

**SKRIPSI**

**STUDI PEMBUATAN BISKUIT BERBASIS TEPUNG KACANG  
HIJAU DAN TEPUNG SORGUM PUTIH (*Sorghum bicolor* L.  
Moench) SEBAGAI MAKANAN PENDAMPING AIR SUSU IBU  
(MP-ASI)**

**Disusun dan diajukan oleh**

**FAUZIAH EFFENDY**

**G031171522**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**STUDI PEMBUATAN BISKUIT BERBASIS TEPUNG KACANG  
HIJAU DAN TEPUNG SORGUM PUTIH (*Sorghum bicolor* L.  
Moench) SEBAGAI MAKANAN PENDAMPING AIR SUSU IBU  
(MP-ASI)**

*Study of Making Biscuit Based on Mung Bean Flour and White Shorgum Flour (*Sorghum bicolor* L. Moench) as Weaning Food*

**OLEH:**

**Fauziah Effendy**

**G031171522**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

pada

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

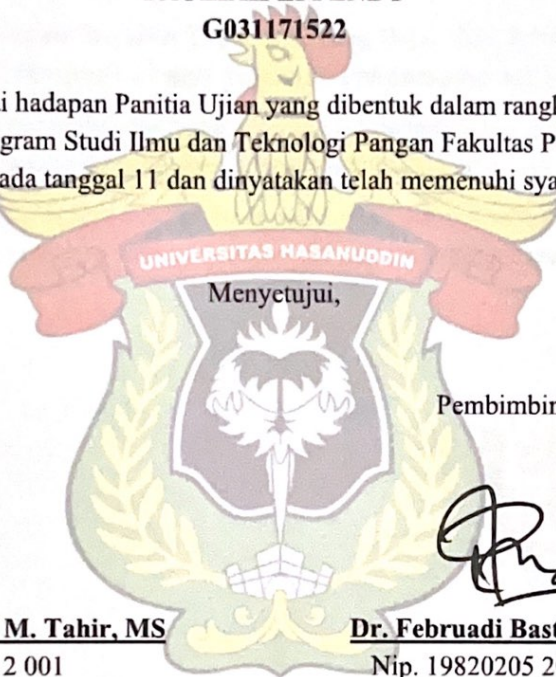
### STUDI PEMBUATAN BISKUIT BERBASIS TEPUNG KACANG HIJAU DAN TEPUNG SORGUM PUTIH (*Sorghum bicolor* L. Moench) SEBAGAI MAKANAN PENDAMPING AIR SUSU IBU (MP-ASI)

Disusun dan diajukan oleh

**FAUZIAH EFFENDY**

**G031171522**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 11 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan



Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



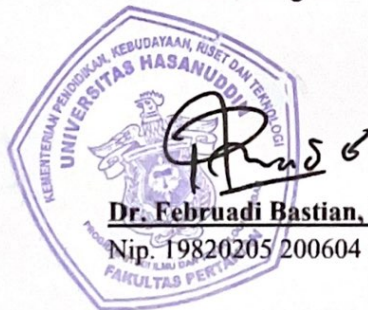
**Prof. Dr. Ir. Mulyati M. Tahir, MS**

**Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si**

Nip. 1957923 198312 2 001

Nip. 19820205 200604 1 001

Ketua Program Studi,



**Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si**

Nip. 19820205 200604 1 001

Tanggal Lulus: 11 Maret 2022

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Fauziah Effendy  
NIM : G031171522  
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**Studi Pembuatan Biskuit Berbasis Tepung Kacang Hijau dan Tepung Sorgum Putih  
(*Sorghum Bicolor* L. Moench) sebagai Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI)**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Maret 2022

Yang Menyatakan



Fauziah Effendy

## ABSTRAK

FAUZIAH EFFENDY (G031171522). Studi Pembuatan Biskuit Berbasis Tepung Kacang Hijau dan Tepung Sorgum Putih (*Sorghum bicolor* L. Moench) sebagai Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI). Dibimbing oleh MULYATI M. TAHIR dan FEBRUADI BASTIAN.

**Latar belakang** Makanan Pendamping ASI sangatlah penting untuk diberikan kepada bayi karena setelah usia enam bulan energi yang dibutuhkan oleh bayi tidak lagi dapat terpenuhi dari ASI semata. MP-ASI merupakan makanan atau minuman yang mengandung zat gizi yang diperlukan bayi atau anak usia 6-24 bulan guna memenuhi kebutuhan gizi selain dari ASI. Biskuit merupakan salah satu jenis MP-ASI karena dikategorikan sebagai makanan ringan yang dapat dikonsumsi oleh bayi. **Tujuan** penelitian ini yaitu untuk mengetahui formulasi terbaik tepung kacang hijau dan tepung sorgum putih dalam pembuatan MP-ASI berdasarkan analisis sensori yang dilakukan dan memperoleh data profil nutrisi dari biskuit MP-ASI berbasis tepung kacang hijau dan tepung sorgum putih. **Metode** penelitian ini terdiri penentuan formulasi terbaik dengan menggunakan uji organoleptik metode hedonik dan pengujian terkait sifat fisik dan kimia biskuit MP-ASI. **Hasil** yang didapatkan yaitu produk biskuit MP-ASI yang disukai oleh panelis berdasarkan nilai rata-rata hasil pengujian organoleptik terhadap parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur yaitu pada formulasi penambahan tepung kacang hijau dan tepung sorgum putih (1:2) yaitu menghasilkan data pada parameter warna 4,00 (Suka); aroma 4,05 (Suka); rasa 4,04 (Suka); dan tekstur 3,81 (Suka). Kemudian dilanjutkan dengan analisis proksimat dan mendapatkan nilai kadar air sebesar 2,78%, kadar abu sebesar 1,79%, kadar protein sebesar 10,14%, kadar lemak sebesar 38,17%, kadar karbohidrat sebesar 46,90%, kadar zat besi sebesar 0,019 mg/ 100 g dan tingkat kekerasan sebesar 4035,328 g/force. **Kesimpulan** dari penelitian ini yaitu produk biskuit MP-ASI yang disukai oleh panelis adalah perbandingan tepung kacang hijau dan tepung sorgum putih sebesar 1:2.

