

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**ANALISA KADAR PROTEIN PADA FORMULA 135**  
**YANG DIMODIFIKASI DENGAN TEPUNG**  
**KACANG HIJAU**



**DISUSUN OLEH :**  
**SUNDARI SYAFITRI**  
**PO. 5130113 037**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU**  
**JURUSAN GIZI**  
**2016**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISA KADAR PROTEIN PADA FORMULA 135  
YANG DIMODIFIKASI DENGAN TEPUNG  
KACANG HIJAU**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
AHLI MADYA GIZI

**Disusun oleh:**

**SUNDARI SYAFITRI**  
**NIM. PO51 30113 037**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
POLTEKKES KEMENKES BENGKULU  
JURUSAN GIZI  
2016**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**Karya Tulis Ilmiah dengan Judul :**

**ANALISA KADAR PROTEIN PADA FORMULA 135  
YANG DIMODIFIKASI DENGAN TEPUNG  
KACANG HIJAU**

**Yang Dipersiapkan dan Dipresentasikan Oleh :**

**SUNDARI SYAFITRI  
NIM PO 5130113 037**

**Karya Tulis Ilmiah ini telah Diperiksa dan Disetujui  
Untuk Dipresentasikan Dihadapan Tim Penguji  
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu  
Jurusan Gizi  
Tanggal, 12 Juli 2016**

**Oleh :**

**Dosen Pembimbing Karya Tulis Ilmiah**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Yenni Okfrianti, STP,MP  
NIP. 197910072009122001**

**Risda Yulianti, S.Gz.,M.Sc  
NIP. 198807022010122001**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**Karya Tulis Ilmiah dengan Judul :**

**ANALISA KADAR PROTEIN PADA FORMULA 135  
YANG DIMODIFIKASI DENGAN TEPUNG  
KACANG HIJAU**

**Yang Dipersembahkan dan Dipersentasikan Oleh :**

**SUNDARI SYAFITRI  
PO. 5130113 037**

**Karya Tulis Ilmiah ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen  
Pembimbing dan dipertahankan dihadapan dewan penguji  
Poltekkes Kemenkes Bengkulu  
Program Studi DIII Gizi  
Tanggal, 12 Juli 2016  
Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima**

**Ketua Dewan Penguji**

**Penguji II**

**Arie Krisnasary, S.Gz., M.Biomed  
NIP. 198112172006042002**

**Halasan Napitupulu, M.Kes  
NIP. 195908151984011001**

**Penguji III**

**Penguji IV**

**Yenni Okfrianti, STP,MP  
NIP. 197910072009122001**

**Risda Yulianti, S.Gz.,M.Sc  
NIP. 198807022010122001**

**Mengesahkan  
Ketua Jurusan Gizi  
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu**

## Motto

Dibawah naungan hujan, dibawah terik matahari dan diselimuti dinginnya angin malam, takkan ada rasa lelah yang kurasakan selama senyum itu tetap ku tatap (Dearriss).

Saat lelah, semua senang berubah menjadi amarah yang meluap menjadi butiran yang membelah senyuman, tetapi ada kata-kata yang terlukis dari goresan bibir dua malaikat dalam hidup ku yang menguatkan disaat lelah itu tiba *“berpikirlah dengan tenang maka semuanya akan baik-baik saja”*, *“jika itu terasa menyakitkan maka menangislah dan jangan pernah ditahan”*, *“jangan mencongak ke langit yang tinggi tapi menunduklah ke bawah tanah yang rendah dan tetaplah bersyukur”*, *“apabila itu terasa melelahkan maka berhentilah sejenak, dan selesaikan hingga akhir”*. Hanya ada satu motto didalam hidup ku **“SENYUMAN KEDUA ORANG TUA”**

Karya Tulis Ilmiah ini ku persembahkan untuk :

- Allah SWT yang telah memberikan semua nikmat, karunia dan ridho-nya kepada ku
- Kepada kedua malaikat tercinta didalam hidup ku, babe (Dodi Kusnadi) dan meme (Ermaniar) yang tak pernah lelah sebagai penopang hidup ku, yang selalu mendo'akan disetiap langkah ku, memberikan aku semua yang terindah.
- Kepada abang ku tersayang (Acep Kusdinar) dan kakak ipar (Afridel Ariyani) yang telah memberi kebaikan dan semangat terutama dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
- Kepada teteh ku terkece dan tersayang (Ruri Ariati) dan kakak ipar (Ismaryadi) yang telah menjadi sosok orang tua yang memberikan perhatian, kebaikan dan telah rela untuk memberikan adik-adiknya apapun demi menyelesaikan pendidikan.
- Kepada adik ku (Syahrul Ramadani) yang selalu menghibur ku dalam setiap lelah ku dan memberikan semangat dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
- Kepada N5CM (Noesy marlinda, Yolana gempita, Windy febriyani, Afrinda mentari, Anggun cipto, Anita Wulandari, Maya Devi) *no brain*, yang selalu membuat kisah tak terlupakan, selalu memberikan solusi yang menambah masalah tetapi sangat membantu dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini & terima kasih telah menjadi teman baik selama 3thn ini.

- Kepada teman-teman Tekpang khususnya teman sepayung terima kasih atas semua bantuan dan motivasinya dalam menyelesaikan proposal hingga KTI.
- Kepada teman 2A, PKL RSHS, PKLT Desa Tabalagan terima kasih atas semua kebodohan & motivasi hingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
- Kepada semua orang tersayang yang tidak bisa satu per satu disebutkan, yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

**Biodata**

**NAMA** : Sundari Syafitri

**Tempat/Tanggal Lahir** : Bengkulu 25 februari 1996

**Agama** : Islam

**Anak ke** : 3 (tiga) dari 4 bersaudara

**Suku bangsa** : Indonesia

**Nama orang tua**

**Ayah** : Dodi Kusnadi

**Ibu** : Ermaniar

**Alamat** : Jl. Iskandar 15 Tengah Padang kota

**bengkulu**

**Riwayat pendidikan** :

✚ SD Negeri 26 Kota Bengkulu

✚ SMP Negeri 9 Kota Bengkulu

✚ SMK Negeri 3 Kota Bengkulu

*Prodi D III Gizi*

**Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu**

**juli 2016**

**Sundari Syafitri**

**ANALISA KADAR PROTEIN PADA FORMULA 135 YANG DIMODIFIKASI  
DENGAN TEPUNG KACANG HIJAU**

Permasalahan gizi di Indonesia masih menjadi permasalahan kesehatan yang serius, dengan terdiri dari 5,7% gizi buruk dan 13,9% gizi kurang. Pembangunan milenium (*Millenium Development Goals*) yang harus tercapai pada tahun 2015. Tujuan utama pembangunan Nasional adalah peningkatan sumber daya manusia (SDM), peningkatan kualitas SDM dimulai dengan perhatian utama pada proses tumbuh kembang anak. Anak balita merupakan sasaran pembangunan milenium keempat di Indonesia, mengingat pada tahapan usia tersebut sangat rentan terhadap masalah kesehatan khususnya masalah gizi. Kurang energi protein (KEP) adalah salah satu masalah gizi utama yang banyak dijumpai pada balita. Salah satu diet yang diberikan pada fase peningkatan berat badan anak (Rehabilitasi) yaitu formula 135. Formula 135 memiliki energi 135 kkal, formula ini memiliki keunggulan tinggi energi, sehingga dibutuhkan bahan pangan lain yang mampu meningkatkan zat gizi lainnya terutama protein. Selain meningkatkan zat gizi bahan pangan lain seperti kacang hijau dapat menjadi alternatif bagi anak yang alergi terhadap susu sapi, harga yang terjangkau dan bisa didapatkan di pasar-pasar tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kadar protein pada formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 perlakuan yaitu variasi formula P1 (100% susu skim), P2 (75% susu skim : 25% tepung kacang hijau), P3 (50% susu skim : 50% tepung kacang hijau), P4 (100% tepung kacang hijau). Hasil menunjukkan perlakuan terbaik dari segi kimia diperoleh pada P1 (100% susu skim) dengan kadar protein 25,98%. Semakin meningkat penambahan tepung kacang hijau semakin menurun kadar protein dan modifikasi ini dapat menjadi alternatif untuk anak yang memiliki alergi terhadap susu sapi.

**Kata kunci : Kadar protein, Formula 135, Tepung kacang hijau**

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT, atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Analisa kadar protein pada formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung Kacang hijau” Dalam menyelesaikan proposal karya tulis ilmiah ini penulis telah mendapatkan masukan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Darwis, S.kp., M.Kes selaku direktur politeknik kesehatan bengkulu
2. Ibu Kamsiah, SST., M.Kes selaku ketua jurusan Gizi Bengkulu.
3. Ibu Yenni Okfrianti, S.TP., MP. Sebagai dosen pembimbing I yang tabah dan selalu sabar menyediakan waktu untuk memberikan konsultasi serta saran yang bersifat membangun sehingga Proposal Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan.
4. Ibu Risda Yulianti, S.Gz.,M.Sc selaku dosen pembimbing II yang tabah dan selalu sabar menyediakan waktu untuk memberikan konsultasi serta saran yang bersifat membangun sehingga Proposal Karya Tulis Ilmiah ini dapat di selesaikan.
5. Ibu Arie Krisnasary S.GZ,M.Biomed selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan saran yang bersifat membangun sehingga Proposal Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan.

6. Bapak Halasan Napitupulu, M.Kes selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan saran yang bersifat membangun sehingga Proposal Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan.
7. Seluruh dosen dan staf pengelo jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu yang selalu memberi do'a dan dukungan kepada penulis.
8. Kedua orang tua, kakak dan adik yang amat aku sayangi yang selalu memberi semangat, do'a dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas-tugas kuliah hingga dapat menyelesaikan perkuliahan dengan lancar.
9. Sahabat dan teman-teman sejawat yang telah memberikan dukungan dan semangat agar penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Terima kasih kepada semua yang telah memberikan kritik dan saran, guna membantu terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.

Kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan semangat dalam proses penyelesaian Karya Tulis Ilmiah, semua kebaikan yang telah diberikan semoga Tuhan yang Maha Esa membalas semuanya. Semoga bimbingan dan bantuan, serta nasehat yang telah diberikan akan menjadi berkat bagi kita semua. Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bengkulu , Juni 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian .....	8
1.4 Manfaat Penelitian .....	9
1.5 Keaslian penelitian.....	10
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengaturan Diet Formula 135 .....	15
2.2 Protein .....	16
2.3 Sumber Protein.....	18
2.4 Penentuan Kadar Protein .....	19
2.5 Gizi buruk .....	22
2.6 Kacang hijau .....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Desain Penelitian .....	27
3.2 Alat dan Bahan.....	27
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	28
3.5 Rancangan Penelitian.....	30
3.6 Analisis Data.....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	32
4.2 Pembahasan.....	33

<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.5	Keaslian Penelitian	10
3.2	Bahan-bahan pembuatan formula 135	27
3.4	<i>Lay out</i> penelitian	31

## DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar		Halaman
4.1	Kadar protein formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor lampiran

- 1 Pembuatan tepung kacang hijau
- 2 Pembuatan formula 135
- 3 Pembuatan modifikasi formula 135 75% susu skim dan  
25% tepung kacang hijau
- 4 Pembuatan modifikasi formula 135 50% susu skim dan  
50% tepung kacang hijau
- 5 Pembuatan modifikasi formula 135 100% tepung kacang  
hijau
- 6 Perhitungan kadar protein pada P1
- 7 Perhitungan kadar protein pada P2
- 8 Perhitungan kadar protein pada P3
- 9 Perhitungan kadar protein pada P4
- 10 Dokumentasi penelitian
- 11 Analisa kadar protein dengan metode mikro kjeldahl
- 12 Surat penelitian

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pembangunan milenium (*Millennium Development Goals* atau MDGs) mengandung delapan tujuan sebagai respon atas permasalahan perkembangan global, yang kesemuanya harus tercapai pada tahun 2015. Salah satunya adalah memberantas kemiskinan ekstrim dan kelaparan, dengan target yang harus tercapai antara tahun 1990-2015 yaitu menurut proporsi penduduk yang tingkat USD 1 per hari menjadi setengahnya dan menurunkan proporsi penduduk yang menderita kelaparan menjadi setengahnya (United Nations Development Programme, 2008).

