	5.00	15.00
Perlakuan Ke-1	3	2.00	6.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

### 2. Kadar karbohidrat P0 : Kadar Karbohidrat P2

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat Standar	3	5.00	15.00
Perlakuan Ke-2	3	2.00	6.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 3. Kadar karbohidrat P0 : Kadar Karbohidrat P3

**Ranks**

perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat	Standar	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-3	3	2.00	6.00
Total		6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 4. Kadar karbohidrat P0 : Kadar Karbohidrat P4

**Ranks**

perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat	Standar	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-4	3	2.00	6.00
Total		6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 5. Kadar karbohidrat P0 : Kadar Karbohidrat P5

**Ranks**

perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat	Standar	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-5	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 6. Kadar karbohidrat P1 : Kadar Karbohidrat P2

**Ranks**

perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat	Perlakuan Ke-1	3	2.00	6.00
	Perlakuan Ke-2	3	5.00	15.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 7. Kadar karbohidrat P1 : Kadar Karbohidrat P3

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat Perlakuan Ke-1	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-3	3	5.00	15.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 8. Kadar karbohidrat P1 : Kadar Karbohidrat P4

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat Perlakuan Ke-1	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-4	3	5.00	15.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 9. Kadar karbohidrat P1 : Kadar Karbohidrat P5

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat Perlakuan Ke-1	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-5	3	5.00	15.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 10. Kadar karbohidrat P2 : Kadar Karbohidrat P3

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat Perlakuan Ke-2	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-3	3	5.00	15.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 11. Kadar karbohidrat P2 : Kadar Karbohidrat P4

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat Perlakuan Ke-2	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-4	3	5.00	15.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 12. Kadar karbohidrat P2 : Kadar Karbohidrat P5

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat Perlakuan Ke-2	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-5	3	5.00	15.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan



## 13. Kadar karbohidrat P3 : Kadar Karbohidrat P4

**Ranks**

perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat	Perlakuan Ke-3	3	2.00	6.00
	Perlakuan Ke-4	3	5.00	15.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 14. Kadar karbohidrat P3 : Kadar Karbohidrat P5

**Ranks**

perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat	Perlakuan Ke-3	3	2.00	6.00
	Perlakuan Ke-5	3	5.00	15.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 15. Kadar karbohidrat P4 : Kadar Karbohidrat P5

**Ranks**

perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Karbohidrat	Perlakuan Ke-4	3	2.00	6.00
	Perlakuan Ke-5	3	5.00	15.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Karbohidrat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## Lampiran 9. Analisa Uji Statistik Kadar AARC

### Tests of Normality

perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
AARC Standar	.385	3	.	.750	3	.000
Perlakuan Ke-1	.385	3	.	.750	3	.000
Perlakuan Ke-2	.253	3	.	.964	3	.637
Perlakuan Ke-3	.385	3	.	.750	3	.000
Perlakuan Ke-4	.385	3	.	.750	3	.000
Perlakuan Ke-5	.385	3	.	.750	3	.000

a. Lilliefors Significance Correction

## Kruskal-Wallis Test

### Ranks

perlakuan	N	Mean Rank
AARC Standar	3	17.00
Perlakuan Ke-1	3	2.00
Perlakuan Ke-2	3	5.00
Perlakuan Ke-3	3	8.00
Perlakuan Ke-4	3	11.00
Perlakuan Ke-5	3	14.00
Total	18	

### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	AARC
Chi-Square	16.665
df	5
Asymp. Sig.	.005

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:  
perlakuan

## Mann-Whitney Test

### 1. Kadar AARC P0: Kadar AARC P1

Ranks			
perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Standar	3	5.00	15.00
Perlakuan Ke-1	3	2.00	6.00
Total	6		

Test Statistics <sup>b</sup>	
	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

### 2. Kadar AARC P0: Kadar AARC P2

Ranks			
perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Standar	3	5.00	15.00
Perlakuan Ke-2	3	2.00	6.00
Total	6		