**Kata kunci:** MP-ASI, tepung kacang hijau, tepung sorgum putih

## ABSTRACT

FAUZIAH EFFENDY (G031171522). Study of Making Biscuit Based on Mung Bean Flour and White Shorgum Flour (*Sorghum bicolor* L. Moench) as Weaning Food. Supervised by MULYATI M. TAHIR and FEBRUADI BASTIAN.

**Background** Complementary foods besides breast milk are very important to be given to babies because after the age of six months the energy needed by babies can no longer be met from breast milk alone. MP-ASI is food or drink that contains nutrients needed by infants or children aged 6-24 months to meet nutritional needs other than breast milk. Biscuits are one type of MP-ASI because they are categorized as snacks that infants can consume. **Purpose** this study aimed to determine the best formulation of mung bean flour and white sorghum flour in making MP-ASI based on sensory analysis obtained from the nutritional profile data from biscuits. **Method** consisted of determining of the best formulation using organoleptic test using the hedonic method and other testing were proximate analysis, iron and hardness texture of MP-ASI biscuits. **Results** The MP-ASI biscuit products were preferred by the panelists based on the average value of the organoleptic test results on the parameters of color, aroma, taste, and texture, namely the addition of green bean flour and white sorghum flour (1:2) which produces data on the color parameter 4.00 (Like); fragrance 4.05 (Like); flavor 4,04 (Like); and texture 3.81 (Like). Then proceed with proximate analysis and get the value of water content of 2,78%, ash content of 1,79%, protein content of 10,14%, fat content of 38,17%, carbohydrate content of 46,90%, iron content of 0,019 mg/ 100 g and a hardness level of 4035,328 g/force. **Conclusion** of this study is that the MP-ASI biscuit product preferred by the panelists is the ratio of mung bean flour and white sorghum flour of 1:2.

**Keywords:** *MP-ASI biscuits, mung bean flour, white shorgum flour*

## PERSANTUNAN

Alhamdulillah, puji dan syukur kepada Allah S.W.T yang telah memberikan nikmat, anugerah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Perkenankan penulis untuk mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda **Efendi Rustam S.Sos** dan Ibunda **Hj. Wahyuni Haris** atas segala doa, cinta, kasih sayang, dan dukungan baik secara moril maupun materil yang tidak pernah putus kepada penulis untuk kesuksesan dan keberhasilan penulis. Terima kasih juga kepada adik penulis, **M. Dzaki Rabbani E** serta keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.

Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing **Prof. Dr. Ir. Hj.Mulyati Tahir, MS** dan Bapak **Dr. Februadi Bastian, S.TP, M.Si** atas bantuan dan arahannya selama penulis mengerjakan tugas akhir ini dengan penuh kesabaran dan tanpa lelah membimbing penulis. Terima kasih juga kepada dosen penguji **Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS** dan Ibu **Arfina Sukmawati Arifin, S.TP, M.Si** yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan saran dan nasihat agar tugas akhir ini menjadi lebih baik lagi. Terima kasih pula kepada seluruh dosen dan staff laboran Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Hasanuddin.

Terima kasih penulis ucapkan kepada teman seperjuangan semasa perkuliahan **GEAR17** dan **Bunsen17**, khususnya **Fitri, Ade, Ratnah, Nana, dan Rina** yang telah memberikan bantuan selama penelitian. Terimakasih kepada sahabat karib selama perkuliahan; **Ristanti, Rahmani, Silva** serta **Tadika** khususnya **Dindel, Edon, Iin, Indah, Lulu, Widy,** dan **Lusi** yang selalu menemani serta memberikan dukungan dan bantuan selama perkuliahan kepada penulis. Terima kasih kepada kak **Tasa Fanni** yang selalu memberikan dukungan. Tak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada sahabat-sahabat tersayang, **Caca, Ilen, Kyntan, Regina** dan **Vanessa**. Serta sahabat semasa SMP, dan SMA khususnya **FTD, KR, WAK** yang hingga kini selalu memberi cinta dan selalu mendukung penulis.

Makassar, 11 Maret 2022

Fauziah Effendy

## RIWAYAT HIDUP



Fauziah Effendy lahir di Bekasi pada tanggal 23 Februari 1999 dan merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Putri dari pasangan Bapak Efendi Rustam S.Sos dan Ibu Hj. Wahyuni Haris. Pendidikan formal yang telah ditempuh yaitu:

1. Sekolah Dasar Negeri Mangkura 4 Makassar
2. Sekolah Menengah Pertama Negeri 6 Makassar
3. Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Makassar

Pada tahun 2017, penulis diterima di Universitas Hasanuddin dan tercatat sebagai Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Selama menempuh pendidikan di jenjang S1 penulis cukup aktif dalam bidang akademik maupun non akademik penulis pernah menjadi asisten laboratorium untuk praktikum Aplikasi dan Teknologi Hasil Nabati (2021). Selain itu penulis pernah mengikuti kegiatan lomba karya tulis ilmiah tingkat nasional Agritech Writing Contest 2018 yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian dan berhasil meraih juara Pameran Terbaik. Penulis juga mengikuti lomba tingkat departemen Agritech Entrepreneurship 2019 yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian dan berhasil meraih juara kedua.

Penulis juga aktif di HIPMI PT Unhas sebagai wakil ketua bidang Sosial dan Masyarakat 2020-2021. Penulis juga pernah mengikuti kegiatan magang di Balai Besar Industri Hasil Perkebunan Makassar pada Laboratorium Mikrobiologi. Selain itu, penulis pernah menjadi volunteer pada kegiatan Clean Our Plate di University Teknologi Malaysia, Johor Bahru, Malaysia.