Tujuan utama pembangunan nasional adalah peningkatan kualitas sumber daya manusia (SDM) yang dilakukan secara berkelanjutan. Upaya peningkatan sumber daya manusia tidak terlepas dari keadaan manusia. Keadaan gizi terutama pada balita merupakan titik tolak untuk mencapai sumber daya manusia yang berkualitas. Peningkatan kualitas SDM dimulai dengan perhatian utama pada proses tumbuh kembang anak sejak pembuahan sampai mencapai dewasa muda (Sulistiyawati, 2011).

Pada masa tumbuh kembang ini, pemenuhan kebutuhan dasar anak seperti perawatan dan makanan bergizi yang diberikan dengan penuh kasih sayang dapat membentuk SDM yang sehat, cerdas dan produktif. Anak balita merupakan

sasaran pembangunan milenium keempat di Indonesia, mengingat pada tahapan usia tersebut sangat rentan terhadap masalah kesehatan khususnya masalah gizi (Sulistiyawati, 2011).

Masalah gizi pada balita yang cukup besar dan harus mendapatkan prioritas penanganan adalah masalah gizi buruk. Keadaan gizi buruk pada balita akan menghambat peningkatan sumber daya manusia karena keadaan tersebut dapat mengakibatkan kegagalan pertumbuhan fisik dan perkembangan kecerdasan serta meningkatkan angka kesakitan dan kematian. Status gizi adalah tanda-tanda atau penampilan fisik yang diakibatkan karena adanya keseimbangan antara pemasukan gizi di satu pihak, serta pengeluaran oleh organisme di lain pihak yang terlihat melalui variabel-variabel tertentu yaitu suatu indikator status gizi (Waspadji, 2003).

Apabila jumlah asupan zat gizi sesuai dengan yang dibutuhkan maka disebut gizi seimbang atau gizi baik, bila jumlah asupan zat gizi kurang dari yang dibutuhkan maka disebut gizi kurang, sedangkan bila melebihi dari yang dibutuhkan disebut gizi lebih. Kasus gizi buruk ini masih menjadi permasalahan serius di Indonesia dimana seringkali terjadi pada kelompok anak usia dibawah lima tahun.

Menurut Departemen Kesehatan (2003) gizi buruk adalah suatu kondisi dimana seseorang dinyatakan kekurangan nutrisi, atau dengan ungkapan lain status nutrisinya berada dibawah standar rata-rata. Nutrisi yang dimaksud

bisa berupa protein, karbohidrat dan kalori. Peningkatan kasus gizi buruk sudah terlihat sejak awal krisis ekonomi di Indonesia sekitar pertengahan tahun 1998.

Indeks yang digunakan WHO untuk kategori *savere malnutrition* adalah berat badan menurut tinggi badan (BB/TB) dengan Z-skor  $<-3,0$ , yaitu kategori *savere wasting* (sangat kurus), atau gizi buruk yang disertai tanda klinis gizi buruk. Prevalensi balita gizi buruk berdasarkan indeks berat badan menurut umur (BB/U) dengan Z-skor  $<-3,0$  pada tahun 1989 sebesar 6,3% meningkat menjadi 10,5% pada tahun 1998, dan selanjutnya terlihat tetap tinggi, yaitu 8% pada tahun 2002 dan 8,3% pada tahun 2003.

Data RISKESDAS 2013 menunjukkan prevalensi berat-kurang pada tahun 2013 adalah 19,6%, terdiri dari 5,7% gizi buruk dan 13,9% gizi kurang. Jika dibandingkan dengan angka prevalensi nasional tahun 2007 (18,4%) dan tahun 2010 (17,9%) terlihat meningkat. Perubahan terutama pada prevalensi gizi buruk yaitu dari 5,4% tahun 2007, 4,9% pada tahun 2010 dan 5,7% tahun 2013. Untuk mencapai sasaran MDG (Millenium Development Goals) tahun 2015 yaitu 15,5% maka prevalensi gizi buruk-kurang secara nasional harus diturunkan sebesar 4,1% dalam periode 2013 sampai 2015 (Riskesdas, 2013).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Bengkulu kasus balita dengan gizi buruk yang mendapat perawatan di Kota Bengkulu tahun 2012 sebanyak 41 orang terdiri dari 16 laki-laki dan 25 perempuan, tahun 2013 kasus balita dengan gizi buruk berkurang menjadi 14 orang terdiri dari 8 laki-laki dan 6 perempuan, dan tahun 2014 kasus balita dengan gizi buruk berkurang dari

tahun sebelumnya menjadi 11 orang terdiri dari 5 laki-laki dan 6 perempuan. Meskipun begitu, permasalahan ini masih ditemukan terutama pada balita dengan kondisi ekonomi keluarga miskin.

Masalah kurang gizi merupakan masalah yang sangat kompleks karena berbagai faktor ikut berkontribusi. Faktor penyebab tersebut antara lain meliputi : tidak tersedianya makanan di rumah tangga, pelayanan kesehatan dan fasilitas air bersih yang masih kurang, pengasuhan anak yang kurang memadai, tingkat pendidikan yang rendah, serta faktor sosial, ekonomi dan politik. Dua faktor yang merupakan penyebab langsung masalah kurang gizi adalah rendahnya asupan gizi serta adanya penyakit infeksi. Karena faktor penyebab yang multi-dimensi, perbaikan gizi harus dilakukan secara menyeluruh agar dapat dicapai hasil yang optimal (Arnelia dkk, 2010).

Pertumbuhan yang terganggu dapat dilihat dari pertumbuhan linier mengurang atau terhenti, kenaikan berat badan berkurang, terhenti dan berat badan menurun, ukuran lingkaran lengan atas menurun, maturasi tulang terlambat, rasio berat terhadap tinggi normal atau menurun, tebal lipatan kulit normal atau mengurang, anemia ringan, aktivitas dan perhatian berkurang jika dibandingkan dengan anak sehat, sering dijumpai kelainan kulit dan rambut. Gizi buruk berat dapat dibedakan tipe kwashiorkor, tipe marasmus, dan tipe marasmik-kwashiorkor. Pemeriksaan laboratorium yang dilakukan adalah pemeriksaan kadar hemoglobin darah merah (Hb) dan kadar protein (albumin/globulin) darah.

Agar dapat lebih jelas diketahui penyebab malnutrisi dan komplikasi yang terjadi pada anak tersebut (Krisnasari, 2010).

Prinsip tatalaksana gizi buruk menurut WHO yang diadaptasi oleh Departemen Kesehatan RI terdiri tiga fase yaitu Stabilisasi, Transisi dan Rehabilitasi. Menurut depkes (2007), diet F75 merupakan diet yang diberikan pada fase stabilisasi dengan tujuan mencegah terjadinya penurunan kadar gula darah (hipoglikemia), pencegahan terjadinya kekurangan cairan (dehidrasi), dan mudah cerna. Diet F100 merupakan diet yang diberikan pada fase transisi dengan tujuan untuk memperbaiki jaringan tubuh yang rusak. Diet F135 diberikan pada fase rehabilitasi bertujuan untuk mengejar ketinggalan berat badan yang pernah dialami, mencapai berat badan normal sesuai dengan panjang badan serta agar perkembangan kepandaian dan aktivitas motoriknya (duduk, merangkak, berdiri, berjalan, berlari) sesuai dengan umurnya.

Pada fase rehabilitasi anak telah memiliki nafsu makan yang cukup baik, sehingga dapat diberikan makanan yang sesuai dengan umumnya. Formula ini mengandung gizi yang tinggi Untuk mempercepat pertumbuhan dapat diberikan makanan formula dengan variasi penambahan tepung sumber protein dengan volume yang kecil sehingga mudah diberikan kepada anak. Variasi penambahan tepung sumber protein pada formula ini padat gizi dan untuk meningkatkan berat badan anak.

Penetapan Formula 135 untuk anak gizi buruk untuk mencapai berat badan optimal memiliki komposisi bahan *Dried Skimmed Milk*, Minyak kelapa/Minyak

sayur, Gula pasir, Mineral Mix, Air (WHO-Depkes, 2002). Untuk variasi penambahan jenis tepung sumber protein pada pembuatan formula 135 ini dengan komposisi bahan yaitu : Tepung Kacang Hijau, Minyak kelapa/Minyak sayur, Gula pasir, Mineral Mix, Air. Pemilihan jenis tepung sumber protein ini diharapkan agar dapat memberikan protein yang lebih padat pada formula 135 yang biasanya hanya memiliki protein yang bersumber dari *Dried Skimmed Milk*.

Pemilihan variasi penambahan berupa tepung dari kacang-kacangan didasarkan pada komoditas ini di Indonesia berpotensi dikembangkan menjadi produk pangan fungsional. Kacang-kacangan telah lama dikenal sebagai sumber protein dan vitamin yang saling melengkapi dengan sereal, seperti beras dan gandum. Protein kacang-kacangan umumnya kaya akan *lisin*, *leusin* dan *isoleusin*, tapi terbatas dalam hal kandungan *metionin* dan *sistin* (Astawan, 2003).

Tanaman kacang-kacangan sudah ditanam di Indonesia sejak beratus-ratus tahun yang lalu. Tanaman ini terdiri dari berbagai jenis, misalnya kacang kedelai, kacang hijau dan berbagai jenis kacang sayur misalnya kecipir, kapri, kacang panjang dan buncis. Kacang-kacangan telah lama dikenal sebagai sumber protein nabati yang saling melengkapi dengan biji-bijian, seperti beras dan gandum. Komoditi ini juga ternyata potensial sebagai sumber zat gizi lain, yaitu mineral, vitamin B, karbohidrat kompleks dan serat makanan (Astawan, 2009).

Kandungan zat gizi pada kacang-kacangan atau biji-bijian sebelum dikecambah berada dalam bentuk tidak aktif (terikat), setelah perkecambahan zat gizi menjadi diaktifkan mulai tampak kira-kira 24-48 jam saat perkecambahan.

Pada saat perkecambahan terjadi hidrolisis karbohidrat dan protein menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga mudah dicerna. selama proses perkecambahan terjadi peningkatan jumlah protein dan vitamin. Berdasarkan potensi nilai gizi yang tinggi dari kecambah kacang hijau dalam bentuk tepung maka bahan tersebut sangat cocok digunakan sebagai bahan dalam pembuatan produk formula pada fase rehabilitasi (Purwanto, 2011).

Kacang hijau (*phaseolus aureus*) mempunyai nilai gizi yang tinggi dan dapat digunakan sebagai sumber vitamin dan mineral (Tritumaran dalam Anggrahini, 2007). Sebagai sumber protein nabati kandungan protein kacang hijau cukup tinggi yaitu sekitar 19,04-5,37%, kacang hijau juga mempunyai beberapa kelebihan dibanding dengan kacang-kacang lainnya, yaitu kandungan tripsin inhibitornya sangat rendah yaitu 102,28 TIU/mg, paling mudah dicerna sehingga memiliki daya cerna yang sangat tinggi yaitu 99,8% dan paling kecil memberi pengaruh *flatulensi* (Fleming dalam Anggrahini, 2007).

Diketahui bahwa dalam 100 gram kacang hijau mengandung 345 kalori, protein 22,2 gram, lemak 1,2 gram, karbohidrat 62,9 gram, vitaminA 157 SI, vitaminB1 0,46 mg, fosfor 320 mg dan zat besi 6,7 gram. Selain itu kacang hijau juga mengandung air, karbohidrat dan serat (DKBM).

Penanganan kasus gizi buruk dengan pemberian Formula 135 juga dapat menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan seperti alergi terhadap salah satu komposisi susu formula yang diberikan. Kacang hijau ini tidak mengandung

laktosa, sehingga tidak menyebabkan alergi atau intoleransi makanan dan cocok dikonsumsi oleh anak yang memiliki alergi terhadap susu sapi.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan, karya tulis ini mencoba untuk mengajukan Analisa kadar protein pada formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana uraian latar belakang diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana menganalisa kadar protein pada formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1. Tujuan Umum**

Untuk menganalisa kadar protein pada formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau.

