

Kode / Nama Rumpun Ilmu\* : 354 / Ilmu Gizi

Bidang Fokus : Bidang I. Kemandirian Pangan

**LAPORAN AKHIR**

**PENELITIAN DOSEN PEMULA**



**PENGEMBANGAN BISKUIT MP-ASI DENGAN BAHAN DASAR KULIT  
PISANG AMBON (*Musa Acuminata Colla*) DAN PENAMBAHAN UBI  
JALAR MERAH (*Ipomoea Batatas*) SEBAGAI SUMBER  $\beta$ -KAROTEN  
UNTUK ANAK USIA 6-24 BULAN**

**TIM PENGUSUL**

Prita Dhyani Swamilaksita, SP, MSi 0417098602

Anugrah Novianti, S.Gz, M.Gizi 0303118902

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL**

**2018**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Judul : PENGEMBANGAN BISKUIT MP-ASI DENGAN BAHAN DASAR KULIT PISANG AMBON (Musa Acuminata Colla) DAN PENAMBAHAN UBI JALAR MERAH (Ipomoea Batatas) SEBAGAI SUMBER B-KAROTEN UNTUK ANAK USIA 6-24 BULAN

**Peneliti/Pelaksana**  
Nama Lengkap : PRITA DHYANI SWAMILAKSITA, S.P, M.Si  
Perguruan Tinggi : Universitas Esa Unggul  
NIDN : 0417098602  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli  
Program Studi : Ilmu Gizi Masyarakat dan Keluarga  
Nomor HP : 087874495866  
Alamat surel (e-mail) : prita.dhyani@esaunggul.ac.id

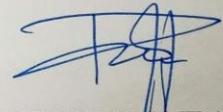
**Anggota (1)**  
Nama Lengkap : ANUGRAH NOVIANTI S.Gz, M.Gizi  
NIDN : 0303118902  
Perguruan Tinggi : Universitas Esa Unggul

**Institusi Mitra (jika ada)**  
Nama Institusi Mitra : -  
Alamat : -  
Penanggung Jawab : -  
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun  
Biaya Tahun Berjalan : Rp 20,000,000  
Biaya Keseluruhan : Rp 20,000,000

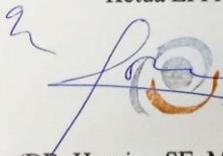
Mengetahui,  
Dekan

  
Universitas  
Esa Unggul  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
(Dr. Aprilita Rina Yanti, Eff, M.Biomed, Apt)  
NIP/NIK 215020572

Kota Jakarta Barat, 15 - 11 - 2018  
Ketua,

  
(PRITA DHYANI SWAMILAKSITA, S.P,  
M.Si)  
NIP/NIK 216030626

Menyetujui,  
Ketua LPPM

  
Universitas  
Esa Unggul  
LPPM  
(DR. Hasyim, SE, MM, M.Ed)  
NIP/NIK 201040164

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Usia 0-24 bulan merupakan masa pertumbuhan dan perkembangan yang pesat, sehingga kerap diistilahkan sebagai periode emas sekaligus periode kritis. Periode emas (*golden age*) merupakan masa yang perlu mendapat penanganan sedini mungkin, karena pada masa ini otak anak mengalami perkembangan paling cepat sepanjang sejarah kehidupannya. Periode emas dapat diwujudkan apabila pada masa ini bayi dan anak memperoleh asupan gizi yang sesuai untuk tumbuh kembang optimal. Sebaliknya apabila bayi dan anak pada masa ini tidak memperoleh makanan sesuai kebutuhan gizinya, maka periode emas akan berubah menjadi periode kritis yang akan mengganggu tumbuh kembang bayi dan anak, baik pada saat ini maupun masa selanjutnya (Depkes RI, 2006).

Selama periode 2 tahun pertama dicirikan dengan perkembangan dan pertumbuhan fisik dan sosial yang sangat cepat yang dipengaruhi oleh asupan makanan dan gizinya. Air Susu Ibu (ASI) merupakan makanan sempurna untuk bayi. ASI dapat memenuhi semua kebutuhan zat gizi bayi hingga umur 6 bulan. Setelah melewati periode tersebut bayi membutuhkan makanan tambahan selain ASI, yaitu Makanan Pendamping ASI (MP-ASI). (Setyawan, *et al.* 2011). MP-ASI harus mengandung semua unsur gizi utama, seperti protein (untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi), lemak dan karbohidrat (sumber energi bagi aktifitas bayi), mineral (untuk pertumbuhan tulang dan gigi yang sehat) dan vitamin, seperti vitamin A dan C untuk menjaga dan meningkatkan daya tahan tubuh (Rusilanti, *et al.* 2015).

MP-ASI yang ada di pasaran biasanya dalam bentuk biskuit dan bubur yang mudah untuk disiapkan dalam waktu singkat (Setyawan, *et al.* 2011). Bahan yang digunakan dalam pembuatan MP-ASI pun dinilai umum digunakan seperti tepung beras. Padahal ketergantungan masyarakat akan beras sudah semakin tinggi seiring meningkatnya impor beras. Oleh karena itu, perlu dilakukan diversifikasi produk pangan sebagai solusi dan alternatif pilihan pembuatan MP-ASI, salah satunya dengan pemanfaatan limbah kulit pisang.

Volume produksi pisang di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 6,28 juta ton. Pemanfaatan buah pisang oleh masyarakat sangatlah besar sehingga menghasilkan limbah kulit pisang yang besar pula. Nilai gizi dan manfaat kulit pisang belum dipahami secara luas oleh masyarakat, karena pada umumnya kulit pisang hanya dibuang sebagai limbah organik atau digunakan sebagai pakan ternak (Kementerian Pertanian, 2014).

Kulit pisang mengandung zat gizi yang cukup tinggi terutama pada vitamin dan mineral sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan dengan cara diolah menjadi tepung. Tepung kulit pisang dapat dimanfaatkan menjadi berbagai olahan makanan. Berdasarkan penelitian Junaedi (2005), tepung kulit pisang raja dalam pembuatan cookies memiliki kaya akan mineral dan serat sehingga menjadi sumber pangan alternatif.

Penelitian ini menggunakan tepung kulit pisang ambon, yang diharapkan selain meningkatkan kadar serat pangan juga dapat meningkatkan nilai tambah limbah tersebut. Kandungan unsur gizi kulit pisang ambon cukup lengkap, seperti karbohidrat 18,50%, lemak 2,11%, protein 0,32%, kalsium 715%, fosfor 117%, zat besi 1,6%, vitamin B 0,12%, vitamin C 17,5% dan air 68,90% (Munadjim, 1988). Penelitian ini pun menggunakan ubi jalar merah (*Ipomoea Batatas*) sebagai tambahan pembuatan biskuit MP-ASI karena selain mengandung karbohidrat, ubi jalar merah juga mengandung protein, lemak dan mineral. Keutamaan ubi jalar merah yaitu kaya vitamin A yang berfungsi untuk kesehatan mata dan pertumbuhan. Kandungan vitamin A pada 86 g ubi jalar merah terdapat 963 µg vitamin A (DKBM, 2000).