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN KEASLIAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	iv
PERSANTUNAN .....	v
RIWAYAT HIDUP .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 MP-ASI Biskuit .....	4
2.2 Kacang Hijau ( <i>Vigna radiata</i> L.) .....	5
2.3 Tepung Kacang Hijau .....	7
2.4 Sorgum Putih ( <i>Sorghum bicolor</i> L. Moench) .....	8
2.5 Tepung Sorgum Putih .....	9
2.6 Bahan Baku dan Bahan Penunjang .....	10
2.7 Zat Besi .....	11
3. METODE .....	13
3.1 Tempat dan Waktu .....	13
3.2 Alat dan Bahan .....	13
3.3 Prosedur Penelitian .....	13
3.4 Parameter Pengamatan .....	13
3.5 Rancangan Penelitian .....	16
3.6 Analisis Statistik .....	16
3.7 Diagram Alir .....	17

4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
4.1 Analisis Sensori .....	19
4.1.1 Warna .....	19
4.1.2 Aroma.....	20
4.1.3 Rasa .....	21
4.1.4 Tekstur .....	22
4.1.5 Perlakuan Terbaik .....	23
4.2 Analisis Proksimat.....	24
4.3.1 Kadar Air.....	24
4.3.2 Kadar Abu .....	25
4.3.3 Kadar Protein .....	25
4.3.4 Kadar Lemak.....	26
4.3.5 Kadar Karbohidrat.....	27
4.2 Tingkat Kekerasan.....	27
4.3 Kadar Zat Besi.....	27
5. KESIMPULAN .....	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran .....	29
DAFTAR PUSTAKA .....	30
LAMPIRAN .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Komposisi Kandungan Gizi Biskuit MP-ASI.....	5
Tabel 2.	Komposisi Kimia Kacang Hijau .....	6
Tabel 3.	Komposisi Asam Amino Esensial pada Kacang Hijau.....	6
Tabel 4.	Kandungan Gizi Tepung Kacang Hijau.....	7
Tabel 5.	Kandungan Asam Amino Esensial pada Tepung Kacang Hijau .....	8
Tabel 6.	Komposisi Kimia Sorgum Putih.....	9
Tabel 7.	Komposisi Kimia Tepung Sorgum Putih.....	10
Tabel 8.	Formulasi Biskuit MP-ASI.....	16
Tabel 9.	Hasil Analisis Proksimat Produk Biskuit MP-ASI Tepung Kacang Hijau dan Tepung Sorgum Putih .....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Kacang Hijau ( <i>Vigna Radiata</i> L.).....	6
Gambar 2.	Sorgum Putih ( <i>Sorghum Bicolor</i> L. Moench) .....	8
Gambar 3.	Diagram Alir Pembuatan Biskuit MP-ASI.....	17
Gambar 4.	Biskuit MP-ASI Tepung Kacang Hijau Dan Tepung Sorgum Putih.....	18
Gambar 5.	Hubungan Perbandingan Tepung Kacang Hijau Dan Tepung Sorgum Putih Terhadap Tingkat Kesukaan Parameter Warna Biskuit MP-ASI.....	19
Gambar 6.	Hubungan Perbandingan Tepung Kacang Hijau Dan Tepung Sorgum Putih Terhadap Tingkat Kesukaan Parameter Aroma Biskuit MP-ASI.....	20
Gambar 7.	Hubungan Perbandingan Tepung Kacang Hijau Dan Tepung Sorgum Putih Terhadap Tingkat Kesukaan Parameter Rasa Biskuit MP-ASI.....	21
Gambar 8.	Hubungan Perbandingan Tepung Kacang Hijau Dan Tepung Sorgum Putih Terhadap Tingkat Kesukaan Parameter Tekstur Biskuit MP-ASI. ....	22
Gambar 9.	Formulasi Terbaik Produk Biskuit MP-ASI.....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Lembar Kuesioner Uji Hedonik Analisis Sensori .....	36
Lampiran 2.	Data Hasil Analisis Sensori Biskuit MP-ASI Terhadap Parameter Warna .....	37
Lampiran 3.	Data Hasil Analisis Sensori Biskuit MP-ASI Terhadap Parameter Aroma.....	39
Lampiran 4.	Data Hasil Analisis Sensori Biskuit MP-ASI Terhadap Parameter Rasa.....	41
Lampiran 5.	Data Hasil Analisis Sensori Biskuit MP-ASI Terhadap Parameter Tekstur ....	43
Lampiran 6.	Data Hasil Penentuan Terbaik Biskuit MP-ASI .....	45
Lampiran 7.	Rerataan Hasil Kadar Air Biskuit MP-ASI .....	45
Lampiran 8.	Rerataan Hasil Kadar Abu Biskuit MP-ASI.....	45
Lampiran 9.	Rerataan Hasil Kadar Protein Biskuit MP-ASI .....	45
Lampiran 10.	Rerataan Hasil Kadar Lemak Biskuit MP-ASI.....	45
Lampiran 11.	Rerataan Hasil Kadar Karbohidrat Biskuit MP-ASI .....	45
Lampiran 12.	Rerataan Hasil Tingkat Kekerasan Biskuit MP-ASI .....	45
Lampiran 13.	Rerataan Hasil Kadar Zat Besi Biskuit MP-ASI .....	45
Lampiran 14.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	46

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Status gizi merupakan hal penting yang harus diketahui oleh orang tua, terutama pada dua tahun awal pertumbuhan balita atau yang dikenal dengan periode emas. Asupan nutrisi yang tepat selama dua tahun awal pertumbuhan merupakan penentu keoptimalan tumbuh kembang anak. Asupan nutrisi yang tepat dapat membantu anak menghindari malnutrisi yang bersifat *irreversible* atau tidak dapat pulih selama periode emas pertumbuhan. Salah satu cara pemenuhan nutrisi balita selama masa tumbuh kembang yaitu dengan pemberian Makanan Pendamping ASI (MP-ASI). Makanan Pendamping ASI atau MP-ASI sangatlah penting untuk diberikan kepada bayi. Hal ini disebabkan setelah usia enam bulan energi yang dibutuhkan oleh bayi tidak lagi dapat terpenuhi dari ASI semata (Dewi dan Kristianto, 2006). MP-ASI merupakan makanan atau minuman yang mengandung zat gizi yang diperlukan bayi atau anak usia 6-24 bulan untuk memenuhi kebutuhan gizi selain dari ASI. MP-ASI memberikan tambahan energi dan nutrisi yang penting seperti zat besi, zink, iodium, vitamin B, dan asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang (LC-PUFA) untuk dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan normal dari bayi (Koletzko dkk., 2019). Pemberian MP-ASI harus memenuhi persyaratan tepat waktu, bergizi lengkap, cukup dan seimbang, aman, serta diberikan dengan cara yang benar. Lambatnya pemberian MP-ASI tidak baik dikarenakan ASI saja hanya dapat memenuhi kebutuhan hingga 6 bulan. Pemberian MP-ASI lebih dari itu dapat memungkinkan bayi mengalami malnutrisi. Beberapa jenis makanan selingan yang dapat diberikan pada anak umur 12-23 bulan adalah buah, kue, puding, dan biskuit.