#### **2. Tujuan Khusus**

- a. Untuk mengetahui pengaruh variasi formula P1 terhadap kadar protein formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau.
- b. Untuk mengetahui pengaruh variasi formula P2 terhadap kadar protein formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau.
- c. Untuk mengetahui pengaruh variasi formula P3 terhadap kadar protein formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau.
- d. Untuk mengetahui pengaruh variasi formula P4 terhadap kadar protein formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1. Bagi Mahasiswa

Sebagai sarana untuk menambah pengetahuan dan wawasan dengan menerapkan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan, sehingga dapat memahami masalah gizi dan pangan khususnya pembuatan formula dengan penambahan tepung yang terbuat dari kacang-kacangan.

### 2. Bagi Institusi Pendidikan

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan yang bermanfaat untuk bahan evaluasi terhadap kegiatan perkuliahan yang telah dilaksanakan sehingga akan bermanfaat untuk pengembangan pendidikan selanjutnya dan dapat dijadikan referensi penelitian lebih lanjut dalam bidang yang sama.

### 3. Bagi praktis

- a. Dapat dihasilkan formula enteral untuk penderita gizi kurang yang mempunyai nilai gizi terutama protein .
- b. Dapat menjadi formula enteral untuk penderita gizi kurang yang lebih praktis.

### 1.5 Keaslian Penelitian

No	Nama	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Variabel Independen	Variabel Dependen	Kesimpulan
1.	Sulistiyawati	Pemberian diet formula 75 dan 100 meningkatkan berat badan balita gizi buruk rawat jalan	Penelitian ini menggunakan quasi experimental pre_post test with control group	pemberian diet formula 75 dan 100	berat badan balita	Terdapat perbedaan rerata berat badan balitasebelum dan sesudah mendapatkan diet formula 75 dan 100 yaitu 506,67 gram.
2.	Pudjirahaju	Pengembangan tepung tempe sebagai bahan substitusi pada formula enteral rumah sakit	Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (Randomized Block Design)	Pengembangan tepung tempe	Substansi pada formula enteral rumah sakit	Ada pengaruh substitusi tepung tempe pada formula enteral rumah sakit terhadap mutu fisik, nilai energi dan zat gizi serta bioavailabilitas protein secara in

3.	Govinda Singh Thakur, HP Singh and Chhavi Patel	Locally prepared Ready to Use Therapeutic Food for children with severe acute malnutrition	Penelitian ini menggunakan quasi experimental selection of intervention and control cohorts	Locally prepared Ready to Use Therapeutic Food	Children with severe acute malnutrition	vitro. RUTF jauh lebih efektif untuk meningkatkan masa tubuh pada penderita malnutrisi akut dibandingkan dengan penanganan formula 100
4.	Zainab Sholihah	Analisis kandungan zat gizi dan daya terima formula makanan enteral berbasis labu kuning dan telur bebek	Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan acak lengkap satu faktor	Formula makanan enteral berbasis labu kuning dan telur bebek		Formula makanan enteral berbasis labu kuning dan telur bebek memenuhi persyaratan kandungan gizi dan dapat diterima oleh penelis

5.	Zakaria, Abdulrahman, Thamin, dkk	Pemanfaatan tepung kelor dalam formulasi pembuatan makanan tambahan untuk balita gizi kurang	Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen dengan rancangan acak kelompok	Makanan tambahan untuk balita gizi kurang	Kandungan zat gizi, daya terima Pemanfaatan Tepung kelor	dan mengandung tinggi protein dan vitamin A.  Formula makanan tambahan dengan pemanfaatan tepung kelor kandungan energi dan protein baik dikonsumsi untuk anak balita gizi kurang, dalam formula pertama yaitu masing-masing 323,7 kkal dan 13,0 gr.
6.	Pande Putu Sri	Makanan padat gizi	Metode pemberian makanan	Kekurangan gizi pada anak	Makanan padat gizi	Makanan padat gizi

	Sugiani dan GA Dewi Kusumanti	solusi sehat mengatasi kekurangan gizi pada anak	pada anak kekurangan gizi			merupakan formula makanan yang sangat baik diberikan pada anak kekurangan gizi. Formula ini mengandung gizi yang tinggi dengan volume yang kecil sehingga mudah diberikan pada anak dan mempercepat peningkatan berat badan anak.
7.	Purwanto dan Wikanastri Hersoelisty orini	Studi pembuatan makanan pendamping ASI menggunakan	Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL)	Makanan pendamping ASI	Campuran tepung kacang kedelai, kacang hijau dan beras	Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pengane karagam

		campuran tepung kacang kedelai, kacang hijau dan beras.				an produk MP-ASI.
--	--	---	--	--	--	-------------------

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengaturan Diet Formula 135**

Menurut Depkes (2007) proses pengobatan gizi buruk terdapat tiga fase meliputi : penanganan awal (*initial treatment*), yaitu pada minggu pertama : rehabilitasi (*rehabilitation*) pada minggu kedua hingga keenam : dan tidak lanjut (*follow-up*) pada minggu ketujuh hingga minggu ke-26. Dalam pedoman yang disusun oleh Depkes tahun 1999, langkah-langkah penanganan tersebut dilakukan dalam 4 fase. Perbedaannya terletak pada penanganan tersebut pada penanganan minggu kedua hingga keenam atau fase rehabilitasi, yang dibagi menjadi fase transisi, yaitu pada minggu kedua, dilanjutkan dengan fase rehabilitasi mulai minggu ketiga hingga keenam.

Terapi gizi fase ini (Rehabilitasi) adalah untuk mengejar pertumbuhan anak. Diberikan setelah anak sudah bisa makan. Makanan padat diberikan pada fase rehabilitasi berdasarkan  $BB < 7$  kg diberi MP-ASI dan  $BB \geq 7$  kg diberi makanan balita. Diberikan makanan formula 135 (F135) dengan nilai gizi setiap 100 ml F 135 mengandung energi 135 kkal dan protein 22 gram. Mineral mix ini dikembangkan oleh WHO dan telah diadaptasi menjadi pedoman tatlaksana gizi buruk di Indonesia. Mineral mix digunakan sebagai bahan tambahan untuk membuat *Rehydration Solusion for Malnutrition* (Resomal) dan Formula WHO (Pudjiadi, 2000).

Komposisi formula 135 WHO yaitu susu skim bubuk 90gr, gula pasir 65gr, minyak sayur 75gr, larutan elektrolit 27ml dan air 1000ml. Campurkan gula dan minyak sayur, aduk sampai rata dan tambahkan larutan mineral mix, kemudian masukkan susu skim bubuk sedikit demi sedikit, aduk sampai kalis dan berbentuk gel. Encerkan dengan air hangat sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai homogen dan volume menjadi 1000ml. Larutan ini bisa langsung diminum atau dimasak dulu selama 4 menit (Depkes, 2011).

## **2.2 Protein**

Istilah protein diperkenalkan pada tahun 1830-an oleh pakar kimia Belanda bernama Mulder, yang merupakan salah satu dari orang-orang pertama yang mempelajari kimia dalam protein secara sistematis. Mulder secara tepat menyimpulkan peran inti dari protein dalam sistem hidup dengan menurunkan nama dari bahasa Yunani *proteios*, yang berarti “bertingkat pertama”. Protein merupakan makromolekul yang menyusun lebih dari separuh bagian dari sel. Protein menentukan ukuran dan struktur sel, komponen utama dari sistem komunikasi antar sel serta sebagai katalis berbagai reaksi biokimia di dalam sel. Karena itulah sebagian besar aktivitas penelitian biokimia tertuju pada protein khususnya hormon, antibodi dan enzim.

Protein adalah bagian dari semua sel hidup dan merupakan bagian terbesar tubuh sesudah air. Protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh.

Fungsi lain dari protein adalah untuk mengatur keseimbangan air, pembentukan ikatan-ikatan esensial tubuh, memelihara netralitas tubuh, sebagai bentuk antibodi, mengatur zat gizi dan sebagai sumber energi (Almatsier, 2001). Protein dikatakan sebagai sumber energi yang ekuivalen dengan karbohidrat karena menghasilkan 4 kkal/gr protein (Barasi, 2007). Kekurangan protein dapat menyebabkan penyakit yang dinamakan kwashiorkor yang biasanya banyak menyerang anak-anak dibawah umur lima tahun atau balita (Almatsier, 2001).

Protein merupakan polimer asam amino. Ada puluhan asam amino yang berbeda merupakan penyusun protein alami. Protein dibedakan satu sama lain berdasarkan tipe, jumlah dan susunan asam aminonya. Perbedaan ini menyebabkan perbedaan struktur molekuler, kandungan nutrisi dan sifat fisikokimia. Protein merupakan konstituen penting dalam makanan, dimana protein merupakan sumber energi sekaligus mengandung asam-asam amino esensial seperti *lysine*, *tryptophan*, *methionien*, *leucine*, *isoleucine* dan *valine* (esensial berarti penting bagi tubuh, namun tidak bisa disintesis dalam tubuh).

Protein adalah salah satu bio-makromolekul yang penting perannya dalam makhluk hidup. Fungsi dari protein itu sendiri secara garis besar dapat dibagi ke dalam dua kelompok besar, yaitu sebagai bahan struktur dan sebagai mesin yang bekerja pada tingkat molekular. Apabila tulang dan kitin adalah beton, maka protein struktural adalah dinding batu-batunya. Beberapa protein struktural, *fibrous protein*, berfungsi sebagai pelindung, sebagai contoh  $\alpha$  dan  $\beta$ -kreatin

yang terdapat pada kulit, rambut, dan kuku. Sedangkan protein struktural lain ada juga yang berfungsi sebagai perekat, seperti kolagen.

Protein dapat memerankan fungsi sebagai bahan struktural karena seperti halnya polimer lain, protein memiliki rantai yang panjang dan juga dapat mengalami *cross-linking* dan lain-lain. Selain itu protein juga dapat berperan sebagai biokatalis untuk reaksi-reaksi kimia dalam sistem makhluk hidup. Makromolekul ini mengendalikan jalur dan waktu metabolisme yang kompleks untuk menjaga kelangsungan hidup suatu organisme. Suatu sistem metabolisme akan terganggu apabila biokatalis yang berperan di dalamnya mengalami kerusakan (Hertadi, 2008).

Protein juga merupakan komponen utama dalam berbagai makanan alami, yang menentukan tekstur keseluruhan, misalnya keempukan produk daging atau ikan, dan sebagainya. Protein terisolasi sering digunakan dalam makanan sebagai unsur kandungan (*ingredient*) karena sifat atau fungsi uniknya, antara lain kemampuannya menghasilkan penampilan tekstur atau stabilitas yang diinginkan. Memerapa protein makanan merupakan enzim yang mampu meningkatkan laju reaksi biokimia tertentu, baik yang menguntungkan maupun yang merugikan merusak. Di dalam analisa makanan, mengetahui kadar total, jenis, struktur molekul dan sifat fungsional dari protein sangat penting.

### **2.3 Sumber Protein**

Sumber protein bisa kita temukan di dalam bahan makanan hewani (daging, ikan, telur, keju dan susu) dan protein nabati (tahu, tempe dan kacang-

kacangan). Dari segi zat gizi protein hewani memiliki komposisi protein yang lebih lengkap dibandingkan dengan protein nabati. Namun di Indonesia konsumsi protein hewani masih tergolong rendah, hal ini diakibatkan karena tingginya harga protein hewani.

## **2.4 Penentuan Kadar protein**

Didalam analisis makanan, mengetahui kadar protein sangat penting, Analisa protein dapat dianalisa dengan metode Kjeldahl (terdiri dari destruksi, destilasi, titrasi), metode dumas termodifikasi.