## **1.2 Tujuan Penelitian**

### **2. Tujuan umum**

Mengetahui bagaimana hasil pengembangan biskuit MP-ASI dengan bahan dasar kulit pisang dan penambahan ubi jalar merah.

### **3. Tujuan khusus**

- a. Menentukan formulasi yang tepat antara kulit pisang dengan ubi jalar merah pada produk biskuit MP-ASI.

- b. Menganalisis mutu hedonik dan daya terima biskuit berbahan dasar kulit pisang dan penambahan ubi jalar merah berdasarkan karakteristik warna, rasa, aroma, dan tekstur biskuit
- c. Menganalisis nilai gizi biskuit MP-ASI dengan bahan dasar kulit pisang dan penambahan ubi jalar merah.
- d. Menganalisis cemaran mikroba atau TPC (*Total Plate Count*) biskuit MP-ASI dengan bahan dasar kulit pisang dan penambahan ubi jalar merah

### **1.3 Luaran Penelitian**

Penelitian ini dilakukan sebagai bentuk perencanaan dari program penganekaragaman pangan dengan produk-produk bergizi yang kreatif dan inovatif, serta alternatif pangan fungsional sehingga dengan penelitian ini dapat dijadikan masukan, penambah informasi, dan solusi dalam mengatasi ketergantungan masyarakat akan beras serta pemanfaatan limbah kulit pisang yang ternyata masih memiliki nilai gizi tinggi guna mengurangi masalah gizi pada balita. Ada pun rencana target capaian tahunan berupa artikel ilmiah baik internasional maupun nasional, prosiding internasional dan nasional, karya yang dapat dipatenkan dan memiliki merek dagang sehingga bisa dipasarkan secara meluas (**Tabel 1.1**)

**Tabel 1.1 Rencana Target Capaian Tahun Pertama**

No	Jenis Luaran				Indikator Capaian		
	Kategori	Sub Kategori	Wajib	Tambahan	TS	TS + 1	TS +2
1.	Artikel ilmiah dimuat di jurnal	Internasional Bereputasi		√			√
		Nasional Terakreditasi	√		√		
2.	Artikel ilmiah dimuat di prosiding	Internasional terindeks		√			√
		Nasional	√		√		
3.	HKI	Paten		√		√	
		Paten Sederhana		√		√	
		Hak Cipta	√		√		
		Merek Dagang		√	√		
		Desain Produk Industri		√	√		
4.	Teknologi Tepat Guna		√ (Produk)		√		
.	Model/Purwarupa/Karya seni/Rekayasa sosial		√ (Produk)		√		
6.	Buku Ajar (ISBN)			√		√	√
7.	Tingkat Kesiapan Teknologi			√		√	√

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Makanan pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) yang akan dibuat adalah berbentuk biskuit. Produk biskuit dipilih karena biskuit merupakan salah satu jenis MP-ASI yang ada di pasaran yang mudah untuk disiapkan dalam waktu singkat. MP-ASI biskuit diproduksi melalui proses pemanggangan yang dapat dikonsumsi setelah dilumatkan dan penambahan air, susu, atau cairan lain yang sesuai untuk bayi diatas enam bulan atau berdasarkan indikasi medik, atau dapat dikonsumsi langsung sesuai umur dan organ pencernaan bayi/anak. MP-ASI Biskuit berbentuk keeping bundar berdiameter 5-6 cm, berat 10 gram/keping (SNI, 2005).

Menurut Standar Nasional Indonesia (1992), biskuit adalah produk pangan kering yang dibuat dengan memanggang adonan, berbahan dasar tepung, lemak, dan bahan pangan pengembang dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain yang diizinkan. Proses pembuatan biskuit secara garis besar terdiri dari pencampuran (mixing). Syarat mutu yang harus dipenuhi dalam pembuatan MP-ASI Biskuit ini ditunjukkan pada **Tabel 2.1**.

**Tabel 2.1 Syarat Mutu SNI Biskuit MP-ASI**

No	Komponen Mutu	Nilai Mutu
1.	Air	Maks 0% b/b
2.	Protein	Min 6% b/b
3.	Lemak	Min 6% b/b
4.	Abu	Maks 3,5 % b/b
5.	Logam berat	Negatif
6.	Kalori	Min 400,0 kkal/100g
7.	Serat kasar	Maks 5% b/b
8.	Bau dan Rasa	Normal dan tidak tengik
9.	Warna	Normal
10.	Cemaran mikroba	ALT Maksimum $1 \times 10^5$ koloni/g; E,coli Maks <3 APM/g; Kapang Maks $1 \times 10^2$ koloni/g

*Sumber: SNI 2005*

Bahan kulit pisang digunakan dalam pembuatan tepung untuk mensubstitusi tepung terigu dan beras guna memaksimalkan sumber sisa limbah yang sampai saat ini masih sangat minim pengolahannya. Kemudian penambahan ubi jalar merah yang sudah terkenal mempunyai nilai gizi tinggi sebagai penambah nilai gizi suatu olahan pangan khususnya  $\beta$ -karoten, sehingga biskuit yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan gizi balita 6-24 bulan agar pertumbuhan dan perkembangan di periode emasnya dapat berjalan maksimal.

#### A. Kulit pisang

Kulit pisang ambon adalah bagian luar untuk melindungi bagian dalam buah, kulit pisang ambon bisa juga digunakan untuk melihat tingkat kematangan buah. Jika kulit pisang ambon masih muda akan berwarna hijau dan jika kulit pisang ambon udah tua akan berwarna kuning. Kulit pisang ambon memiliki kandungan vitamin C, B, kalsium, protein, dan juga lemak yang cukup.

Kulit pisang memiliki proporsi 40% dari total berat pisang segar (Tchobanoglous, et al., 1993) dan belum dimanfaatkan secara optimal. Banyak penelitian telah dilakukan pada kulit pisang, meliputi produksi tepung kulit pisang (Ranzani, et al., 1996), efek fase pematangan pada komponen serat pangan dan pektin dari kulit pisang (Emaga, et al., 2008), serta komposisi kimia kulit pisang akibat pengaruh fase kematangan dan varietas pisang (Emaga, et al., 2007). Bagian yang dapat dimakan hingga 70% dari berat buah. Hasil analisis kimia per 100 gram kulit pisang yang matang mengandung :

**Tabel 2.2 Nilai Gizi 100 gram kulit pisang**

Zat Gizi	Nilai Gizi
Air (%)	68,90
Karbohidrat (g)	18,50
Lemak (g)	2,11
Protein (g)	0,32
Kalsium (mg)	715
Fosfor (mg)	117
Zat besi (mg)	1,60
Vitamin B (mg)	0,12
Vitamin C (mg)	17,50