Biskuit merupakan salah satu jenis MP-ASI karena dikategorikan sebagai makanan ringan yang dapat dikonsumsi oleh bayi. Selain itu biskuit adalah salah satu jenis *finger food* yang dapat melatih keterampilan bayi untuk makan (Muharyani dkk., 2014). Pada umumnya, produk biskuit dibuat dari campuran tepung terigu, susu skim, gula rafinasi dan minyak nabati. Dari segi komponen gizinya, tidak semua biskuit cukup untuk bayi seperti biskuit yang ada di pasaran yang memiliki komponen karbohidrat dan lemak yang tinggi, tetapi rendah protein dan provitamin A (Miranti dkk., 2019). Protein untuk bayi berperan penting dalam pertumbuhan dan pemeliharaan sel, sedangkan vitamin A berperan dalam berfungsinya sistem kekebalan tubuh dan melindungi keutuhan sel epitel, lapisan kulit, permukaan mata, bagian dalam mulut serta saluran pencernaan dan pernafasan pada bayi (Parizkova, 2010). Berdasarkan hal tersebut, sebagai MP-ASI, biskuit tersebut harus memiliki komponen gizi yang baik untuk kesehatan bayi sehingga perlu mengganti atau menyubstitusikan beberapa bahan dalam pembuatan biskuit dengan bahan-bahan lokal (Denney dkk., 2017). Menurut Suhaidi (2003), penting diciptakan suatu produk pangan yang dapat memenuhi kriteria sebagai pangan alternatif yang kaya energi dan gizi yang berbasis pada bahan lokal dalam upaya penganekaragaman pangan dan sekaligus mengurangi ketergantungan impor tepung terigu. Diversifikasi pangan berbasis lokal dilakukan dengan suplementasi pangan berbahan lokal serta kaya akan kandungan gizi mikro dan makro. Salah satu bahan pangan lokal yang dapat dikembangkan sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan MP-ASI ialah kacang hijau dan sorgum putih.

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) adalah bahan pangan yang kaya akan kandungan gizi khususnya protein. Apabila dilihat dari segi komposisinya, kacang hijau menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan legum, setelah kedelai dan kacang tanah (Purwanti, 2008). Pertumbuhan tanaman kacang hijau yang tidak mengenal musim serta terdapat berbagai varietas membuat kacang hijau menjadi bahan pangan yang mudah didapatkan. Kacang hijau memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu sebesar 22% dan merupakan sumber mineral yang penting seperti kalsium dan fosfor yang bermanfaat untuk tulang. Menurut Astawan (2009), pati pada kacang hijau memiliki daya cerna yang sangat tinggi yaitu 99,8% sehingga sangat baik dijadikan bahan makanan bayi dan balita yang sistem pencernaannya belum sempurna orang dewasa. Kandungan protein (asam amino) biji kacang hijau cukup lengkap yang terdiri atas asam amino esensial seperti isoleusin 6,95%, leusin 12,90%, lisin 7,94%, metionin 0,84%, fenilalanin 7,07%, treonin 4,50%, valin 6,23% dan juga asam amino glutamat 17%, glisin 4,03%, triptopan 1,35% dan tirosin 3,86%. Oleh karena itu, kacang hijau sangat berguna bagi kesehatan tubuh bayi (Idayati, 2009). Berdasarkan data tersebut, maka kacang hijau dapat digunakan sebagai bahan biskuit MP-ASI karena kaya akan asam amino esensial yang dibutuhkan oleh bayi. Asam amino yang dibutuhkan oleh bayi untuk pertumbuhannya yaitu asam amino lisin, leusin, metionin, fenilalanin, triptopan dan treonin (Putri dkk., 2013).

Sorgum putih (*Sorghum bicolor*) adalah salah satu jenis sereal yang memiliki potensi cukup besar dengan beragam varietas tetapi masih kurang dikembangkan. Beberapa masalah yang dihadapi termasuk aspek sosial, budaya, dan psikologis di mana beras merupakan pangan bergengsi (*superior food*) sedangkan sorgum kurang bergengsi (*inferior food*), sementara gandum adalah bahan pangan impor yang sangat bergengsi. Keunggulan dari sorgum putih dibandingkan jenis sorgum lainnya yaitu kandungan tannin yang rendah yang secara alami berwarna putih sehingga dapat ditambahkan ke berbagai jenis makanan. Hal tersebut karena sorgum putih tidak merubah aroma dan rasa dari produk yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian terkait konsumsi sorgum untuk makanan sehari-hari menunjukkan bahwa sorgum menyumbang 29% energi, 33% protein dan 53% zat besi dalam asupan sehari-hari (Schmid *et al.*, 2007). Selain itu, sorgum juga memiliki kadar serat pangan dan kadar zat besi (Fe) yang lebih tinggi di antara beras, terigu, dan jagung (Wibowo, 2015). Sorgum juga kaya akan komponen pangan fungsional diantaranya antioksidan, unsur mineral terutama Fe, serat, oligosakarida dan  $\beta$ -glukan termasuk komponen karbohidrat *nonstarchpolysakarida* (NSP) (Suarni, 2004). Selain itu, produk olahan berbasis sorgum sesuai bagi bayi yang mengalami alergi gluten. Berdasarkan hal tersebut, kedua komoditi diatas memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai salah satu bahan utama dari pembuatan produk biskuit MP-ASI. Pentingnya pengembangan biskuit MP-ASI ini agar dapat berkontribusi dalam mencegah terjadinya kekurangan gizi pada bayi yang harus mengkonsumsi makanan pendamping selain ASI.