Test Statistics <sup>b</sup>	
	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 3. Kadar AARC P0: Kadar AARC P3

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Standar	3	5.00	15.00
Perlakuan Ke-3	3	2.00	6.00
Total	6		

Test Statistics<sup>b</sup>

	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 4. Kadar AARC P0: Kadar AARC P4

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Standar	3	5.00	15.00
Perlakuan Ke-4	3	2.00	6.00
Total	6		

Test Statistics<sup>b</sup>

	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 5. Kadar AARC P0: Kadar AARC P5

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Standar	3	5.00	15.00
Perlakuan Ke-5	3	2.00	6.00
Total	6		

Test Statistics<sup>b</sup>

	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 6. Kadar AARC P1 : Kadar AARC P2

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Perlakuan Ke-1	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-2	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics<sup>b</sup>

	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 7. Kadar AARC P1 : Kadar AARC P3

Ranks			
perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Perlakuan Ke-1	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-3	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics <sup>b</sup>	
	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 8. Kadar AARC P1 : Kadar AARC P4

Ranks			
perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Perlakuan Ke-1	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-4	3	5.00	15.00
Total	6		

Test Statistics <sup>b</sup>	
	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 9. Kadar AARC P1 : Kadar AARC P5

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Perlakuan Ke-1	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-5	3	5.00	15.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 10. Kadar AARC P2 : Kadar AARC P3

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Perlakuan Ke-2	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-3	3	5.00	15.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan



## 11. Kadar AARC P2 : Kadar AARC P4

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Perlakuan Ke-2	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-4	3	5.00	15.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 12. Kadar AARC P2 : Kadar AARC P5

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Perlakuan Ke-2	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-5	3	5.00	15.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 13. Kadar AARC P3 : Kadar AARC P4

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Perlakuan Ke-3	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-4	3	5.00	15.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 14. Kadar AARC P3 : Kadar AARC P5

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Perlakuan Ke-3	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-5	3	5.00	15.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 15. Kadar AARC P4 : Kadar AARC P5

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
AARC Perlakuan Ke-4	3	2.00	6.00
Perlakuan Ke-5	3	5.00	15.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	AARC
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## Lampiran 10. Analisa Uji Statistik Kadar Zink

### Tests of Normality

perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Zink standar	.385	3	.	.750	3	.000
Perlakuan Ke-1	.175	3	.	1.000	3	1.000
Perlakuan Ke-2	.385	3	.	.750	3	.000
Perlakuan Ke-3	.385	3	.	.750	3	.000
Perlakuan Ke-4	.385	3	.	.750	3	.000
Perlakuan Ke-5	.385	3	.	.750	3	.000

a. Lilliefors Significance Correction

### Kruskal-Wallis Test

#### Ranks

perlakuan	N	Mean Rank
Zink standar	3	17.00
Perlakuan Ke-1	3	14.00
Perlakuan Ke-2	3	11.00
Perlakuan Ke-3	3	8.00
Perlakuan Ke-4	3	5.00
Perlakuan Ke-5	3	2.00
Total	18	

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Zink
Chi-Square	16.665
df	5
Asymp. Sig.	.005

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:  
perlakuan

## Mann-Whitney Test

### 1. Kadar zink P0:Kadar Zink P1

#### Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink standar	3	5.00	15.00
Perlakuan Ke-1	3	2.00	6.00
Total	6		

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	Zink
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

### 2. Kadar zink P0: Kadar Zink P2

#### Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink standar	3	5.00	15.00
Perlakuan Ke-2	3	2.00	6.00
Total	6		

#### Test Statistics<sup>b</sup>

	Zink
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 3. Kadar zink P0: Kadar Zink P3

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink standar	3	5.00	15.00
Perlakuan Ke-3	3	2.00	6.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Zink
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 4. Kadar zink P0: Kadar Zink P4

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink standar	3	5.00	15.00
Perlakuan Ke-4	3	2.00	6.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Zink
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 5. Kadar zink P0: Kadar Zink P5