Sumber: Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Jatim, Surabaya (1982)

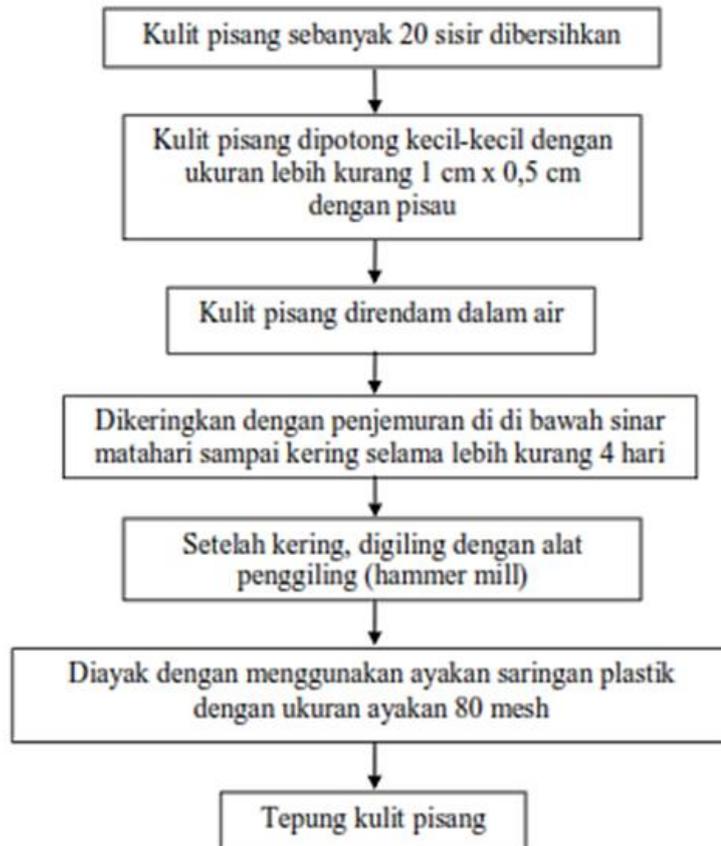
Kulit pisang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan nata. Hal ini dapat dibuktikan dengan penelitiannya tentang perbedaan penggunaan jenis kulit pisang terhadap kualitas nata. Hasil analisisnya terbukti bahwa ada perbedaan kualitas yang nyata pada nata kulit pisang yang dibuat dari jenis kulit pisang yang berbeda dilihat dari sifat organoleptiknya. Selain itu, kulit pisang juga dapat dimanfaatkan dalam pembuatan jelly, cuka, dan sebagainya.

Selain pemanfaatan kandungan pektin yang tinggi pada pembuatan nata, jelly, selai, dsb, hasil penelitian Noviagustin (2008) tentang pemanfaatan limbah kulit pisang juga dapat berperan sebagai substituen tepung terigu dalam pembuatan mie, terbukti bahwa pati limbah kulit pisang dapat digunakan sebagai bahan substituent tepung terigu dalam pembuatan mie sebesar 20%.

Salah satu upaya untuk meningkatkan pemanfaatan tepung kulit pisang lainnya adalah dengan mengolahnya menjadi produk pangan seperti biskuit. Biskuit merupakan salah satu jenis produk makanan ringan yang sangat digemari oleh berbagai kalangan masyarakat dari berbagai kalangan usia termasuk baduta.

#### *Pembuatan Tepung Kulit Pisang*

Tepung merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (difortifikasi), dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis. Prosedur pembuatan tepung sangat beragam, dibedakan berdasarkan sifat dan komponen kimia bahan pangan. Namun, secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu pertama bahan pangan yang mudah menjadi coklat apabila dikupas dan kedua bahan pangan yang tidak mudah menjadi coklat.



Gambar 2.1. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Kulit pisang

Pada umumnya, umbi-umbian dan buah-buahan mudah mengalami pencoklatan setelah dikupas. Hal ini disebabkan oksidasi dengan udara sehingga terbentuk reaksi pencoklatan oleh pengaruh enzim yang terdapat dalam bahan pangan tersebut (browning enzymatic). Pencoklatan karena enzim merupakan reaksi antara oksigen dan suatu senyawa phenol yang dikatalisis oleh polyphenol oksidase. Untuk menghindari terbentuknya warna coklat pada bahan pangan yang akan dibuat tepung dapat dilakukan dengan mencegah sesedikit mungkin kontak antara bahan yang telah dikupas dan udara dengan caramerendam dalam air (atau larutan garam 1% dan atau menginaktifkan enzim dalam proses blansir) (Widowati dan Damardjati, 2000). Proses pembuatan tepung kulit pisang meliputi beberapa tahap, seperti yang terlihat dalam Gambar 2.1.

## B. Ubi Jalar Merah

Ubi jalar atau *Sweet potatoes (Ipomoea batatas (L.) Lam)* merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang cukup terkenal di Asia seperti Indonesia (Rukmana, 1997). Tanaman ubi jalar ada yang berwarna ungu, merah/merah, kuning, dan putih. Daging ubi jalar putih dan ungu biasanya lebih padat dan kering, sedangkan daging ubi jalar merah dan kuning lebih lunak dan mengandung kadar air tinggi. Semakin pekat warna merah ubi jalar, semakin tinggi kadar betakarotennya. Ubi jalar putih hanya mengandung betakaroten sebesar 260 mg/100gram umbi. Ubi jalar merah/merah mengandung betakaroten sebesar 2900mg/100 gram umbi, sedangkan ubi jalar ungu tidak mengandung betakaroten. Betakaroten berfungsi sebagai provitamin A di dalam tubuh manusia (Murtiningsih, 2011).

Ubi jalar merah merupakan sumber energi yang baik dalam bentuk karbohidrat. Komposisi kimia ubi jalar merah dipengaruhi oleh varietas, lokasi, dan musim tanam. Pada musim kemarau, varietas yang sama akan menghasilkan kadar tepung yang lebih tinggi daripada saat musim penghujan. Ubi jalar merah dapat dijadikan sumber provitamin A. Banyak negara berkembang yang menjadikan ubi jalar sebagai makanan pokok kedua dan berperan dalam mengatasi kekurangan vitamin A. Ubi jalar sangat layak untuk dipertimbangkan sebagai sumber komponen alami yang dapat meningkatkan kesehatan karena kandungan  $\beta$ -karotennya sehingga berpotensi menjadi pangan fungsional. Tepung ubi jalar dapat digunakan sebagai tepung komposit dengan tepung terigu dalam industri bakery. Tepung ubi jalar dapat digunakan untuk pembuatan roti, biskuit, cake, donat, dan pastry yang lain. Di India dan Indonesia, tepung ini juga digunakan sebagai penstabil di industri es krim dan produksi permen (Chayati, 2011). Nilai Gizi ubi jalar merah ditunjukkan pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3 Nilai Gizi 100 gram Ubi Jalar Merah**