### **1. Metode Kjeldahl**

Metode kjeldahl dikembangkan pada tahun 1883 oleh pembuat bir ternama Johann Kjeldahl. Makanan didigesti dengan asam kuat sehingga melepaskan nitrogen yang dapat ditentukan kadarnya dengan teknik titrasi yang sesuai. Jumlah protein yang ada kemudian dihitung dari kadar nitrogen dalam sampel. Prinsip dasar yang sama masih digunakan hingga sekarang, walaupun dengan modifikasi untuk mempercepat proses dan mencapai pengukuran yang lebih akurat. Metode ini masih merupakan metode standart untuk penentuan kadar protein. Karena metode kjeldahl tidak menghitung kadar protein secara langsung, diperlukan faktor konversi (F) untuk menghitung kadar protein total dan kadar nitrogen.

Faktor konversi 6,25 (setara dengan 0,16 gr nitrogen per grem protein) digunakan untuk banyak jenis makanan, namun angka ini hanya nilai rata-rata, tiap protein mempunyai faktor konversi yang berbeda tergantung komposisi asam aminonya. Metode Kjeldahl terdiri dari tiga langkah: digesti, netralisasi dan titrasi.

## 1) Prinsip

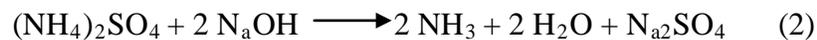
### a. Digestion

Sampel makanan yang akan dianalisis ditimbang dalam labu digesti dan didigesti dengan pemanasan dengan penambahan asam sulfat (sebagai oksidator yang dapat mendigesti makanan), natrium sulfat anhidrat (untuk mempercepat tercapainya titik didih) dan katalis seperti tembaga (Cu), selenium, titanium, atau merkuri (untuk mempercepat reaksi). Digesti mengubah nitrogen dalam makanan (selain yang didalam bentuk nitrat dan nitrit) menjadi amonia, sedangkan unsur organik lain menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Gas amonia tidak dilepaskan ke dalam larutan asam kerana berada dalam bentuk ion amonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) yang terikat dengan ion sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) sehingga yang berada dalam larutan adalah :



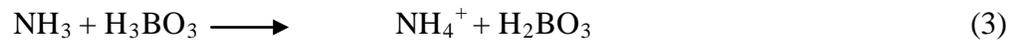
### b. Netralisasi

Setelah proses digesti sempurna, labu digesti dihubungkan dengan labu penerima (receiving flask) melalui sebuah tabung. Larutan dalam labu digesti dibasakan dengan penambahan NaOH, yang mengubah amonium sulfat menjadi gas amonia:



Gas amonia yang terbentuk dilepaskan dari larutan dan berpindah keluar dari labu digesti masuk ke labu penerimaan, yang berisi asam borat berlebih. Rendahnya pH larutan di labu penerimaan mengubah gas amonia menjadi ion

amonium serta mengubah asam borat menjadi ion borat :



### c. Titrasi

Kandungan nitrogen diestimasi dengan titrasi ion amonium borat yang terbentuk dengan asam sulfat atau asam hidroklorida standar, menggunakan indikator yang sesuai untuk menentukan titik akhir titrasi.



Kadar ion hidrogen (dalam mol) yang dibutuhkan untuk mencapai titik akhir titrasi setara dengan kadar nitrogen dalam sampel makanan

Persamaan berikut dapat digunakan untuk menentukan kadar nitrogen dalam mg sampel menggunakan larutan HCl  $\chi$ M untuk titraasi. Penetapan blanko biasanya dilakukan pada saat yang sama dengan sampel untuk memperhitungkan nitrogen residual yang dapat mempengaruhi hasil analisis. Setelah kadar nitrogen ditentukan, dikonversi menjadi kadar protein dengan faktor konversi yang sesuai :

$$\% \text{ protein} = F \times \% \text{N}$$

## 2) keuntungan dan kerugian

### a. keuntungan :

Metode Kjeldahl digunakan secara luas di seluruh dunia dan masih merupakan metode standar dibanding metode lain, Sifatnya yang universal, presisi tinggi dan reproduibilitas baik membuat metode ini banyak untuk penetapan kadar protein.

#### b. kerugian

Metode ini tidak memberikan pengukuran protein sesungguhnya, karena tidak semua nitrogen dalam makanan bersumber dari protein. Protein yang berbeda merupakan faktor koreksi yang berbeda karena susunan residu asam amino yang berbeda, Penggunaan asam sulfat pada suhu tinggi berbahaya, demikian juga beberapa katalis, teknik ini membutuhkan waktu lama.

### 2.5 Gizi buruk

Gizi buruk merupakan keadaan kekurangan gizi tingkat berat yang disebabkan oleh rendahnya konsumsi energi dan protein dari makanan sehari-hari dan terjadi dalam waktu yang cukup lama. Selain kekurangan energi dan zat gizi makro, terutama protein, penderita gizi buruk juga mengalami defisiensi zat gizi mikro (vitamin dan mineral). Dalam perogram penanganan gizi buruk, multivitamin dan campuran beberapa mineral diberikan disamping makanan padat gizi dan obat yang sesuai dengan indikasi medis untuk mengobati penyakit infeksi penderita (WHO, 2000).

Anak usia dibawah lima tahun (balita) merupakan kelompok yang banyak menderita gizi buruk. Banyak faktor yang menyebabkan angka kurang gizi; mulai dari kurang asupan gizi, ada penyakit infeksi, pengasuhan kurang memadai, kurang tersedia pangan di tingkat rumah tangga, higiene sanitasi kurang baik, istilah “*severe malnutrition*” yang digunakan WHO adalah jika z-skor berat badan menurut tinggi/panjang badan (BB/PB) <-3,0 sd, atau disebut “*severe*

*wasting*”, serta keadaan anak yang disertai tanda klinis edema atau dikenal sebagai “*oedematous malnutrition*”.

Depkes (2009) menjelaskan bahwa gejala klinis pada penderita gizi buruk dapat dibedakan menjadi 3 bentuk penggolongan gizi buruk, yaitu: kwashiorkor, marasmus dan marasmik-kwashiorkor.

#### 1. Kwashiorkor

Pertumbuhan terhambat, otot-otot berkurang dan melemah, edema, muka bulat seperti bulan (*moonface*) dan gangguan psikomotor. Edema terutama pada perut, kaki dan tangan, anak apatis, tidak nafsu makan, tidak gembira dan suka merengek. Kulit mengalami depigmentasi, kering, bersisik, pecah-pecah dan dermatosis. Luka sukar sembuh. Rambut mengalami depigmentasi, menjadi lurus, kusam, halus dan muntah rontok (*rambut jagung*). Hati membesar dan berlemak ; sering disertai anemia dan xeroftalmia (supariasa, 2002).

#### 2. Marasmus

Pertumbuhan terhambat, lemak dibawah kulit berkurang serta otot-otot berkurang dan melemah. Berat badan lebih banyak berpengaruh dari pada ukuran kerangka, seperti panjang, lingkar kepala dan lingkar dada. Berkurangnya otot dan lemak dapat diketahui dari pengukuran lingkar lengan, lipatan kulit daerah bisep, trisep, skapula dan umbilikal. Anak apatis dan terlihat tua. Tidak ada edema, rambut dan pembesaran hati. Anak sering kelihatan waspada dan lapar. Sering terjadi gastroenteritis yang diikuti dengan dehidrasi, infeksi saluran pernapasan, tuberkulosis, cacingan berat dan penyakit kronis lain (supariasa, 2002).

### 3. Marasmik-kwashiorkor

Gabungan tanda-tanda marasmus dan kwashiorkor, sangat kurus, rambut jagung dan mudah rontok, perut buncit, punggung kaki bengkak dan rewel. Kwashiorkor, marasmus dan marasmik-kwashiorkor merupakan gejala KEP (Kurang Energi Protein) berat/gizi buruk.

Asupan Gizi berperan penting dalam penyembuhan penyakit. Kesalahan pengaturan diet dapat memperlambat penyembuhan penyakit. Dengan gizi makanan yang tinggi kalori, protein dan cukup vitamin-mineral untuk mencapai status gizi optimal. Penting diperhatikan aneka ragam makanan, pemberian ASI, makanan mengandung minyak, santan, lemak dan buah-buahan. Dengan memperhatikan makanan gizi seimbang, mengkonsumsi garam beryodium dan memberi bayi dan balita kapsul vitamin A.

Gizi buruk dan gizi kurang dapat ditangani dengan peningkatan konsumsi sumber protein. Sumber protein yang berasal dari bahan makanan hewani merupakan sumber protein yang baik, dalam jumlah maupun mutu, seperti susu, telur, daging, unggas, ikan serta kerang. Sekarang ini, harga protein hewani menjadi semakin mahal, sehingga tidak terjangkau oleh masyarakat yang pendapatannya pas-pasan. Hal yang dapat dilakukan untuk mencegah meluasnya masalah kekurangan Energi dan Protein (KEP) di masyarakat, perlu dilaksanakan pemakaian sumber-sumber protein nabati. Penggunaan protein nabati dari kacang-kacangan telah terbukti berhasil untuk mengatasi masalah kekurangan Energi dan Protein tersebut (Kartika, 2009).

## 2.6 Kacang Hijau

Kacang-kacangan (leguminosa), seperti kacang hijau, kacang tolo, kacang gude, kacang merah, kacang kedelai dan kacang tanah sudah dikenal dan dimanfaatkan secara luas di seluruh dunia sebagai bahan pangan yang potensial. Kacang-kacangan dapat diolah menjadi berbagai produk pangan, seperti tepung, makanan kaleng, susu, konsentrat protein, digoreng untuk kudapat, dan lain-lain. dalam bentuk biji atau polong muda, kacang-kacangan dapat digunakan sebagai bahan sayuran segar, dikeringkan atau dibekukan (Astawan, 2009).

Syarat-syarat yang perlu dipenuhi oleh suatu bahan pangan untuk dibuat makanan yang sehat dan mudah diterima oleh anak-anak, golongan rawan yang perlu diperhatikan pertama-tama, bahan pangan itu mesti mengandung banyak protein dengan mutu protein tinggi, harganya murah, rasanya enak. dari segi penerimaan oleh si anak yang perutnya kecil, kandungan tinggi protein pada makanan amat penting karena sebelum sampai kenyang makan, jumlah porsi makanan sudah dapat menyediakan cukup protein yang diperlukan anak (Astawan, 2009).

Salah satu dari sumber protein nabati yang kaya akan kandungan gizi yaitu kacang hijau. Kacang hijau dikenal dengan beberapa nama, seperti “mungo”, “mung bean”, “green bean” dan “mung”. Di Indonesia kacang hijau juga memiliki nama lain, seperti *artak* (madura), *kacang willis* (bali), *buwe* (flores), *tibowong cadi* (makassar). Buah kacang hijau merupakan polong bulat memanjang antara 6-15 cm. Di dalam setiap buah terdapat 5-10 biji kacang hijau.

Biji tersebut ada yang mengkilap dan ada pula yang kusam, tergantung jenisnya. Biji kacang hijau berbentuk bulat dan lonjong, umumnya berwarna hijau, tetapi ada juga yang berwarna kuning atau berbintik-bintik (Astawan, 2009).

Kacang hijau adalah sejenis tanaman budidaya dan palawija yang dikenal luas di daerah tropika. Tumbuhan yang termasuk suku polong-polongan (*fabaceae*) ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi. Kacang hijau di Indonesia menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan legum, setelah kedelai dan kacang tanah. Biji kacang hijau terdiri dari tiga bagian utama, yaitu kulit biji (10%), linoleat (88%) dan tembaga (2%). Pada bagian kulit biji kacang hijau mengandung mineral antara lain fosfor, kalsium dan besi.