## 1.2 Rumusan Masalah

Sumber makanan utama dari bayi baru lahir hanya berasal dari Air Susu Ibu atau ASI. Setelah bayi berumur enam bulan, maka bayi harus mendapatkan makan pendamping selain ASI untuk membantu memenuhi nutrisi balita selama masa tumbuh kembangnya. Biskuit MP-ASI dikategorikan sebagai makanan ringan yang dapat dikonsumsi bayi. Namun, komponen gizi

biskuit tersebut haruslah memiliki kandungan gizi yang baik. Penggunaan tepung terigu dalam biskuit dapat diganti dengan penggunaan tepung kacang hijau dan tepung sorgum putih yang kaya akan kandungan zat besi yang bermanfaat untuk mendukung pertumbuhan bayi. Oleh karena itu perlu diketahui formulasi terbaik dari produk MP-ASI biskuit dengan menggunakan tepung kacang hijau dan tepung sorgum putih dan kandungan nutrisi dari biskuit MP-ASI berbasis tepung kacang hijau dan tepung sorgum putih.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan umum yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu untuk menciptakan MP-ASI biskuit yang kaya akan nutrisi untuk bayi dari tepung kacang hijau dan tepung sorgum putih.

Tujuan khusus yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui formulasi terbaik tepung kacang hijau dan tepung sorgum putih dalam pembuatan MP-ASI berdasarkan analisis sensori yang dilakukan.
2. Untuk memperoleh data profil nutrisi dan penerimaan dari biskuit MP-ASI berbasis tepung kacang hijau dan tepung sorgum putih yang dibuat.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian yang didapatkan diharapkan dapat menjadi sumber informasi untuk penelitian lebih lanjut lagi dan memberikan manfaat kepada produsen dan konsumen untuk mengembangkan potensi pengembangan biskuit MP-ASI berbasis kacang hijau dan sorgum. Selain itu diharapkan biskuit MP-ASI tersebut dapat berkontribusi dalam diversifikasi produk-produk pangan.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 MP-ASI Biskuit

Bayi di usia 0-24 bulan memiliki masa pertumbuhan dan perkembangan yang pesat sehingga disebut juga sebagai periode kritis atau periode emas. Hal tersebut dikarenakan terjadi perkembangan motorik, perkembangan kognitif seperti sifat-sifat kreatif dan imajinatif, dan penyerapan informasi berupa stimulus secara maksimal. Periode emas tersebut dapat tercapai jika bayi memperoleh asupan gizi yang sesuai untuk tumbuh dan berkembangnya anak secara optimal (Muallifah, 2013). Kebutuhan energi bayi yang cukup selama tahun pertama kehidupan sangat bervariasi menurut usia dan berat badan. Taksiran kebutuhan energi selama 2 bulan pertama yaitu masa pertumbuhan cepat adalah 120 kkal/kg BB/hari. Secara umum selama 6 bulan pertama kehidupan, bayi memerlukan energi sebesar 115-120 kkal/kg/hari yang kemudian berkurang sampai sekitar 105-110 kkal/kg/hari pada 6 bulan setelahnya. Bayi dengan berat 0-10 kg memerlukan 100 kkal/kg BB, 11-20 kg memerlukan 1000 kkal/kg BB (Budiyanto, 2002). Angka kecukupan energi berdasarkan AKG (2004) adalah 550 kkal untuk usia 0-6 bulan dan 650 kkal untuk usia 7-11 bulan (Arisman, 2007).

Pentingnya ketercukupan gizi yang ada pada bayi dapat didukung dengan pemberian makanan yang sesuai dengan kebutuhan gizi bayi seperti MP-ASI. Makanan Pendamping Air Susu Ibu atau MP-ASI merupakan makanan atau minuman yang memiliki kandungan gizi yang diberikan kepada bayi untuk memenuhi kebutuhan gizinya selain dari ASI. MP-ASI berupa makanan padat atau cair yang diberikan secara bertahap sesuai dengan usia dan kemampuan dari pencernaan bayi atau anak (Mahmudah, 2018). Menurut Mufidah dkk., (2015), pemberian MP-ASI seperti biskuit bertujuan untuk memenuhi kebutuhan bayi akan zat gizi yang diperlukan selama proses pertumbuhan dan perkembangannya yang tidak dapat terpenuhi lagi dengan ASI. Hal ini karena jika bayi telah berusia 6 bulan, produksi ASI akan menurun sehingga perlu adanya asupan tambahan yang mampu menggantikan zat gizi yang tidak terpenuhi. Kebutuhan gizi dasar yang harus dipenuhi adalah energi, protein dan zat besi. Dengan kata lain pemberian MP-ASI ini dapat membantu mencukupi kebutuhan bayi dalam proses pertumbuhan dan perkembangan fisik dan psikomotorik yang optimal. Apabila seorang anak mulai masa janin hingga 2 tahun menderita kurang gizi, maka akan berpengaruh negatif pada pertumbuhan jumlah maupun ukuran sel otaknya dan dapat mengancam kualitas sumber daya manusia pada masa dewasa (Dewi dan Kristianto, 2006).

Pemberian MP-ASI harus memperhatikan waktu pemberian, frekuensi, porsi dan cara pembuatannya agar dapat diserap secara optimal oleh tubuh bayi (Kusmiyati, 2012). Selain pemenuhan MP-ASI, keterampilan makan pada bayi juga harus dilatih seperti menggunakan metode *baby led weaning*. Bentuk makanan yang sesuai dengan metode tersebut adalah *finger food*. Salah satu makanan bayi yang berbentuk *finger food* adalah biskuit (Muharyani dkk., 2014). Biskuit bayi sebagai salah satu MP-ASI harus memenuhi zat gizi yang diperlukan bayi seperti protein, energi, lemak, vitamin, mineral dan zat-zat tambahan lainnya. Biskuit merupakan produk olahan berbahan dasar tepung yang dibuat dengan proses pemanggangan. Biskuit memiliki kadar air yang rendah kurang dari 5% sehingga memiliki masa simpan yang lebih panjang (Pitricia, 2019). Zat gizi yang penting yang harus dipenuhi pada masa bayi adalah protein, vitamin dan zat besi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2007)

menyatakan bahwa biskuit MP-ASI harus memiliki beberapa kriteria seperti berbentuk keping bundar dengan diameter 5-6 cm, setiap keping biskuit memiliki berat 10 gram, dan mempunyai rasa gurih dan manis. Adapun informasi syarat mutu biskuit bayi sebagai MP-ASI dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kandungan Gizi Biskuit MP-ASI

Zat Gizi	Satuan	Kadar (100 gram)
Protein	g	Minimal 6
Lemak	g	6-18
Karbohidrat		Maksimal 50
Serat	g	Maksimum 5
Gula (gula sederhana)	g	Maksimum 45
Vitamin A	RE	250-700
Vitamin D	mg/kkal	3
Natrium	mg/kkal	100
Kalsium	mg/kkal	50
Zat besi	mg/kkal	1,25
Zink	mg/kkal	0,6
Air	g	5
Abu	g	3,5
Energi	kkal	4

Sumber: (SNI MP-ASI Biskuit, 2005).