<b>Zat Gizi</b>	<b>Kadar</b>
Energi (kal)	123
Protein (g)	1,8
Lemak (g)	0,7
Karbohidrat (g)	27,9
Air (g)	68,5
Kalium (g)	30
Fosfor (g)	49
Natrium (g)	-
Kalsium (g)	-
Niacin (mg)	-
Vitamin A (IU)	7.700
Vitamin B1 (mg)	0,9
Vitamin B2 (mg)	-
Vitamin C (mg)	22

Sumber: Direktorat Gizi Depks RI, 1993

#### *Pembuatan Tepung Ubi Jalar Merah*

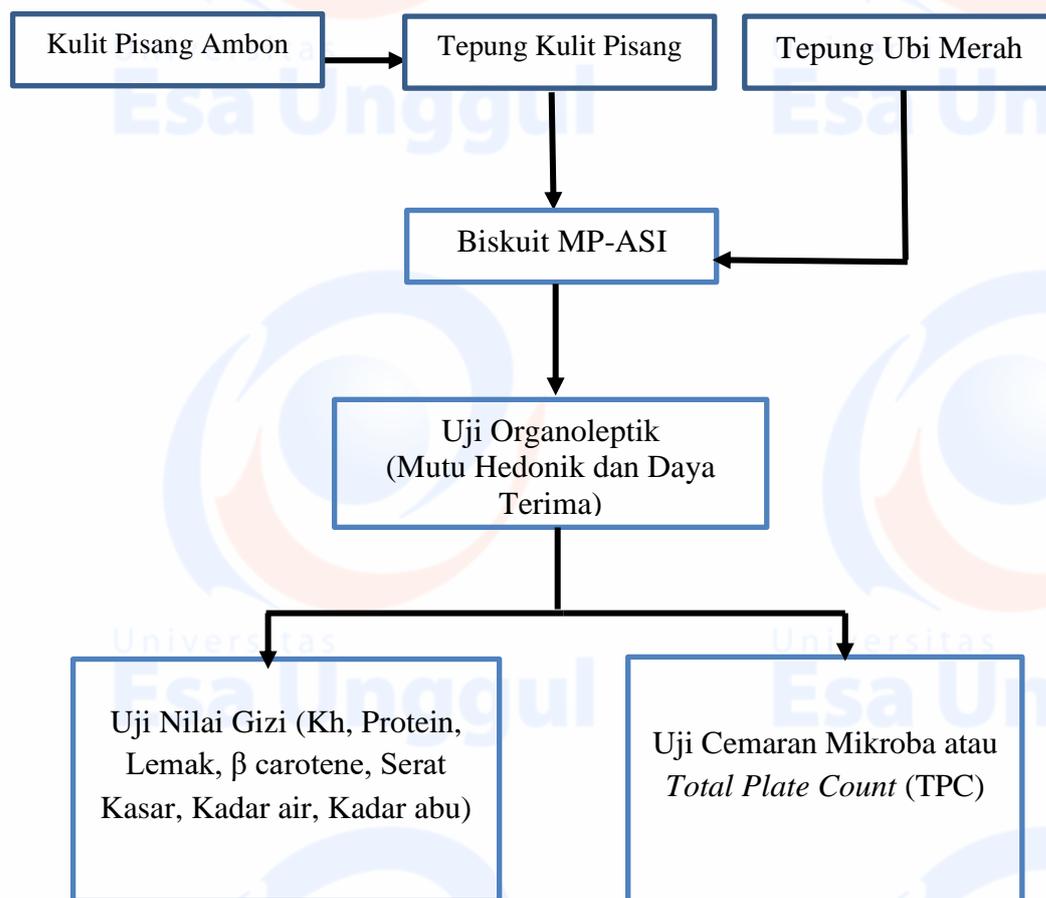
Pengolahan ubi jalar menjadi tepung dapat meningkatkan diversifikasi produk pangan dan dapat memberi nilai tambah dan mengangkat ubi jalar menjadi komoditas yang bernilai tinggi. Selain itu, pengolahan ubi jalar menjadi tepung, diharapkan dapat mengurangi jumlah ubi jalar yang terbuang percuma karena rusak ataupun busuk karena dapat berguna sebagai bahan utama olahan produk (Suprapti, 2003). Pembuatan tepung ubi jalar merah adalah sebagai berikut (Subandoro, dkk., 2013) :

- a. Tahap pertama : 2 kg ubi jalar kuning segar dikupas, kemudian dicuci dengan air mengalir.
- b. Tahap kedua : iris dengan ketebalan  $\pm 1$  mm, kemudian diblanching air panas selama 1 menit, dikeringkan pada kabinet dryer suhu 60°C selama 12 jam,
- c. Tahap ketiga : didapatkan chip kering kemudian digiling, dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental yang dilakukan pada Maret sampai dengan November 2018 yang dimulai dengan pembuatan proposal sampai dengan pembuatan laporan. Proses pengolahan biskuit MP-ASI dilakukan di Laboratorium Kuliner Universitas Esa Unggul Jakarta. Ada pun alur penelitian adalah seperti Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Alur Penelitian**

Alur penelitian meliputi (1) Tahap Pertama, yaitu penelitian pendahuluan dan (2) Tahap kedua, yaitu penelitian utama. Penelitian pendahuluan meliputi persiapan alat dan bahan, kemudian pembuatan bahan dasar yaitu tepung kulit pisang dan tepung ubi jalar merah. Berikut ini merupakan alat dan bahan yang diperlukan:

- Alat; Alat yang digunakan dalam pembuatan biskuit MP-ASI antara lain adalah: timbangan digital dengan ketelitian 0,1 gram, baskom, rolling machine, sutil karet, sendok makan, plastik alas, loyang kue, oven, cetakan kue, pisau dan mixer.
  - Bahan; Bahan yang digunakan untuk pembuatan biskuit MP-ASI antara lain adalah kulit pisang yang matang, ubi jalar merah, tepung terigu, gula, margarin, kuning telur, baking powder, dan air.
1. Penelitian utama terdiri dari formulasi biskuit MP-ASI, pembuatan biskuit MP-ASI yang ditambahkan ubi jalar merah, uji nilai gizi, uji cemaran mikroba TPC (*Total Plate Count*), uji organoleptik (mutu hedonik dan daya terima). Penentuan formulasi dan skema pembuatan biskuit MP-ASI dengan bahan dasar kulit pisang dan penambahan ubi jalar merah didasarkan pada formula awal sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Dasar Formulasi yang Digunakan Dalam Pembuatan Biskuit MP-ASI**

Bahan	K 100%:0% (gram)	F1 95%:5% (gram)	F2 90%:10% (gram)	F3 85%:15% (gram)
Tepung Kulit pisang (Tahap 1)	100	95	90	85
Tepung Ubi jalar merah	0	5	10	15
Tepung Terigu	20	20	20	20
Gula	28	28	28	28
Margarin	17,9	17,9	17,9	17,9
Kuning Telur	1 bh	1 bh	1 bh	1 bh
Baking Powder	0,8	0,8	0,8	0,8
Air	22,2	22,2	22,2	22,2

*\*modifikasi Lopulalan, 2008*

2. Analisis nilai gizi, cemaran mikroba, dan uji organoleptik (mutu dan daya terima)
- Analisis nilai gizi serta cemaran mikroba dilakukan di Laboratorium Mbrion Bogor menggunakan uji proximat dan *Total Plate Count* (TPC), sedangkan

untuk analisis organoleptik yang meliputi mutu dan daya terima dilakukan dengan menggunakan panelis agak terlatih di Laboratorium Kulineri Esa Unggul menggunakan metode Analisis Sensoris VAS.