Komposisi kimia kacang hijau sangat beragam, tergantung varietas, faktor genetik, iklim, maupun lingkungan. Karbohidrat merupakan komponen terbesar (lebih dari 55%) biji kacang hijau, yang terdiri dari pati, gula dan serat. Berdasarkan jumlahnya, protein merupakan penyusun utama kedua setelah karbohidrat. Kacang hijau mengandung 20-25% protein. Protein pada kacang hijau mentah memiliki daya cerna sekitar 99,8% (Astawan, 2009).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian yang bersifat eksperimen. Penelitian eksperimen atau percobaan (*Eksperimen Research*) adalah kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui gejala yang timbul, dalam penelitian ini perlakuan yang dilakukan adalah untuk mengetahui kadar protein dengan variasi (P1, P2, P3, P4) pada Formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

##### **1. Alat**

Alat yang digunakan pada pembuatan formula adalah mixer, blender, timbangan analitik, mangkok dan sendok. Sedangkan alat yang digunakan untuk uji protein adalah labu kjeldhal, timbangan, erlenmeyer, lemeri asam basa, alat destilasi, spatula, pemanas, dan larutan kimia.

##### **2. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu susu skim bubuk, gula pasir, minyak kelapa sawit, larutan elektrolit (gula, garam), tepung kacang hijau. Berat bahan yang digunakan dapat dilihat pada table 3.2.

**Tabel 3.2 Bahan-bahan pembuatan formula 135**

Bahan	Konsentrasi penambahan tepung kacang hijau			
	P1	P2	P3	P4
Susu skim	90 gram	67,5 gram	45 gram	0
Tepung kacang hijau	0	22,5 gram	45 gram	90 gram
Gula pasir	65 gram	65 gram	65 gram	65 gram
Minyak kelapa sawit	75 gram	75 gram	75 gram	75 gram
Larutan elektrolit	27 ml	27 ml	27 ml	27 ml
Air	1000 ml	1000 ml	1000 ml	1000 ml

### 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Kimia Universitas Bengkulu, pada bulan November 2015 sampai dengan juni 2016.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini meliputi beberapa tahap yaitu : pembuatan tepung kacang hijau, pembuatan formula 135, pencampuran tepung kacang hijau dengan formula 135 selanjutnya formula yang telah dimodifikasi dianalisa kadar proteinnya.

Modifikasi formula 135 diawali dengan pembuatan tepung kacang hijau. Penyusunan formula sesuai dengan formula modifikasi. Kemudian dilakukan pembuatan modifikasi formula 135 menurut prosedur kerja. Setelah itu dilakukan uji kadar protein dengan metode mikro kjeldahl.

#### 1. Penelitian tahap I

Penelitian tahap I, pelaksanaan penelitian diawali dengan perendaman tepung

kacang hijau yang kemudian menjadi tepung. Mula-mula kacang hijau dicuci bersih dan direndam selama 8 jam. Proses selanjutnya adalah kacang hijau yang telah direndam tadi diblender halus kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven. Kemudian dilakukan pemblenderan lagi sebelum pengayakan dengan menggunakan *mess* 80. Pembuatan tepung kacang hijau bisa dilihat pada Lampiran 1.

## 2. Penelitian tahap II

Penelitian tahap II adalah pembuatan formula 135 dimulai dengan persiapan alat dan bahan lalu dilanjutkan dengan penimbangan bahan yaitu susu skim bubuk, gula pasir, minyak kelapa sawit, larutan elektrolit (gula, garam), tepung kacang hijau, kemudian masukkan masing-masing bahan (susu skim bubuk, tepung kacang hijau) yang sudah ditakar sesuai proporsi ke dalam mixer, setting mixer dalam kecepatan adonan medium untuk adonan berupa tepung. Setelah 5 menit, tambahkan gula pasir (yang sudah di blender) ke dalam adonan secara merata. Setelah 10 menit tambahkan minyak kelapa sawit ke dalam adonan dengan cara menuangkan sedikit demi sedikit agar tercaampur rata, tambahkan larutan elektrolit. Setelah 20 menit matikan mixer dan adonan siap untuk di *packing* dapat dilihat pada Lampiran 2, 3, 4, 5.

## 3. Penelitian tahap III

Penelitian tahap III adalah formula yang telah jadi dilakukan analisa kadar protein. Menganalisa kadar protein dilakukan terdiri dari penimbangan bahan, masukkan ke dalam labu kjeldahl, kemudian ditambahkan asam sulfat

pekat dan campuran selen. Panaskan semua bahan dalam labu kjeldahl dalam lemari asam sampai berhenti berasap dan teruskan pemanasan sampai mendidih dan cairan menjadi jernih, birkan sampai dingin. Tambahkan aquadest dalam labu kjeldahl yang didinginkan dalam air es dan beberapa lempeng Zn, tambahkan larutan kalium sulfat (dalam air) dan perlahan-lahan tambahkan larutan natrium hidroksida. Pasanglah labu kjeldahl pada alat destilasi, panaskan labu kjeldahl sampai dua lapis cairan tercampur, kemudian panaskan dengan cepat sampai mendidih. Destilasi ditampung dalam erlenmeyer yang telah diisi dengan larutan baku asam klorida dan indikator merah metil, sedangkan ujung pipa kaca destilator dipastikan masuk ke dalam larutan asam klorida. Proses destilasi selesai jika destilasi yang ditampung lebih kurang 75 ml. Titik akhir tercapai jika terjadi perubahan warna larutan dari merah menjadi kuning. Selanjutnya lakukan titrasi blanko dapat dilihat pada Lampiran 10, kemudian perhitungan %protein pada setiap formulasi dapat dilihat pada Lampiran 6, 7, 8, 9.

### **3.5 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu perlakuan yaitu variasi formula P1, P2, P3, P4. Pengamatan yang dilakukan dengan menganalisa kadar protein pada formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau. Layout percobaan dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut.

#### **Tabel 3.4 *lay out* penelitian**

Perlakuan	Unit perlakuan			
	1	2	3	4
Variasi formula P	P1	P2	P3	P4

**Keterangan:**

P<sub>1</sub> : 100% Susu Skim

P<sub>2</sub> : 75% Susu Skim; 25% Tepung Kacang Hijau

P<sub>3</sub> : 50% Susu Skim; 50% Tepung Kacang Hijau

P<sub>4</sub> : 100% Tepung Kacang Hijau

**3.6 Analisis Data**

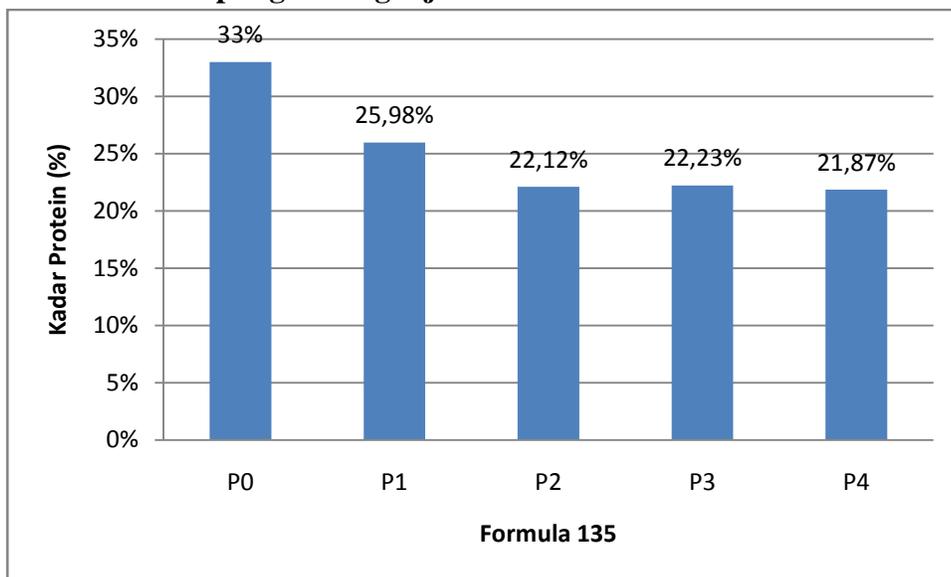
Data yang diperoleh dapat dilakukan analisis dengan menggunakan uji statistik. Uji statistik yang digunakan adalah statistik deskriptif.

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Hasil**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar protein pada formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau. Kadar protein formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau dapat dilihat pada gambar 4.1.

**Gambar 4.1 Kadar protein pada formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau**



Keterangan :

P0 : Kontrol

P1 : 100% Susu skim

P2 : 75% Susu skim dengan penambahan 25% Tepung kacang hijau

P3 : 50% Susu skim dengan penambahan 50% Tepung kacang hijau

P4 : 100% Tepung kacang hijau

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa P1 memiliki kadar protein tertinggi yaitu 25,98% karena bahan yang digunakan adalah susu skim dan P4 memiliki

kadar protein terendah yaitu sebesar 21,87%. Ini terjadi karena bahan yang digunakan hanya tepung kacang hijau. Sedangkan P2 dan P3 kombinasi antara susu skim dan tepung kacang hijau dengan formulasi yang berbeda.

#### **4.2 Pembahasan**

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan kadar protein pada 4 sampel yang digunakan. Kadar protein pada formula yang hanya menggunakan susu skim lebih tinggi dari pada formula yang hanya menggunakan tepung kacang hijau saja. Karena protein hewani pada susu skim lebih tinggi dibandingkan dengan kadar protein nabati pada tepung kacang hijau.

Protein nabati merupakan bahan makanan yang terdiri dari atas golongan kacang-kacangan dan hasil olahannya, protein nabati mempunyai nilai gizi yang rendah dibandingkan dengan protein hewani akan tetapi sumber protein nabati juga lebih murah harganya dibandingkan dengan sumber protein hewani, sehingga terjangkau oleh daya beli sebagian besar masyarakat (Ahmad Djaeni Sediaoetama, 1989).

Kacang hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan merupakan sumber mineral penting, antara lain kalsium dan fosfor. Kandungan kalsium dan fosfor pada kacang hijau bermanfaat untuk memperkuat tulang. Kandungan lemak pada kacang hijau juga rendah yang sangat baik bagi mereka yang ingin menghindari konsumsi lemak tinggi. Kadar lemak yang rendah pada kacang hijau menyebabkan bahan makanan atau minuman yang terbuat dari kacang hijau tidak mudah berbau.

Penelitian yang dilakukan oleh Wijayakusuma (2002, dalam Heltty, 2008), bahwa kacang hijau dapat mengatasi anemia. Pada keadaan defisiensi, seperti defisiensi vitamin B12 dan asam folat mempengaruhi trombosit dan leukosit. Menurut Heltty (2008) bahwa asam folat, protein, thiamin, asam pantotenat dan mineral yang berupa : besi, kalium, magnesium, fosfor dan tembaga dalam kacang hijau dapat berperan dalam pembentukan sel-sel darah pada sumsum tulang dan dapat membantu mengatasi anemia.

Tepung kacang hijau menurut SNI 01-3728-1995 adalah bahan makanan yang diperoleh dari biji tanaman kacang hijau (*Phaseol radiatus L*) yang sudah dihilangkan kulit arinya dan diolah menjadi tepung (Astawan, 2009).

Modifikasi dengan menggunakan tepung kacang hijau adalah salah satu alternatif untuk masyarakat yang kurang mampu atau belum bisa mengakses susu. Biaya yang digunakan dalam penggunaan tepung kacang hijau sebagai pengganti susu skim tergolong lebih murah atau terjangkau oleh masyarakat yang kurang mampu dan bahan dasar pembuatan tepung kacang hijau banyak ditemukan di pasar tradisional.

Protein yang terkandung dalam susu skim adalah kasein, sehingga formula yang menggunakan susu skim 100% akan memiliki kadar protein yang lebih tinggi. Kasein merupakan protein yang mempunyai sifat asam maupun basa. Semakin banyak susu skim yang digunakan dalam formulasi maka semakin tinggi pula kadar proteinnya. Dalam 100 gram susu skim mengandung kadar protein 3,5 gram dan tepung kacang hijau 4,5 gram (DKBM, 2005).

Susu skim dibandingkan dengan tepung kacang hijau memang memiliki kadar protein yang lebih bagus akan tetapi tidak bisa dikonsumsi oleh anak yang alergi terhadap susu sapi, sedangkan tepung kacang hijau bisa menjadi alternatif untuk anak yang alergi terhadap susu sapi.