## 2.2 Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*)

Kacang hijau merupakan jenis tanaman kacang-kacangan yang mudah ditemukan di Indonesia. Kacang hijau termasuk tanaman yang memiliki banyak manfaat bagi tubuh karena sebagai sumber protien, nabati, vitamin seperti vitamin A, vitamin B1, vitamin C dan vitamin E, serta zat-zat lain yang bermanfaat bagi tubuh manusia seperti amilum, zat besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium dan niasin (Sumardiono dkk., 2014). Nilai gizi yang terdapat pada kacang hijau sangat baik, karena tanaman ini juga kaya akan antioksidan. Selain baik untuk kesehatan tubuh, kacang hijau juga berkhasiat sebagai obat tradisional penyakit beri-beri, memperlancar air kencing, antisterilitas, dan lain sebagainya. banyaknya manfaat yang ada pada kacang hijau menjadi kacang hijau sebagai pangan yang memegang peranan penting dalam pencegahan penyakit. Hal ini menyebabkan kacang hijau dapat dikategorikan sebagai pangan fungsional. Pangan fungsional merupakan suatu bahan pangan yang apabila dikonsumsi tidak hanya mengenyangkan tetapi juga dapat memberikan dampak yang baik bagi tubuh karena mampu meredam radikal bebas (Yusuf, 2014). Kacang hijau dapat dilihat pada Gambar 1 dan komposisi kandungan kimia kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 2.



**Gambar 1. Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*)**

Tabel 2. Komposisi Kimia Kacang Hijau

<b>Komponen</b>	<b>Kandungan / 100 gram</b>
Energi (kkal)	345
Air (g)	10
Lemak (g)	1,26
Protein (g)	22,2
Karbohidrat (g)	62,9
Kalsium (mg)	125
Fosfor (mg)	320
Zat Besi	6,7
Vitamin A (IU)	157
Vitamin B1 (mg)	0,64
Vitamin C (mg)	6,0

Sumber : (Belinda, 2009)

Komponen karbohidrat merupakan bagian terbesar di kacang hijau. Karbohidrat tersusun atas pati, gula dan serat kasar. Pati kacang hijau terdiri atas 28,8% amilosa dan 71,2% amilopektin sehingga memiliki daya cerna yang tinggi yaitu sekitar 99,8% (Kay, 1979). Kacang hijau memiliki kandungan protein yang lengkap yaitu sekitar 22%. Jenis-jenis protein yang terdapat pada kacang hijau yaitu asam amino esensial seperti isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, dan valin (Rahman, 2011). Tabel 3 menunjukkan kandungan asam amino esensial pada kacang hijau.

Tabel 3. Komposisi Asam Amino Esensial pada Kacang Hijau

<b>Asam Amino</b>	<b>Kandungan (mg/g)</b>
Triptofan	10,88
Threonin	32,72
Isoleusin	42,18
Leusin	77,28
Lisin	69,62
Metionin dan Sistin	20,75
Fenilalanin dan Tirosin	90,25
Valin	51,76

Sumber : (USDA, 2008)

Kandungan protein tersebut dapat membantu pembentukan sel-sel tubuh dan pertumbuhan. Oleh karena itu kacang hijau sangat baik untuk meningkatkan berat badan pada balita. Tingginya kandungan protein pada kacang hijau juga dapat mencegah balita mengalami defisiensi protein (Ningsih, 2019). Selain kandungan protein, kacang hijau juga memiliki asam lemak tak jenuh, mineral seperti kalsium, fosfor serta vitamin B1 (Purhadi dkk., 2019). Kalium dan fosfornya dapat berfungsi untuk memperkuat tulang dan gigi pada bayi. Gaol (2019) melakukan penelitian menggunakan tepung kacang hijau sebagai bahan dasar dari pembuatan biskuit dan mendapatkan kandungan karbohidrat pada biskuis sebesar 47,3%; protein sebesar 10,8% dan zat besi sebesar 9,75 mg/kg. Setiap dari penambahan tepung kacang hijau pada biskuit maka semakin banyak dan semakin tinggi pula kandungan proteinnya. Hal ini karena kacang hijau merupakan sumber protein nabati yang cukup tinggi.

### 2.3 Tepung Kacang Hijau

Tepung kacang hijau merupakan biji kacang hijau yang telah digiling dan melalui proses pengayakan sehingga diperoleh tepung yang halus (Mustakim, 2014). Tepung kacang hijau mempunyai warna hijau dengan aroma langu. Proses pengolahan kacang hijau menjadi tepung sangat sederhana, kacang hijau hanya disortir dari kotoran atau biji yang kurang bagus dan direndam dalam air bersih selama 4 jam. Perendaman dilakukan agar aroma langu dari kacang hijau berkurang. Setelah proses perendaman, kacang hijau dijemur hingga kering. Kemudian dilanjutkan dengan proses penggilingan. Tepung kacang hijau memiliki nilai protein yang tinggi yaitu sebesar 22,2% dan kaya akan asam amino lisin (Suprianto dkk., 2012). Kandungan gizi tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Gizi Tepung Kacang Hijau

Asam Amino	Kandungan / 100 gram
Karbohidrat (kkal)	286
Protein (g)	31,5
Lemak (g)	14,3
Serat (g)	35,1
Air (g)	9

Sumber : (Nurchayani, 2016)

Tepung kacang hijau memiliki senyawa anti gizi seperti antitripsin, lektin dan asam fitat. Antitripsin merupakan senyawa yang dapat menghambat aktivitas enzim tripsin dalam saluran pencernaan. lektin merupakan senyawa yang dapat menggumpalkan sel darah merah. Asam fitat merupakan sumber fosfor namun tidak dapat dicerna oleh tubuh. Akan tetapi senyawa-senyawa tersebut dapat dinaktifkan melalui proses perendaman (Astawan, 2004). Adapun kandungan asam amino esensial pada tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Asam Amino Esensial pada Tepung Kacang Hijau