#### *Analisis Nilai Gizi Biskuit MP-ASI*

Zat gizi adalah substansi dalam makanan yang dibutuhkan oleh tubuh untuk hidup sehat, terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral. Di dalam tubuh, zat gizi berfungsi sebagai sumber energi atau tenaga (terutama karbohidrat dan lemak), sumber zat pembangun (protein), terutama untuk pertumbuhan, perkembangan, pertahanan, dan perbaikan jaringan tubuh, serta sumber zat pengatur (vitamin dan mineral) (PERSAGI, 2009).

##### 1. Analisis kadar abu

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat merupakan dua macam garam yaitu garam organik dan garam anorganik. Yang termasuk kedalam garam organik misalnya garam-garam asam mallat, oksalat, asetat, pektat. Sedangkan garam anorganik antara lain dalam bentuk garam fosfat, karbonat, klorida, sulfat, dan nitrat (Lily, 2013).

Semakin rendah kadar abu suatu bahan, maka semakin tinggi kemurniannya. Tinggi rendahnya kadar abu suatu bahan antara lain disebabkan oleh kandungan mineral yang berbeda beda sumber bahan baku dan juga dapat dipengaruhi oleh proses dimenaralisasi pada saat pembuatannya. Tujuan analisis kadar abu untuk mengetahui kemurnian suatu produk, kebersihan suatu bahan karena semakin coklat produk maka semakin tinggi kadar abunya. (Sudarmaji, 1995).

Beberapa cara untuk menetapkan kadar abu suatu bahan makanan misalnya dengan metode pengabuan kering dan pengabuan basah. Metode yang umum digunakan dalam analisis kadar abu adalah ash drying (pengabuan kering). Prinsip metode ini hanya zat-zat anorganik saja diuraikan menjadi air dan CO<sub>2</sub> tetapi bahan organik tidak. Pengabuan kering

membutuhkan sedikit ketelitian dan mampu menganalisa bahan lebih banyak daripada pengabuan basah karena jika menggunakan suhu terlalu tinggi akan menghilangkan mineral yang terkandung dalam produk tersebut (Eka, 2014).

## 2. Analisis Kadar Air

Kadar air merupakan pemegang peranan penting, kecuali temperature maka aktivitas air mempunyai tempat tersendiri dalam proses pembusukan dan ketengikan. Kerusakan bahan makanan pada umumnya merupakan proses mikrobiologis, kimiawi, enzimatik atau kombinasi antara ketiganya. Berlangsungnya ketiga proses tersebut memerlukan air dimana kini telah diketahui bahwa hanya air bebas yang dapat membantu berlangsungnya proses tersebut. (Tabrani, 1997) Air dalam bahan pangan memiliki beberapa bentuk yaitu:

- a. air bebas, air yang terdiri pada bahan pangan,
- b. air yang terikat secara lemah, masih memiliki sifat air bebas dan dapat dikristalkan pada proses pembekuan,
- c. air terikat kuat, memiliki ikatan yang bersifat ionic sehingga sukar dihilangkan atau diuapkan tidak dapat membeku walaupun 0°C.

Penentuan kadar air untuk berbagai bahan berbeda-beda metodenya tergantung pada sifat bahan. Misalnya:

- a. untuk bahan yang tidak tahan panas, berkadar gula tinggi, berminyak dan lain-lain penentuan kadar air dapat dilakukan dengan menggunakan oven vakum dengan suhu rendah.
- b. untuk bahan yang mempunyai kadar air tinggi dan mengandung senyawa volatil (mudah menguap) penentuan kadar air dilakukan dengan cara destilasi dengan pelarut tertentu yang berat jenisnya lebih rendah daripada berat jenis air. Untuk bahan cair yang berkadar gula tinggi, penentuan kadar air dapat dilakukan dengan menggunakan refraktometer, dsb. (Winarno, 2002)

## 3. Analisis Kadar Protein

Fungsi protein sebagai zat pembangun tubuh karena protein merupakan bahan pembentuk jaringan baru yang selalu terjadi dalam tubuh.

Protein juga berfungsi sebagai zat pengatur dalam tubuh karena merupakan bahan pembentuk enzim dan hormon yang bekerja sebagai zat pengatur metabolisme dalam tubuh (Muchtadi, 1988)

Analisis protein dapat dilakukan dengan dua cara yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif digunakan untuk mengetahui sifat protein dan kualitas protein makanan bagi tubuh. Metode yang dapat digunakan untuk analisis kualitatif adalah solubilitas, emulsifikasi, penyabunan, analisis asam amino, PDCAAS (*Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score*), *Protein Efficiency Ratio*, EAAI (*Essential Amino Acid Index*). Analisis kuantitatif yang umum dapat dilakukan dengan cara Kjeldahl yang digunakan untuk menganalisis kadar protein kasar dalam bahan makanan secara tidak langsung karena yang dianalisis adalah kadar nitrogennya. (Winarno, 2002)

#### 4. Analisis Kadar Karbohidrat

Berdasarkan sifat-sifat karbohidrat dan reaksi-reaksi kimia yang spesifik, karbohidrat dapat dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif pada karbohidrat dapat dilakukan dengan zat tertentu akan menghasilkan warna tertentu. Reaksi ini disebut reaksi molisch dan merupakan reaksi umum karbohidrat seperti metode antrone, benedict dan iodin. Analisis kuantitatif oligo dan polisakarida memerlukan reaksi hidrolisis menjadi monosakarida. Metode yang digunakan seperti gravimetric, iodometri dan spektrofotometri. Kadar karbohidrat dalam makanan juga dapat diketahui melalui perhitungan (Lily, 2013). Analisis Karbohidrat tidak dilakukan tetapi dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\%KH (wb) = 100\% - \%wb (air + abu + lipida + protein)$$

$$\% KH (db) = 100\% - \%db (abu+ lipida + protein)$$

Kadar Karbohidrat yang dihitung seperti di atas (tidak dianalisis sendiri) dinamakan *carbohydrate by difference*. Perhitungan % Karbohidrat berdasarkan *dry basis* (db) digunakan ketika kadar air pada suatu bahan makanan 0%. Tentu saja tingkat ketelitian datanya tidak setinggi bila

disbanding dengan analisis lengkap semua komponen mayor, namun untuk kasus tertentu data *carbohydrate by difference* sudah cukup memadai dan dapat diterima (Lily, 2013)