Dari penelitian formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau yang didapat hasil P2 22,12%, P3 22,23%, P4 21,87% belum memenuhi standar formula 135 WHO yaitu 33 gram (33 %) (Depkes, 2007).

Analisis kandungan gizi yang dilakukan oleh Pradipta (2015) menunjukkan bahwa kadar protein biskuit cenderung meningkat akibat meningkatnya proporsi tepung kacang hijau. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan bahwa pengaruh penambahan tepung kacang hijau pada P2 dan P3 terhadap kadar protein formula 135, semakin banyak tepung kacang hijau yang digunakan maka kadar protein semakin rendah. Hal ini disebabkan karena kadar protein pada tepung kacang hijau lebih rendah dibandingkan kadar protein susu skim.

Pada P4 yang menggunakan formulasi tepung kacang hijau memiliki kadar protein 21,83 %. Ladamay (2001) menyatakan bahwa kacang hijau memiliki kadar protein cukup tinggi yaitu 21,12% dengan daya cerna protein 81%. Penambahan tepung kacang hijau ini bertujuan untuk meningkatkan kadar protein pada formula 135, akan tetapi penambahan tepung kacang hijau tidak memberikan pengaruh yang signifikan (Pangastuti, 2013).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan dan penelitian di laboratorium Kimia FMIPA UNIB, maka dapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Kadar protein pada formula P1 yaitu dengan komposisi 100% susu skim adalah 25,98%
2. Kadar protein pada formula P2 yaitu dengan komposisi 75% susu skim dan 25% tepung kacang hijau adalah 22,12%
3. Kadar protein pada formula P3 yaitu dengan komposisi 50% susu skim dan 50% tepung kacang hijau adalah 22,23%
4. Kadar protein pada formula P4 dengan komposisi 100% tepung kacang hijau adalah 21,87%

#### **5.2 Saran**

1. Formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau ini bisa dikonsumsi untuk anak yang memiliki alergi terhadap susu sapi.
2. Formula 135 yang dimodifikasi dengan tepung kacang hijau ini bisa digunakan sebagai alternatif untuk masyarakat yang belum bisa mengakses susu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier S., 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Anonym. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi Ketiga*. Jakarta: Departemen Kesehatan Indonesia
- Arnelia, Anies Irawati, Astuti Lamid, Tetra Fajarwati dan Rika Rakhmawati. *Pengaruh pemulihan gizi buruk rawat jalan secara komprehensif terhadap kenaikan BB, PB dan Status Gizi anak balita*. Penelitian Gizi dan Makanan. 2010.
- Astawan Made. 2009. *Sehat dengan kacang-kacangan dan biji-bijian*. Depok : Penebar swadaya wisma hijau.
- Dasar-Dasar Farmasi Fisik Dalam Ilmu Farmasetika Edisi Ketiga, Jilid 2. Jakarta: UI-Press
- Departemen Kesehatan RI. 2007. *Modul peletihan tatlaksana anak gizi buruk*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan RI. 2013. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas)*. Provinsi Bengkulu tahun 2012. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes. 2007. *Buku Bagan Tatalaksana Anak Gizi Buruk*. Buku I dan II, Direktorat Bina Gizi Masyarakat Ditjen Bina Kesmas Depkes RI. Jakarta
- Dwiastuty Enny. 2009. *penggunaan formula komersial dlam modifikasi formula WHO untuk bayi dan anak balita gizi buruk di RSUD Dr sardjito*. Yogyakarta. <file:///D:/FRS/FORMULA%20RUMAH%20SAKIT%20%20fatinzuraidah.html> [diaksespada Desember,20,2015]
- Giancoli, Douglas C. 1998. *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta : Erlangga
- Prof. Dr. Sukardjo. 1997. *Kimia Fisika*. Jakarta : Rineka Cipta
- Govind Singh Thakur, HP Singh, Chhavi Patel. 2013. *Locally prepared Ready to Use Therapeutic Food for Children with Severe Acute Malnutrition*. India : Indian Pediatrics.

- Hartono Arif dan Ferry Sunandar. 2006. *Pemanfaatan tepung komposit ubi jalar putih, kecambah kedelai dan kecambah kacang hijau sebagai substituen persial terigu dalam produk pangan alternatif biskuit kaya energi protein*. Jurnal Teknol dan Industri Pangan. Bogor
- Helty. 2008. Pengaruh jus kacang hijau terhadap kadar hemoglobin dan jumlah sel darah dalam konteks asuhan keperawatan pasien kanker dengan kemoterapi di RSUP Fatmawati Jakarta. Depok  
<http://dwimarsudi87-krete.blogspot.com/2011/02/terapi-balita-gizi-buruk.html>  
 [diakses pada Desember,13,2015]
- <http://puspa-notes.blogspot.com/2010/01/modisco-atau-makananpenggemuk.html>  
 [diakses pada Desember,20,2015]
- <http://zillyannurse.blogspot.com/2011/11/panduan-pemberian-makananpada.html>  
 [diakses pada April,20,2014]
- Indruyani Fajar, Nurhidajah dan Suyanto Agus. 2013. *Karakteristik fisik, kimia dan sifat organoleptik tepung beras merah berdasarkan variasi lama pengeringan*. Universitas Muhamadiyah Semarang.
- Irawati Anies, Rozanna Rossy. 1993. *Pemberian formula tempe pada penderita gizi buruk untuk mempercepat penyembuhan*. Jakarta
- Israzul dan Fithri. 2014. *Formulasi mie kering dengan substitusi tepung kimpul dan penambahan tepung kacang hijau*. jurusan Teknologi hasil pertanian. FTP Universitas Brawijaya. Malang
- Kanisius. 2010. *Protein kedelai dan kecambah manfaatnya bagi kesehatan*. Yogyakarta : IKAPI.
- Krisnasari, 2010. *Nutrisi dan gizi buruk*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu-ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.
- Ladamay Arfa dan Sudarminto. 2014. *Pemanfaatan bahan lokal dalam pembuatan foodbars (kajian rasio tapioka : tepung kacang hijau dan proporsi CMC)*. jurusan Teknologi hasil pertanian. FTP Universitas Brawijaya. Malang
- Menkes RI, 2002. *Keputusan menteri kesehatan RI Nomor 920 tentang Klasifikasi Status Gizi Anak Bawah Lima Tahun (Balita)*.
- Nasar Sri S, dkk. 2015. *Penuntun Diet Anak*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

- Nuraini, Dini Nuris. 2011. *Aneka Manfaat Biji-bijian*. Yogyakarta : Gava Media.
- Pangastuti Ayuningtyas, dkk. 2013. *Karakteristik sifat dan kimia tepung kacang merah dengan beberapa perlakuan pendahuluan*. Prorgam Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Pradipta Vidya dan Putri Rukmini. 2015. *Pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung kacang hijau serta subsitusi dengan tepung bekatul dalam biskuit*. jurusan Teknologi hasil pertanian. FTP Universitas Brawijaya. Malang
- Pudjirahaju Astuty, dkk. 2009. *Pengembangan tepung tempe sebagai bahan substitusi pada formula enteral rumah sakit (Hospital Made)*. Jurusan gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang.
- Purwanto dan Hersoelistyorini Wikanastri. 2011. *Studi pembuatan makanan pendamping ASI (MP-ASI) menggunakan campuran tepung kecambah kacang kedelai, kacang hijau dan beras*.jurnal pangan dan gizi. Semarang.
- Ratnaningsih Nani. 2008. *Bahan ajar pengendalian mutu pangan*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ratnasari Diah dan Yunianti. 2015. *Pengaruh tepung kacang hijau, tepung labu kuning, margarin terhadap fisikokimia dan organoleptik biskuit*. Teknologi hasil pertanian. FTP Universitas Brawijaya. Malang
- Shaziya Salma. 2015. *Comparison study on efficacy of standard WHO protocol of F-75 and F-100 diet versus devangere mix in management of severe acute malnutrition*. Karnataka India : National journal of medical and allied sciences
- Sulistiyawati. 2011. *Pengaruh pemberian diet formula 75 dan 100 terhadap berat badan balita gizi buruk rawat jalan di wilayah kerja Puskesmas Pancoran Mas kota Depok*. FIK UI
- Supariasa. IDN, Bachyar B, dan Ibnu, F. 2002. *Penilaian Status Gizi*. EGC. Jakarta
- Syarief dan Anis. 1999. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor
- Triyono Agus. 2010. *Mempelajari pengaruh maltodekstrin dan susu skim terhadap karakteristik yoghurt kacang hijau*. Balai Besar Teknologi Tepat Guna. LIPI
- Triyono, A. 2010. *Mempelajari pengaruh penambahan beberapa asam pada proses isolasi protein terhadap epung protein isolat kacang hijau* .Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna. LIPI

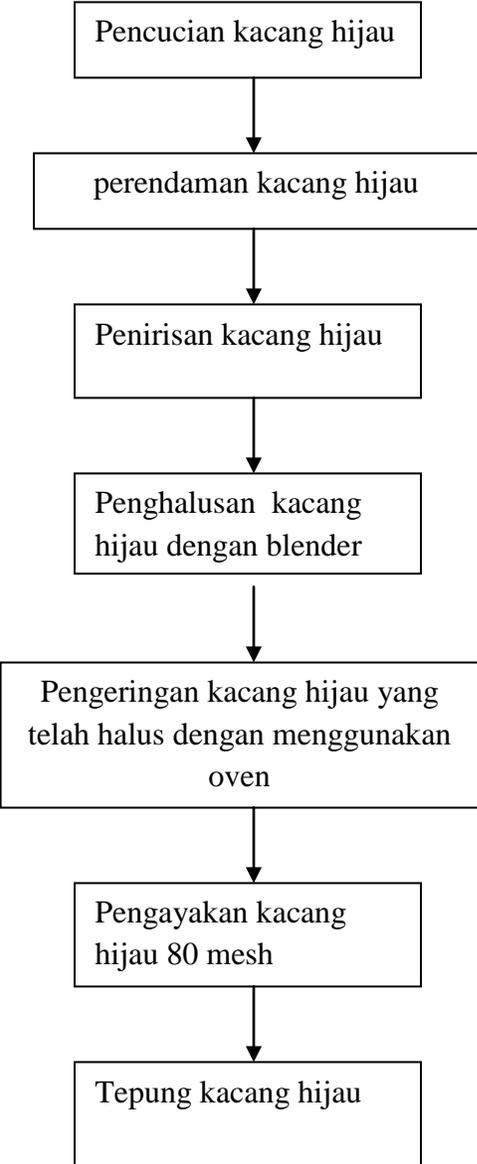
United Nation Development Program. (2008). Tentang tujuan pembangunan millennium: konsep dasar. [http://www.targetmdgs.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=822&Itemid=46](http://www.targetmdgs.org/index.php?option=com_content&task=view&id=822&Itemid=46), diperoleh tanggal 10 oktober 2015.

Waspadji, S. (2003). *Pengkajian status gizi: studi epidemiologi*. Jakarta: FK UI.