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink standar	3	5.00	15.00
Perlakuan Ke-5	3	2.00	6.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Zink
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 6. Kadar zink P1: Kadar Zink P2

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink Perlakuan Ke-1	3	5.00	15.00
Perlakuan Ke-2	3	2.00	6.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Zink
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 7. Kadar zink P1: Kadar Zink P3

**Ranks**

perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink	Perlakuan Ke-1	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-3	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Zink
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 8. Kadar zink P1: Kadar Zink P4

**Ranks**

perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink	Perlakuan Ke-1	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-4	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Zink
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan



## 9. Kadar zink P1: Kadar Zink P5

**Ranks**

perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink	Perlakuan Ke-1	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-5	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Zink
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 10. Kadar zink P2: Kadar Zink P3

**Ranks**

perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink	Perlakuan Ke-2	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-3	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Zink
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 11. Kadar zink P2: Kadar Zink P4

**Ranks**

perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink	Perlakuan Ke-2	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-4	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Zink
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 12. Kadar zink P2: Kadar Zink P5

**Ranks**

perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink	Perlakuan Ke-2	3	5.00	15.00
	Perlakuan Ke-5	3	2.00	6.00
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Zink
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 13. Kadar zink P3: Kadar Zink P4

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink Perlakuan Ke-3	3	4.67	14.00
Perlakuan Ke-4	3	2.33	7.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Zink
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	7.000
Z	-1.623
Asymp. Sig. (2-tailed)	.105
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 14. Kadar zink P3: Kadar Zink P5

**Ranks**

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink Perlakuan Ke-3	3	4.67	14.00
Perlakuan Ke-5	3	2.33	7.00
Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Zink
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	7.000
Z	-1.623
Asymp. Sig. (2-tailed)	.105
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## 15. Kadar zink P4: Kadar Zink P5

**Ranks**

perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Zink	Perlakuan Ke-4	3	3.50	10.50
	Perlakuan Ke-5	3	3.50	10.50
	Total	6		

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	Zink
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	10.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

## Lampiran 11. Analisa Uji Statistik Energi

### Tests of Normality

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Energi	Standar	.175	3	.	1.000	3	1.000
	Perlakuan Ke-1	.206	3	.	.993	3	.836
	Perlakuan Ke-2	.238	3	.	.976	3	.702
	Perlakuan Ke-3	.241	3	.	.974	3	.688
	Perlakuan Ke-4	.314	3	.	.893	3	.363
	Perlakuan Ke-5	.314	3	.	.893	3	.363

a. Lilliefors Significance Correction

### Test of Homogeneity of Variances

Energi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.230	5	12	.118

## Lampiran 12. Analisa Uji Statistik Viskositas

### Tests of Normality

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Viskositas standar	.292	3	.	.923	3	.463
Perlakuan Ke-1	.225	3	.	.984	3	.756
Perlakuan Ke-2	.321	3	.	.881	3	.328
Perlakuan Ke-3	.247	3	.	.969	3	.661
Perlakuan Ke-4	.343	3	.	.842	3	.220
Perlakuan Ke-5	.356	3	.	.818	3	.157

a. Lilliefors Significance Correction

### Test of Homogeneity of Variances

Viskositas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.345	5	12	.105

**Lampiran 13. Hasil Perhitungan Indeks Efektifitas**

**Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Indeks Efektifitas**

Responden	Viskositas	Energi	Kandungan Gizi			Protein AARC	zink
			Protein	Lemak	KH		
1	3	7	5	1	2	6	4
2	5	4	7	2	1	6	3
3	3	6	5	7	1	4	2
4	7	6	4	1	3	6	5
5	3	4	5	2	1	7	6
Jumlah	21	27	26	13	8	29	20
Rata-rata	4,2	5,4	5,2	2,6	1,6	5,8	4
Ranking	<b>IV</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>I</b>	<b>V</b>
Bobot Variabel	0,724	0,931	0,897	0,448	0,276	1,000	0,690