#### 5. Analisa kadar Lemak

Metode analisis lipida secara gravimetric yang umum dilakukan adalah metode Soxlet dan Goldfish. Metode ini digunakan untuk mengekstrak lipida dengan menggunakan pelarut non-polar. Penggunaan metode ini akan optimal jika sampelnya berupa bahan kering. Sedangkan jika sampel berupa bahan cair misalnya air susu, maka akan lebih tepat menggunakan metode Mojonnier. Sebelum dilakukan ekstraksi dengan metode soxlet, lemak pada sampel dapat dihidrolisis terlebih dahulu supaya mempermudah pelepasan lemak terikat dalam sampel sehingga mempersingkat proses ekstraksi dapat disebut dengan metode hidrolisis weibull. Metode hidrolisis weibull digunakan untuk menganalisis lemak kasar bukanlah lemak murni melainkan campuran dari beberapa zat yang terdiri dari klorofil, xantofil dan karoten. (Budimarwanti, 2011)

#### 6. Analisis kadar $\beta$ -karoten

Betakaroten berfungsi sebagai antioksidan, penting dalam pembentukan vitamin A, untuk pertumbuhan sel-sel epitel tubuh, mengatur rangsang sinar pada saraf mata, dan membantu pembentukan pigmen di retina mata. Pigmen karotenoid dapat mengalami proses kerusakan atau degradasi karena beberapa faktor, yaitu ikatan rangkap karotenoid mudah teroksidasi oleh oksigen sehingga akan dihasilkan epoksi (keton); degradasi pada jembatan ikatan isoprene ditengah, bukan pada ring ionone; adanya pemanasan akan dapat merusak mol karotenoid sehingga warna dan potensi vitamin A berubah. Ada 3 macam karotenoid, yaitu  $\alpha$ -karoten yang tidak memiliki gugus metil pada ujung molekulnya,  $\alpha$ -karoten dan  $\beta$ -karoten yang memiliki 2 atom ring ionone penuh dan  $\beta$ -karoten yang salah satu ring iononnya terbuka lycopene (tidak memiliki ring ionone).

Spektrofotometri adalah sebuah metode analisis untuk mengukur konsentrasi suatu senyawa berdasarkan kemampuan senyawa tersebut mengabsorpsi berkas sinar atau cahaya. Spektrofotometri adalah alat yang

terdiri dari spektrofotometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu, sementara fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi (Riyadi, 2008).

Istilah spektrofotometri berhubungan dengan pengukuran energi radiasi yang diserap oleh suatu sistem sebagai fungsi panjang gelombang dari radiasi maupun pengukuran panjang absorpsi terisolasi pada suatu panjang gelombang tertentu (Underwood, 1994). Spektrum elektromagnetik terdiri dari urutan gelombang dengan sifat-sifat yang berbeda. Kawasan gelombang penting di dalam penelitian biokimia adalah ultra lembayung (UV, 180-350 nm) dan tampak (VIS, 350-800 nm). Cahaya di dalam kawasan ini mempunyai energi yang cukup untuk mengeluarkan elektron valensi di dalam molekul tersebut (Keenan, 1992).

#### *Analisis Cemar Mikroba*

Pengujian mikrobiologi pada biskuit MP-ASI menggunakan Total Plate Count (TPC) bertujuan untuk mengetahui jumlah bakteri total yang terdapat dalam produk yang diujikan mengacu pada syarat mutu biskuit SNI 2005. Penghitungan jumlah koloni bakteri merupakan salah satu uji yang penting dalam menilai mutu suatu bahan pangan, karena selain dapat menduga daya tahan suatu makanan juga dapat digunakan sebagai indikator sanitasi atau keamanan makanan (Fardiaz 1996).

#### *Analisis Organoleptik (Mutu Hedonik dan Daya Terima)*

Mutu hedonik dan daya terima diuji dengan melakukan penelitian terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan daya terima secara keseluruhan dengan metode VAS (skala 0-10 cm) yang dilakukan oleh panelis. Dalam uji ini setiap panelis diminta mencicipi dan merasakan, kemudian mengisi lembar uji yang disediakan. Setiap mencicipi satu sampel produk dan akan berpindah ke sampel produk selanjutnya, panelis diharuskan minum air putih untuk menetralkan lidah guna meminimalisir bias akibat pengujian

sebelumnya. Panelis kemudian mengisi lembar uji sensoris yang telah disediakan.

a. Uji mutu hedonik

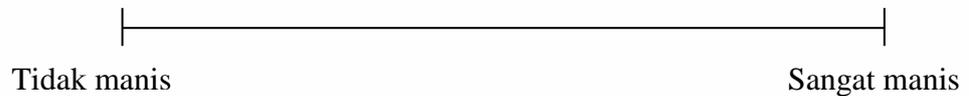
- Warna



- Aroma



- Rasa



- Tekstur



Keterangan: Pengukuran dengan penggaris 10 cm

b. Uji Daya terima

- Warna



- Aroma



- Rasa



- Tekstur



- Penerimaan secara keseluruhan



## BAB 4

### BIAYA DAN JADWAL PELAKSANAAN

#### 4.1 Anggaran Biaya

Ringkasan anggaran biaya penelitian dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini:

**Tabel 4.1. Rencana Biaya Penelitian**

NO	Jenis Pengeluaran	Biaya yang diusulkan
1	Gaji dan upah (Maks. 20%)	4.000.000
2	Bahan habis pakai, tes lab dan peralatan (40-60%)	12.000.000
3	Perjalanan (Maks. 15%)	1.000.000
4	Lain-lain (publikasi, seminar, laporan, lainnya sebutkan) (10-15%)	3.000.000
Jumlah		20.000.000

#### 4.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Pada penelitian ini kegiatan yang akan dilakukan meliputi (1) persiapan bahan dan alat, (2-3) pembuatan bahan dasar meliputi tepung kulit pisang dan tepung ubi jalar merah, (4) Uji formulasi 1 (trial and error), (5) Uji Formulasi 2, (6) Analisis nilai gizi biskuit MP-ASI meliputi karbohidrat, protein, lemak,  $\beta$ -karoten, (7) Analisis cemaran mikroba (*Total Plate Count*), (8) Analisis mutu hedonik dan daya terima meliputi (aroma, warna, tekstur, rasa), (9) Pengolahan data, (10) Pembuatan laporan penelitian dan publikasi. Roadmap penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1.