Wita Dola, Rona j, dkk. 2013. *Kajian penambahan tepung talas dan tepung kacang hijau terhadap mutu cookies*. Program studi ilmi dan teknologi pangan. Fakultas pertanian USU. Medan

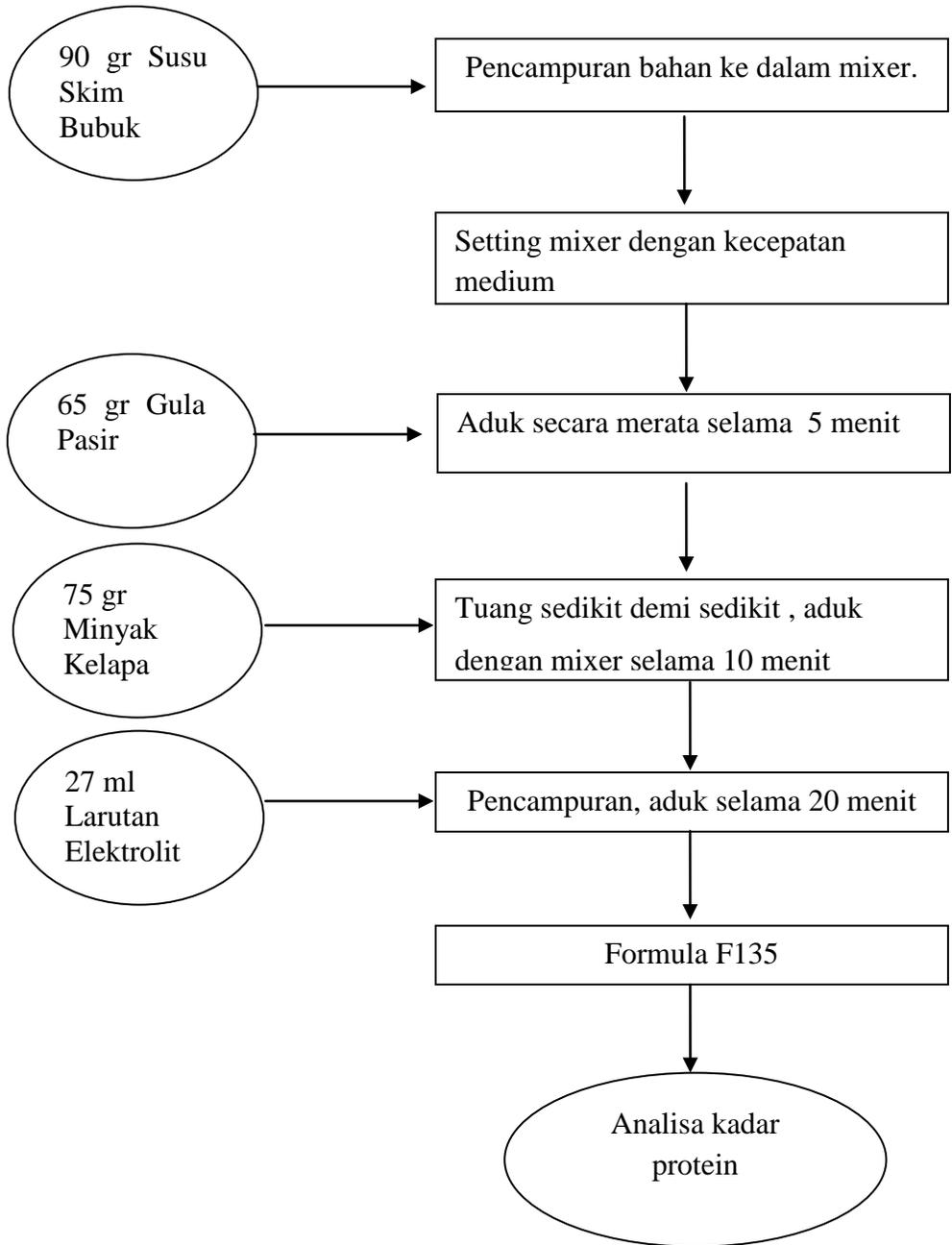
Zainab Sholihah. 2014. *Analisa kandungan zat gizi dan daya terima formula makanan enteral berbasis labu kuning dan telur bebek*. Universitas Diponegoro. Semarang

**Lampiran 1 Pembuatan Tepung**



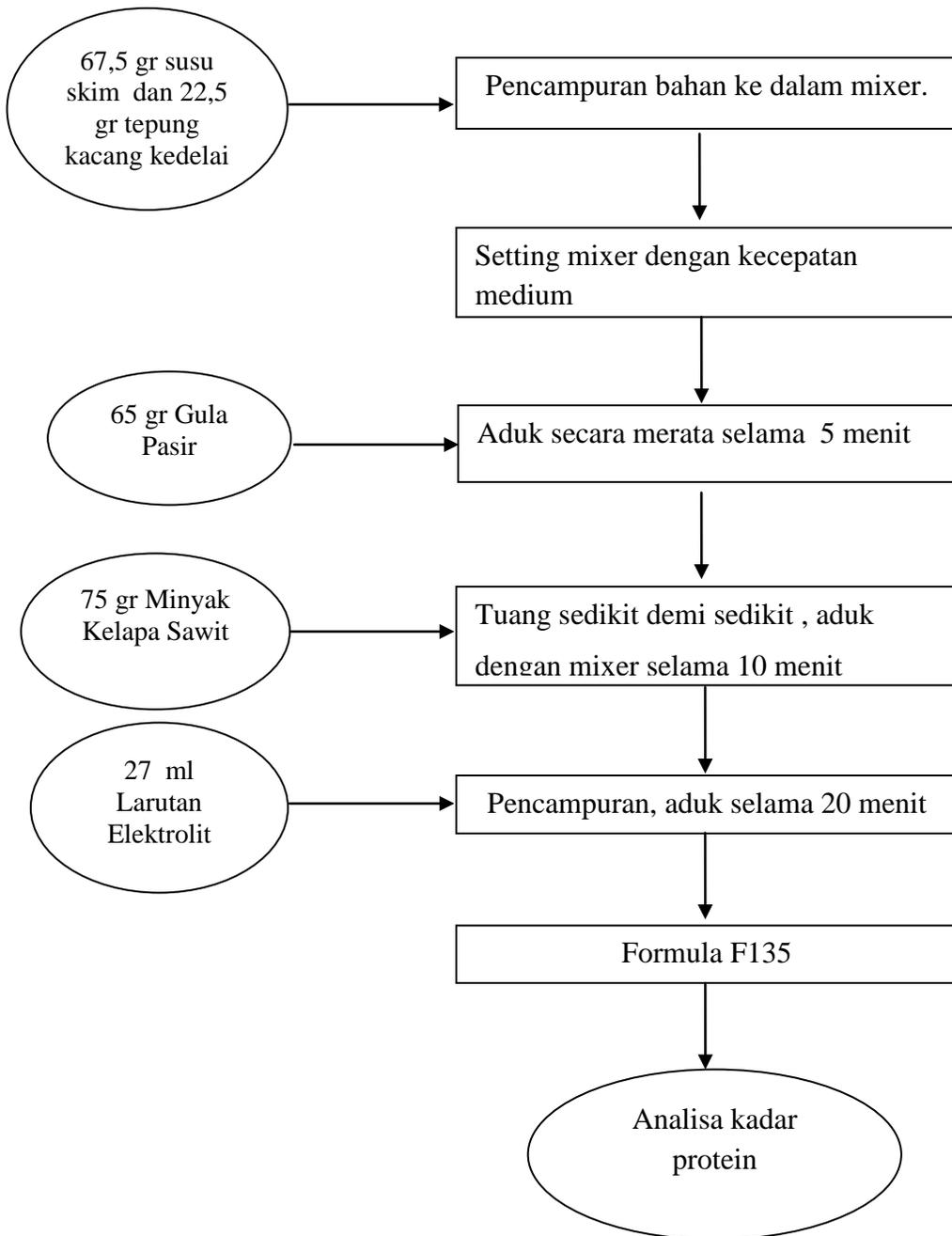
Gambar 1. Diagram alir pembuatan tepung kacang hijau

**Lampiran 2 Diagram alir pembuatan Formula F135**



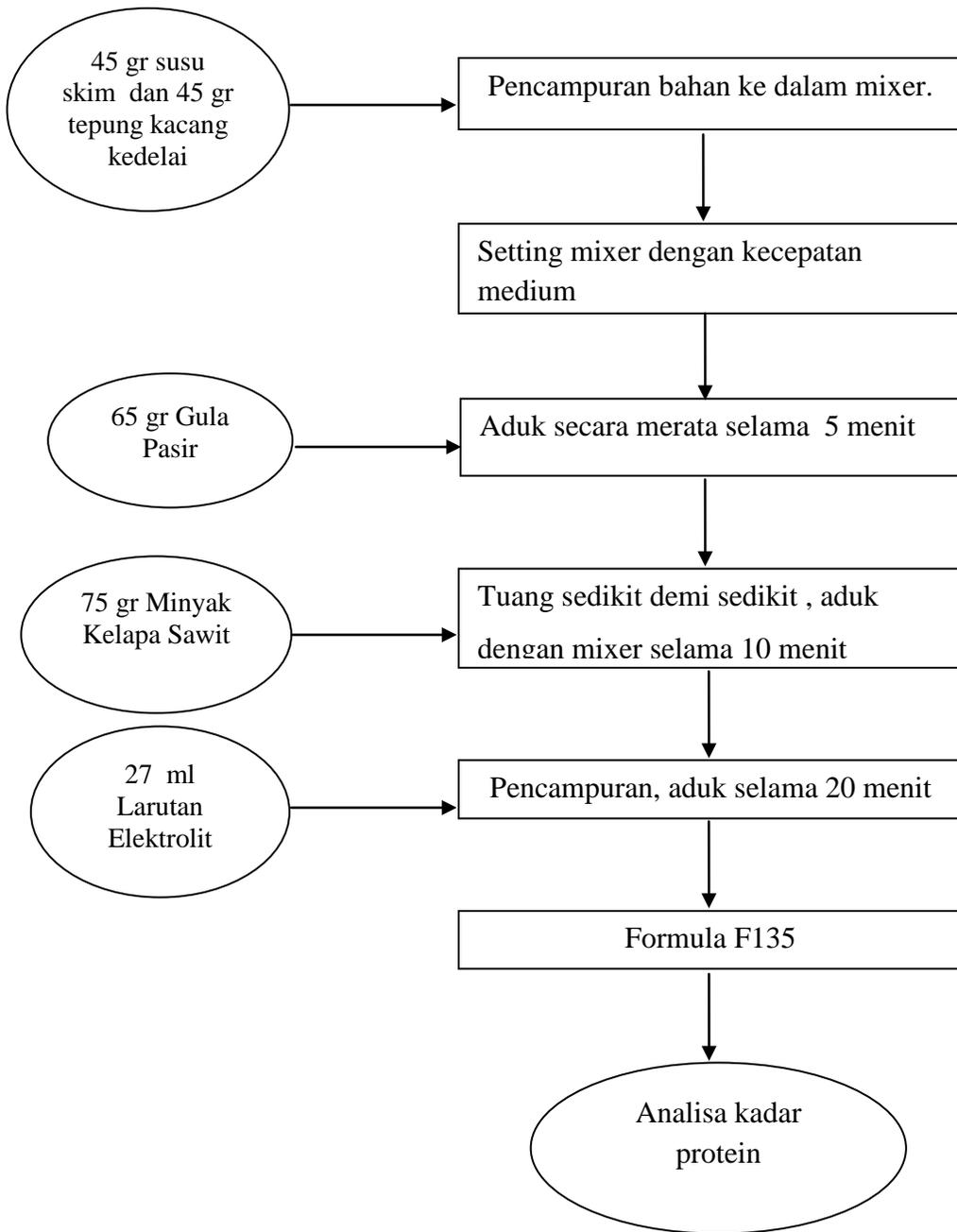
Gambar 2. Diagram Alir Proses Pembuatan Formula F135