Asam Amino	Tepung Kacang Hijau (g/g) N	Standar FAO/WHO 1972 (g/g) N	Skor Asam Amino Esensial
Isoleusin	35	40	88
Leusin	73	70	104
Lisin	74	58	128
Metionin dan Sistein	17	25	68
Fenilalanin dan Tirosin	60	60	100
Treonin	36	40	90
Triptofan	11	10	110
Valin	41	50	82

Sumber : (Astawan, 2004)

#### 2.4 Sorgum Putih (*Sorghum bicolor* L. Moench)

Sorgum merupakan komoditas sumber karbohidrat yang cukup potensial karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Sorgum terdiri atas 3 bagian, yaitu kulit luar (*epicarp*), kulit lapis kedua (*mesocarp*) dan kulit lapis ketiga (*pericarp*) (Widowati, 2010). Sorgum dapat diolah menjadi nasi sorgum ataupun diolah menjadi bahan setengah jadi seperti tepung. Menurut Suarni (2004), biji sorgum mengandung karbohidrat sebesar 73%, lemak 3,5% dan protein 10% bergantung pada varietas dan lahan yang pertanaman. Karbohidrat sorgum berbentuk pati yang terdiri dari amilosa sebesar 20-30% dan amilopektin sebesar 80-70%. Sorgum juga kaya akan kandungan vitamin dan mineral seperti vitamin B kompleks yang terdiri dari niasin dan riboflavin yang baik itu kesehatan tubuh. Kelebihan lain dari sorgum yaitu kandungan mineral Fe yang lebih tinggi dibandingkan dengan sereal lainya yaitu sebesar 5,4 mg. Unsur Fe sangat membantu dalam pembentukan sel darah merah. Selain itu juga mengandung mineral Ca yang dapat membantu pembentukan tulang pada balita, serta mineral Fosfor yang dapat memelihara pertumbuhan pada balita yaitu sebesar 287 mg (Suarni, 2012). Sorgum putih dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sorgum Putih (*Sorghum bicolor* L. Moench)

Sorgum memiliki nilai protein yang paling tinggi diantara bahan sereal lainnya. Protein tersebut sangat penting perannya dalam pertumbuhan tulang, otot, dan kulit. Sorgum juga memiliki kandungan serat yang tinggi. Makanan dengan serat yang tinggi dapat membantu menurunkan kebutuhan akan insulin dengan kadar indeks glikemik yang rendah. Sehingga sorgum dapat menjadi alternatif pengganti nasi bagi orang yang memiliki riwayat diabetes melitus karena dapat memperlambat penyerapan karbohidrat (Wijayakusuma, 2004). Komposisi kandungan kimia sorgum putih dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Kimia Sorgum Putih

<b>Komponen</b>	<b>Kandungan / 100 g</b>
Kalori (kkal)	329
Protein (g)	10,6
Lemak (g)	3,4
Karbohidrat (g)	72,0
Kalsium (g)	28,0
Zat besi (mg)	5,4
Fosfor (mg)	287
Vitamin B1 (mg)	0,38
Serat kasar (g)	6,7

Sumber : (USDA, 2015)

Sorgum memiliki kandungan tannin yang cukup tinggi pada bagian kulit biji. Kandungan tannin pada sorgum cukup beragam dan umumnya sebesar 3,67-10,66% (Suarni dan Singgih, 2002). Untuk menurunkan kandungan tannin pada sorgum dapat dilakukan kombinasi penyosohan dan perendaman di dalam sodium bikarbonat (Widowati dkk., 2010).

## 2.5 Tepung Sorgum Putih

Biji sorgum putih dapat diolah menjadi bahan setengah jadi dengan masa simpan yang panjang yaitu menjadi tepung sorgum putih. Tepung sorgum memiliki keunggulan yaitu daya kembang yang tinggi serta mudah larut dalam air sehingga sorgum dapat dibuat menjadi aneka bahan kering dan basah (Sutrisna, 2012). Kandungan gizi yang dimiliki oleh tepung sorgum tidak kalah dengan tepung lain yang dikonsumsi seperti tepung terigu, tepung beras, tepung jagung, dan lain sebagainya. Tepung sorgum putih memiliki keunggulan pada kadar serat kasar, lemak, kadar abu dan kandungan pati yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. Komposisi kimia tepung sorgum putih dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi Kimia Tepung Sorgum Putih

Komponen	Kandungan
Protein (%)	10,11
Lemak (%)	3,65
Serat kasar (%)	2,74
Kadar Abu (%)	2,24
Pati (%)	80,42
Leusin (%)	1,39
Asam glutamat (%)	1,58
Alanin (%)	0,85
Zat besi (%)	38,20-43,76

Sumber: (Suarni, 2004), (Lufiria, 2012)

Sorgum memiliki kandungan mineral khususnya zat besi yang lebih tinggi daripada tepung terigu. Unsur zat besi dapat membantu dalam pembentukan sel darah merah. Sorgum juga kaya akan mineral kalsium, fosfor dan magnesium yang dapat berfungsi dalam pembentukan tulang normal, pemeliharaan pertumbuhan dan mempertahankan kekuatan tulang sehingga sangat baik dikonsumsi bagi balita (Suarni dan Firmansyah, 2013). Tepung sorgum putih dapat diolah menjadi aneka produk yang bermanfaat bagi kesehatan seperti biskuit, sorgum instan, sereal sarapan, dan lain sebagainya. Tepung sorgum memiliki senyawa tannin yang menyebabkan rasa sepat dan warna kusam pada produk sehingga kurang disukai oleh konsumen. Akan tetapi, senyawa tannin pada sorgum dapat dihilangkan dengan cara fisik ataupun kimia (Kinanti dkk., 2014).

## 2.6 Bahan Baku dan Bahan Penunjang

Bahan tambahan merupakan faktor yang berperan penting dalam kualitas biskuit yang diperoleh. Jika bahan yang digunakan tidak berkualitas maka akan menghasilkan biskuit yang kurang baik pula. Bahan tambahan yang digunakan dalam proses pembuatan biskuit dibagi menjadi dua bagian yaitu bahan pengikat (*binding material*) dan bahan pelembut (*tenderizing material*). Bahan pengikat terdiri dari tepung, air, cocoa, susu dan putih telur sedangkan bahan pelembut terdiri dari gula, lemak atau minyak, *baking powder*, dan kuning telur (Faridah dkk., 2008).