No	Kegiatan	2018																										
		Maret			April			Mei			Juni			Juli			Agustus			September			Oktober			November		
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III
1	Persiapan Bahan dan Alat	■	■	■																								
2	Pembuatan Tepung Pisang				■	■	■	■																				
3	Pembuatan Ubi Jalar Merah					■	■	■	■																			
4	Uji Formulasi 1 (Trial and Error)								■	■	■	■																
5	Uji Formulasi 2									■	■	■	■															
6	Analisis Nilai Gizi												■	■	■	■												
7	Analisis TPC														■	■	■	■										
8	Analisis Daya Terima																■	■	■	■								
9	Pengolahan Data																		■	■	■	■						
10	Laporan dan Persiapan Publikasi																				■	■	■	■				

**Gambar 4.1. Roadmap Penelitian**

## BAB 5

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Penelitian Tahap 1

Penelitian Tahap 1 meliputi pembuatan tepung pisang dan penentuan formulasi biskuit MP-ASI. Prosesnya dimulai sejak bulan Juli 2018, proses pelaksanaan diuraikan sebagai berikut:

##### 1. Pembuatan Tepung Kulit Pisang

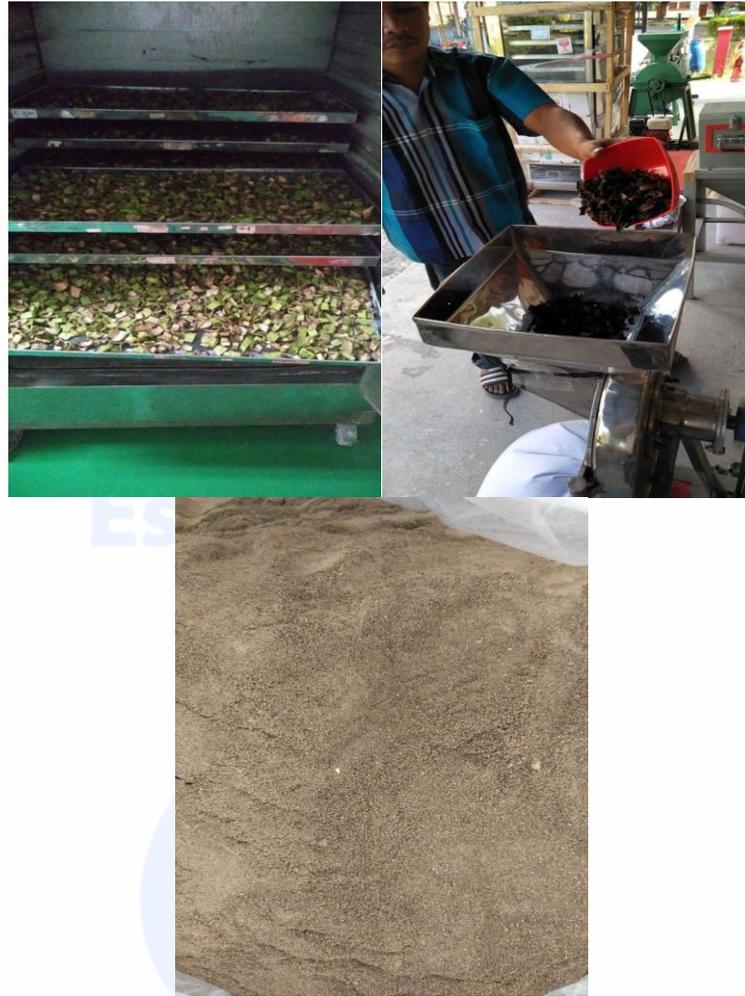
Pembuatan kulit pisang dimulai bulan Juli 2018 di Laboratorium Universitas Esa Unggul. Proses awal dilakukan *trial and error* dengan menggunakan 5 sisir pisang untuk melihat apakah alur proses yang telah ditentukan di metode bisa diaplikasikan atau tidak. Setelah mengikuti alur yang seperti di muat di metode, ternyata hasil tepung kulit pisang yang dilakukan di Laboratorium Universitas Esa Unggul tidak bisa dilanjutkan untuk proses pembuatan biskuit. Kendala yang dialami yaitu kapasitas oven terlalu kecil untuk pembuatan kulit pisang yang asumsi 5 sisir hanya diperoleh 300 gram tepung dengan pemanasan yang tidak merata. Tepung kulit pisang yang dibutuhkan untuk pembuatan biskuit yaitu 2,5 kg atau 30 sisir kulit pisang. Waktu yang diperlukan untuk membuat 300 gram kulit pisang kasar yaitu 3-4 hari pemanasan dengan perendaman kulit pisang terlebih dahulu pada air garam untuk menghilangkan aroma tidak sedap dan membersihkan kulit pisang dari cemaran. Hasil 300 gram tersebut masih kasar, artinya perlu proses pengayakan lebih lanjut untuk mendapatkan tepung kulit pisang dengan tekstur lembut dan homogen. Setelah dilakukan pengayakan ternyata hanya diperoleh 100 gram kulit pisang dengan tekstur yang masih agak kasar dan tidak bisa homogen. Selain itu, karena panas oven tidak bisa diatur merata maka banyak permukaan bahan yang berada di rak bawah belum kering sedangkan yang di rak atas sudah terlalu hitam. Penghitaman yang sangat masif tersebut tentunya membuat pertimbangan penggunaan tepung menjadi tidaklah mungkin karena dikhawatirkan cemaran logam berat selama proses oven akan menurunkan kualitas tepung pisang yang dihasilkan. Hal tersebut tentu saja akan berbahaya apabila digunakan sebagai bahan pembuatan MP-ASI.



**Gambar 5.1 Proses Penepungan Kulit Pisang di Laboratorium Univ. Esa Unggul**

Pembuatan kulit pisang akhirnya dialihkan ke Laboratorium Balai Besar Pasca Panen (BB - Pasca Panen). Laboratorium tersebut dipilih setelah melakukan proses *searching lab* pada awal agustus 2018. Laboratorium BB – Pasca Panen memiliki oven dengan daya tampung yang lebih besar sehingga untuk mengeringkan 30 sisir pisang dapat dilakukan dalam 1-2 kali proses. Alur pertama yang dilakukan yaitu pengadaan bahan kulit pisang ambon dari buah dengan tingkat kematangan yang masih rendah (pisang ambon mangkel). Setelah kulit pisang diperoleh, kemudian dilakukan proses pencucian dan penjemuran di bawah sinar matahari sebelum dimasukkan ke dalam oven untuk proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan selama 4 hari kerja, setelah itu dilakukan proses grinder atau penggilingan bahan kulit pisang yang sudah kering. Tepung kulit pisang yang kasar kemudian diayak dengan menggunakan saringan 60 mesh (sudah maksimal) sehingga diperoleh  $\pm 2,5$  kg tepung kulit pisang halus yang siap digunakan untuk campuran biskuit. Proses penepungan ini dilakukan dalam 7 hari penuh.





**Gambar 5.2 Proses Penepungan Kulit Pisang di BB – Pasca Panen**

Bahan kedua yang digunakan adalah tepung ubi merah, tepung tersebut tidak dibuat sendiri karena ubi merah telah banyak diperjual belikan sebagai tepung murni tanpa fortifikan yang langsung dapat digunakan dalam penelitian ini. Tepung tersebut dibeli di CV Kusuka Ubiku (PIRT 206340201662).