**Nilai Terbaik dan Terjelek**

Perlakuan	Viskositas	Energi	Kandungan Gizi			Protein AARC	Zink
			Protein	Lemak	KH		
P0	4,09*	390	15,8	3,9*	72,15**	3,7**	19,45**
P1	3,06	388,84*	16,32*	5,98**	67,45*	2,07*	15,11
P2	3,22	389,31	15,6	5,9	68,28	2,17	15,07
P3	3,05	389,46	15,2**	5,83	69,05	2,25	15
P4	3,01**	389,98	14,67	5,76	69,86	2,35	14,98
P5	3,33	390,41**	14,11	5,69	70,69	2,43	14,94*

Keterangan : \* = nilai rata-rata terjelek

\*\*= nilai rata-rata terbaik

**DAFTAR NILAI UNTUK MENENTUKAN PERLAKUAN TERBAIK**

VARIABEL	BOBOT VARIABEL	BOBOT NORMAL	P0		P1		P2		P3		P4		P5	
			Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh	Ne	Nh
viskositas	0,724	0,146	0	0	0,95	0,14	0,81	0,12	0,96	0,14	1	0,15	0,70	0,10
energi	0,931	0,188	0,74	0,14	0	0	0,30	0,06	0,39	0,07	0,73	0,14	1,00	0,19
protein	0,897	0,181	0,72	0,13	0	0	1	0,18	1,56	0,28	2,29	0,41	3,07	0,55
lemak	0,448	0,090	0	0	1	0,09	0,96	0,09	0,93	0,08	0,89	0,08	0,86	0,08
Karbohidrat	0,276	0,056	1	0,06	0	0	0,18	0,01	0,34	0,02	0,51	0,03	0,69	0,04
Potein AARC	1,000	0,201	1	0,20	0	0	0,06	0,01	0,11	0,02	0,17	0,03	0,22	0,04
Zink	0,690	0,139	1	0,14	0,04	0,01	0,03	0,004	0,01	0,002	0,01	0,001	0	0
Jumlah	<b>4,966</b>			<b>0,66</b>		<b>0,23</b>		<b>0,47</b>		<b>0,62</b>		<b>0,84</b>		<b>1,005</b>



**Lampiran 14 . Perbandingan AARC/AAA Formula Taraf Perlakuan P5**

Bahan Makanan	Berat (g)	protein (g)	AARC (gram)			AAA (gram)		
			leusin	Isoleusin	Valin	Fenilalanin	triptofan	tirosin
Tepung Kecambah Kecipir	18	7,31	0,59	0,41	0,41	0,38	0,12	0,32
Tepung Ikan Gabus	2	1,39	0,012	0,022	0,012	0,037	0,24	0,065
Tepung Susu Skim	15	5,36	0,49	0,34	0,34	0,17	0,36	0,07
Minyak Kelapa	5	0	0	0	0	0	0	0
Gula	30	0	0	0	0	0	0	0
Maltodekstrin	30	0	0	0	0	0	0	0
Total	100	14,06	2,44			1,76		

**Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian**

**1. Pengolahan Tepung Kecambah Kecipir**



**2. Pengolahan Tepung Ikan Gabus**

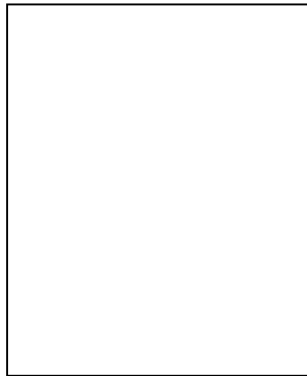


### 3. Pengolahan Formula Enteral Diet Sirosis Hati



## Lampiran 16. Biodata Diri

### BIODATA PENELITI



**Nama** : Retno Wahyu Widyaningsih

**NIM** : B4 110 610

**Tempat/tanggal lahir** : Jember, 28 Februari 1992

**Program Studi** : Gizi Klinik

**Jurusan** : Kesehatan

**Alamat** : Asembagus - Situbondo

**Asal SMA** : SMA Negeri 1 Asembagus