### a. Bahan Pengikat

Tepung merupakan butiran halus yang berasal dari bahan pangan yang kaya akan karbohidrat seperti gandum, beras, beras ketan, singkong, sorghum, kacang hijau, dan lain sebagainya yang telah melalui proses pengeringan dan penggilingan. Tepung banyak digunakan dalam pembuatan kue, mie, roti, dan biskuit (Borghet dkk., 2005). Tepung dibedakan menjadi 3 jenis, yang pertama adalah tepung berprotein tinggi dengan kandungan protein sebesar 11-13% dan diaplikasikan dalam bentuk roti dan pasta, tepung berprotein sedang dengan kandungan protein sebesar 8-10% dan diaplikasikan dalam bentuk *cake*, dan tepung berprotein rendah dengan kandungan protein hanya 6-8% yang diaplikasikan untuk membuat kue yang renyah seperti biskuit ataupun kulit gorengan (Bantacut dan Saptana, 2014). Telur merupakan sumber zat gizi makro protein yang sangat penting bagi pertumbuhan, pemeliharaan sistem

pertahanan dan perbaikan tubuh khususnya dalam proses tumbuh dan berkembangnya anak. Protein telur berkualitas superior yaitu protein telur yang ideal memiliki berat 60 gram, 12% terdiri dari kulit telur, 30% kuning telur, dan 58% dari putih telur. Kuning telur memiliki kandungan lesitin yang berfungsi sebagai *emulsifier* sehingga biskuit memiliki tekstur yang renyah dengan kadar air 50%, sedangkan putih telur memiliki kandungan air sebesar 86% (Pitricia, 2019).

#### b. Bahan Pelembut

Gula merupakan karbohidrat sederhana karena dapat larut di dalam air dan langsung diserap oleh tubuh menjadi energi. Gula atau *sugar* memiliki tekstur terhalus dalam jenis gula putih. Gula dalam pembuatan biskuit berfungsi untuk memberikan rasa manis pada biskuit dan dapat mengikat air karena bersifat higroskopis, serta pembentuk tekstur pada biskuit (Manley, 2000). Gula juga dapat membantu dalam proses pembentukan krim dan pengocokan pada proses pencampuran. Semakin tinggi kadar gula di dalam adonan maka akan semakin keras pula tekstur biskuit (Yunisa, 2013). Lemak atau minyak merupakan komponen yang penting dalam pembuatan biskuit. Penambahan lemak atau minyak pada adonan biskuit dapat memperbaiki cita rasa dan tekstur biskuit, pada adonan memberikan efek *shortening*, elastis, dan melunakkan tekstur sehingga setelah proses pemanggangan tekstur tidak terlalu keras dan mudah larut di dalam mulut atau lumer. Biskuit dengan penambahan kadar lemak sebesar 6-51% dapat menunjukkan nilai kelunakan yang meningkat secara konsisten atau tingkat kekerasannya akan menurun. Lemak juga dapat memberikan flavour yang unik dan kesan mengkilap pada permukaan biskuit (Manley, 1998). Bahan pengembang merupakan bahan dasar yang akan menghasilkan rasa getir jika ditutup oleh bahan lain yang sama seperti butter milk. Bahan pengembang adalah campuran dari natrium bikarbonat dan garam ammonium karbonat. Setelah tercampur dengan adonan biskuit dan pada saat proses pemanggangan maka bahan pengembang akan melepaskan gas karbondioksida (Manley, 1998). Penggunaan bahan pengembang untuk biskuit harus sesuai dengan resep karena jika bahan pengembang terlalu banyak maka adonan akan berubah warna dan rasa biskuit menjadi pahit dan jika terlalu sedikit biskuit yang dihasilkan kurang mengembang. Oleh karena itu dosis penggunaan bahan pengembang untuk biskuit tidak lebih dari 3 gram dari 250 gram tepung.

## 2.7 Zat Besi

Zat besi merupakan zat gizi mikro yang sangat diperlukan oleh tubuh manusia. Zat besi dapat ditemukan dari sumber pangan nabati seperti kacang-kacangan dan juga sayur-sayuran yang memiliki proporsi absorpsi yang rendah jika dibandingkan dengan zat besi yang berasal dari sumber pangan hewani seperti daging, telur dan ikan (Lestari dkk., 2017). Menurut *World Health Organization* atau WHO, kekurangan zat besi sebagai salah satu dari sepuluh masalah kesehatan yang paling serius. Zat besi memiliki fungsi esensial dalam tubuh yaitu sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut elektron di dalam sel dan sebagai bagian dari berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh. Fungsi utama zat besi bagi tubuh manusia adalah untuk mengangkut oksigen dan karbondioksida serta pembentukan darah. Zat besi juga dapat berfungsi dalam proses respirasi sel, metabolisme energi, kemampuan belajar, dan sistem kekebalan tubuh (Marmi, 2013).



Zat besi dibutuhkan lebih dari 300 reaksi metabolisme di dalam tubuh. Berbagai macam studi mengindikasikan bukti bahwa kadar zat besi yang rendah berhubungan dengan tingkat perkembangan kognitif yang lambat, motorik serta perkembangan sosial pada masa tumbuh kembangnya seorang anak. Beberapa keterlambatan perkembangan yang terjadi dapat diperbaiki setelah pemberian zat besi akan tetapi pada defisiensi zat besi yang telah terjadi sejauh usia dini lebih sering bersifat permanen (Shafir dkk., 2008). Air Susu Ibu adalah sumber zat besi yang baik bagi bayi sebelum usia 6 bulan, dan usia 6 bulan keatas zat besi di dalam ASI sudah tidak lagi memenuhi kebutuhan bayi. Defisiensi zat besi pada masa balita dapat mengganggu pertumbuhan dan menyebabkan keterlambatan fungsi motorik dan mental. Angka kecukupan zat besi pada bayi umur 7-11 bulan adalah sebesar 7 mg/hari (Putri dkk., 2014).