**Lampiran 3 Diagram alir pembuatan Modifikasi Formula F135**



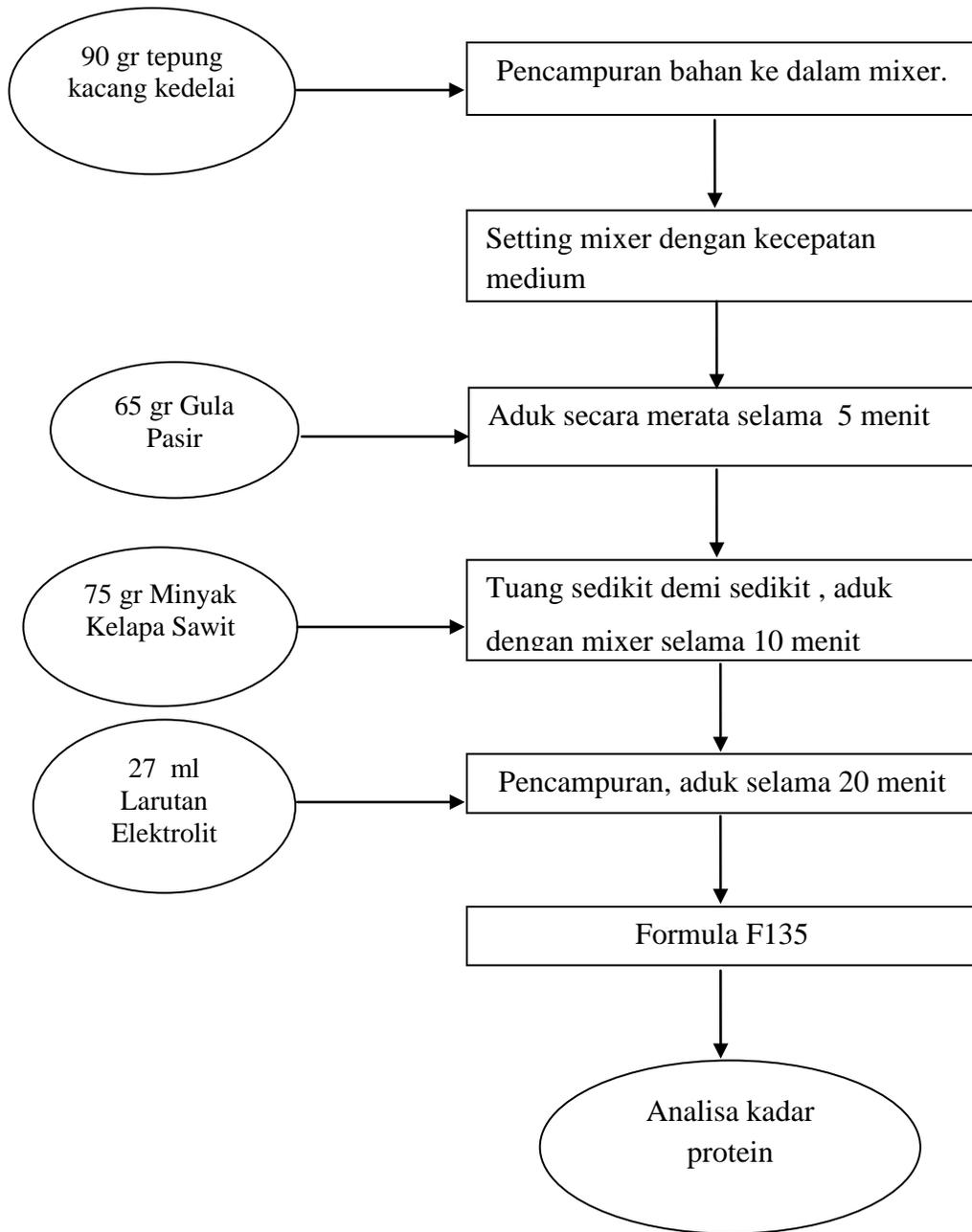
Gambar 3. Diagram Alir Proses Pembuatan Modifikasi Formula F135  
75% susu skim dan 25% tepung kacang hijau

**Lampiran 4 Diagram alir pembuatan Modifikasi Formula F135**



Gambar 4. Diagram Alir Proses Pembuatan Modifikasi Formula F135 50% susu skim dan 50% tepung kacang hijau

**Lampiran 5 Diagram alir pembuatan Modifikasi Formula F135**



Gambar 5. Diagram Alir Proses Pembuatan Modifikasi Formula F135 100% tepung kacang hijau

## Lampiran 6

Perhitungan kadar protein P1 menggunakan mikro kjeldahl

Diketahui :

Volume titrasi sampel (a ml)	= 5,58
Volume titrasi blanko pengujian (b ml)	= 65,12
N HCL	= 0,0987
Faktor pengenceran (fp)	= 10
Berat atom N	= 14,008
Berat contoh	= 2,0213
Faktor	= 6,38
Gram bahan x 1000	

Ditanya : Berapakah persen (%) kadar protein pada P1 ?

Jawab :

$$\text{Rumus : } \% \text{ N} = \frac{(\text{b-a}) \times \text{N HCL} \times \text{Bst N}}{\text{Bobot contoh (mg)}} \times 100\%$$

$$\% \text{N} = \frac{(65,12-5,58) \times 0,0987 \times 14,008 \times 100\%}{2021,3}$$

$$\% \text{N} = \frac{8231,9384}{2021,3}$$

$$\% \text{N} = 4,0726$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Protein} &= \text{F} \times \% \text{ N} \\ &= 6,38 \times 4,0726 \\ &= 25,98\% \end{aligned}$$

Pada P1 didapatkan hasil analisa kadar protein yaitu 25,98%.

## Lampiran 7

Perhitungan kadar protein P2 menggunakan mikro kjeldahl

Diketahui :

Volume titrasi sampel (a ml)	= 14,24
Volume titrasi blanko pengujian (b ml)	= 65,12
N HCL	= 0,0987
Faktor pengenceran (fp)	= 10
Berat atom N	= 14,008
Berat contoh	= 2,0287
Faktor	= 6,38
Gram bahan x 1000	

Ditanya : Berapakah persen (%) kadar protein pada P2 ?

Jawab :

$$\text{Rumus : } \% \text{ N} = \frac{(b-a) \times \text{N HCL} \times \text{Bst N}}{\text{Bobot contoh (mg)}} \times 100\%$$

$$\% \text{N} = \frac{(65,12-14,24) \times 0,0987 \times 14,008 \times 100\%}{2021,3}$$

$$\% \text{N} = \frac{7034,6158}{2021,3}$$

$$\% \text{N} = 3,4802$$

$$\% \text{ Protein} = \text{F} \times \% \text{ N}$$

$$= 6,38 \times 3,4802$$

$$= 22,20\%$$

Pada P2 didapatkan hasil analisa kadar protein yaitu 22,20%.

## Lampiran 8

Perhitungan kadar protein P3 menggunakan mikro kjeldahl

Diketahui :

Volume titrasi sampel (a ml)	= 14,05
Volume titrasi blanko pengujian (b ml)	= 65,12
N HCL	= 0,0987
Faktor pengenceran (fp)	= 10
Berat atom N	= 14,008
Berat contoh	= 2,0267
Faktor	= 6,38
Gram bahan x 1000	

Ditanya : Berapakah persen (%) kadar protein pada P3 ?

Jawab :

$$\text{Rumus : } \% N = \frac{(b-a) \times N \text{ HCL} \times \text{Bst N}}{\text{Bobot contoh (mg)}} \times 100\%$$

$$\%N = \frac{(65,12-14,05) \times 0,0987 \times 14,008 \times 100\%}{2021,3}$$

$$\%N = \frac{7060,885}{2021,3}$$

$$\%N = 3,4839$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Protein} &= F \times \% N \\ &= 6,38 \times 3,4839 \\ &= 22,23\% \end{aligned}$$

Pada P3 didapatkan hasil analisa kadar protein yaitu 22,23%.

## Lampiran 9

Perhitungan kadar protein P4 menggunakan mikro kjeldah

Diketahui :

Volume titrasi sampel (a ml)	= 14,91
Volume titrasi blanko pengujian (b ml)	= 65,12
N HCL	= 0,0987
Faktor pengenceran (fp)	= 10
Berat atom N	= 14,008
Berat contoh	= 2,0254
Faktor	= 6,38
Gram bahan x 1000	

Ditanya : Berapakah persen (%) kadar protein pada P4 ?

Jawab :

$$\text{Rumus : \% N} = \frac{(\text{b-a}) \times \text{N HCL} \times \text{Bst N}}{\text{Bobot contoh (mg)}} \times 100\%$$

$$\% \text{N} = \frac{(65,12-14,91) \times 0,0987 \times 14,008 \times 100\%}{2021,3}$$

$$\% \text{N} = \frac{6942,9823}{2021,3}$$

$$\% \text{N} = 3,4344$$

$$\% \text{ Protein} = \text{F} \times \% \text{ N}$$

$$= 6,38 \times 3,4344$$

$$= 21,87\%$$

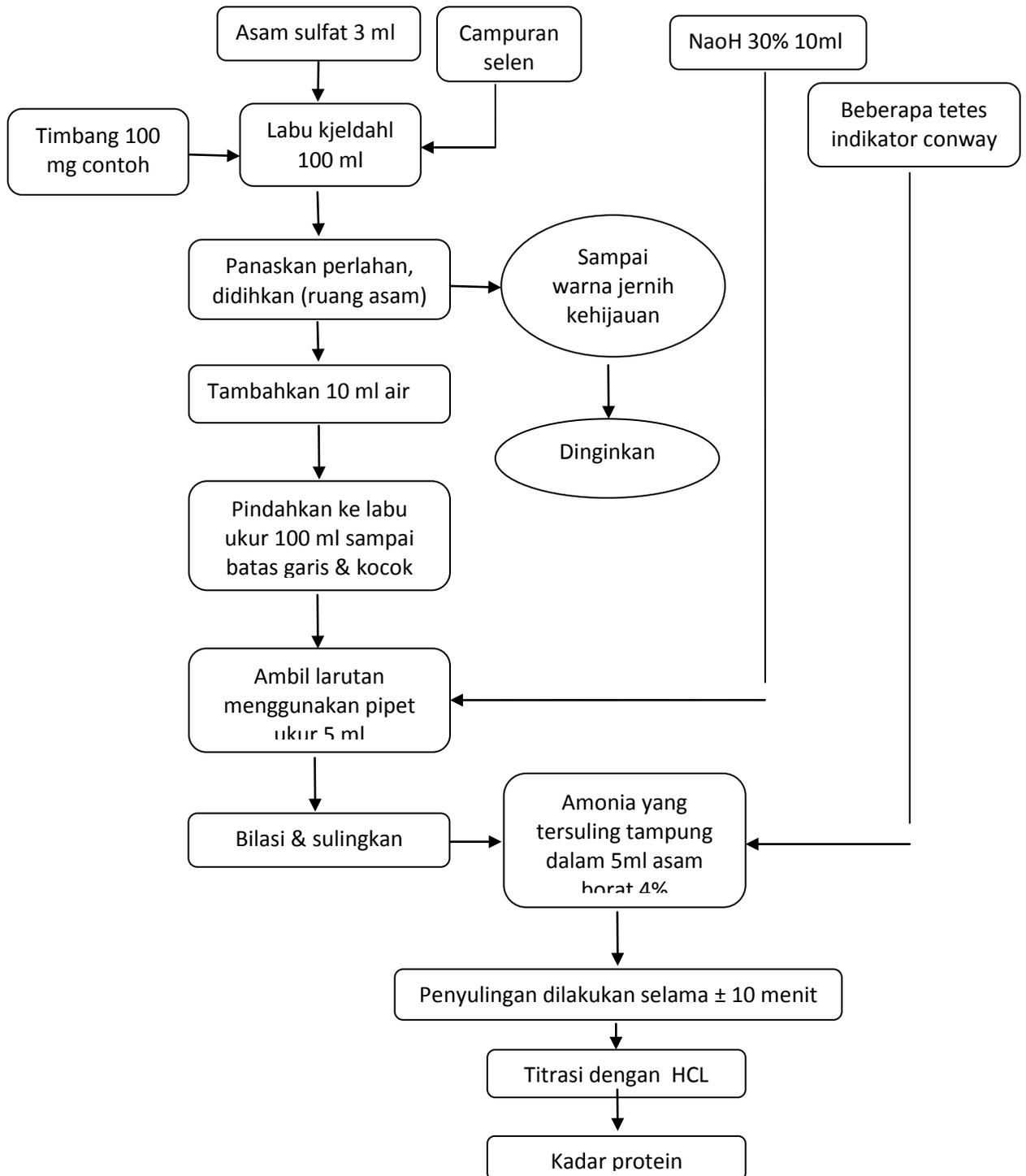
Pada P4 didapatkan hasil analisa kadar protein yaitu 21,87%

**Lampiran 11**



Gambar 6. Dokumentasi penelitian

Lampiran 10



Gambar 7. Diagram alir analisa kadar protein dengan Mikro Kjeldahl