## 2. Penentuan Formulasi Biskuit MP-ASI

Penentuan formulasi dan skema pembuatan biskuit MP-ASI dengan bahan dasar kulit pisang dan penambahan ubi jalar merah didasarkan pada formula awal sebagai berikut:

**Tabel 5.1 Dasar Formulasi yang Digunakan Dalam Pembuatan Biskuit MP-ASI**

<b>Bahan</b>	<b>K 100%:0% (gram)</b>	<b>F1 95%:5% (gram)</b>	<b>F2 90%:10% (gram)</b>	<b>F3 85%:15% (gram)</b>
Tepung Kulit pisang (Tahap 1)	100	95	90	85
Tepung Ubi jalar merah (Tahap 2)	0	5	10	15
Tepung Terigu	20	20	20	20
Gula	28	28	28	28
Margarin	17,9	17,9	17,9	17,9
Kuning Telur	1 bh	1 bh	1 bh	1 bh
Baking Powder	0,8	0,8	0,8	0,8
Air	22,2	22,2	22,2	22,2

*\*modifikasi Lopulalan, 2008*

Berdasarkan hasil uji formula didapatkan beberapa kombinasi formula lain yang lebih sesuai dibandingkan formula awal ini untuk dikembangkan menjadi biskuit MP-ASI, adapun formula tersebut ialah sebagai berikut:

**Tabel 5.2 Formulasi Pembuatan Biskuit MP-ASI**

<b>Bahan</b>	<b>F1 (gram)</b>	<b>F2 (gram)</b>	<b>F3 (gram)</b>
Tepung Kulit pisang (Tahap 1)	6	10	14
Tepung Ubi jalar merah (Tahap 2)	18	30	42
Tepung Terigu	100	100	100
Gula	30	30	30
Margarin	100	100	100
Telur	1 bh	1 bh	1 bh

*\*modifikasi Lopulalan, 2008*

Perubahan formula ini dilakukan untuk menghasilkan produk biskuit MP-ASI yang layak dikonsumsi untuk bayi 12-24 bulan. Uji pendahuluan formula awal penelitian ini menghasilkan warna, rasa dan tekstur biskuit MP-ASI yang tidak layak (warna biskuit hitam, tekstur keras dan rasa yang cenderung asam-pahit) untuk dikonsumsi bayi 12-24 bulan, sehingga pada penelitian ini dilakukan modifikasi formula baru untuk menghasilkan biskuit MP-ASI yang lebih layak untuk dikonsumsi bayi 12-24 bulan. Adapun proses pembuatannya ialah sebagai berikut:



**Gambar 5.3 Proses Pembuatan Biskuit MP-ASI**

Penjelasan langkah pembuatan cookies MP-ASI:

1. Siapkan dan timbang semua bahan yang diperlukan (tepung, telur, gula dan margarin)
2. Campurkan bahan kering yang terdiri dari tepung terigu, tepung ubi jalar merah dan tepung kulit pisang
3. Mixer dengan speed tinggi bahan basah (telur, margarin dan gula) hingga tercampur dan berwarna agak putih
4. Campurkan dengan menggunakan spatula bahan basah dan bahan kering hingga tercampur rata
5. Cetak biskuit sesuai ukuran yang diinginkan di tray
6. Panggang di oven dengan suhu 170<sup>0</sup>C hingga biskuit matang kurang lebih 45 menit.

## **Penelitian Tahap 2**

Penelitian Tahap 2 meliputi analisis organoleptik (mutu hedonik dan daya terima biskuit MP-ASI), analisis nilai gizi, dan analisis TPC. Analisis organoleptik terhadap mutu dan daya terima biscuit MP-ASI dilakukan di Universitas Esa Unggul, menggunakan panelis semi terlatih yang merupakan mahasiswa tingkat-7 Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan,

Universitas Esa Unggul. Sebanyak 30 panelis diminta untuk menilai mutu biskuit dan daya terima yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil uji organoleptik disajikan pada Tabel 5.3 dan Tabel 5.4.

Berdasarkan data pada Tabel 5.3 diperoleh hasil bahwa mutu biskuit signifikan berbeda untuk F1 dan F2 kecuali parameter aroma sig > 0,05 . Warna menunjukkan nilai tertinggi pada F1  $75.30 \pm 22.7$  yang menunjukkan kecenderungan kuning keemasan. Parameter rasa menunjukkan bahwa formula F2 paling baik yaitu kecenderungan cukup manis, dan tekstur untuk F2 menunjukkan kecenderungan cukup renyah.

**Tabel 5.3 Hasil Uji Mutu Biskuit MP-ASI**

Parameter	Formulasi			Sig
	F1	F2	F3	
	Mean $\pm$ st.dev	Mean $\pm$ st.dev	Mean $\pm$ st.dev	
Warna	$75.30 \pm 22.7^b$	$38.87 \pm 21.1^a$	$44.27 \pm 32.4^a$	0.000
Aroma	$56.43 \pm 24.5$	$59.60 \pm 21.0$	$60.60 \pm 25.8$	0.780
Rasa	$30.00 \pm 19.5^a$	$54.97 \pm 18.6^b$	$49.23 \pm 29.7^b$	0.000
Tekstur	$59.10 \pm 24.8^b$	$64.60 \pm 15.6^b$	$46.27 \pm 26.1^a$	0.008

Berdasarkan hasil pada Tabel 5.4 yaitu daya terima biskuit MP-ASI diketahui bahwa parameter warna menunjukkan hasil signifikan berbeda pada F1, F2, dan F3 dimana kecenderungan sangat disukai pada formula 1 yang menggunakan tepung kulit pisang paling sedikit. Parameter aroma menunjukkan bahwa F1 dan F2 signifikan berbeda dengan F3, dimana kecenderungan disukai untuk F2. Parameter rasa menunjukkan bahwa F2 berbeda signifikan dengan F1 dan F3, dimana kecenderungan disukai pada F2. Namun, parameter tekstur tidak menunjukkan perbedaan dimana ketiga formulasi menunjukkan hasil cukup disukai. Berdasarkan penilaian terhadap parameter keseluruhan ternyata menunjukkan hasil signifikan berbeda untuk ketiga formulasi, dimana F2 menunjukkan hasil cukup disukai  $68.37 \pm 14.9$ . Sehingga untuk uji nilai gizi, dan TPC akan dilakukan pada formulasi F2.

**Tabel 5.4 Hasil Uji Daya Terima Biskuit MP-ASI**

Parameter	Formulasi			Sig
	F1	F2	F3	
	Mean ± st.dev	Mean ± st.dev	Mean ± st.dev	
Warna	75.63 ± 17.4 <sup>c</sup>	62.57 ± 15.4 <sup>b</sup>	32.07 ± 25.6 <sup>a</sup>	0.000
Aroma	64.87 ± 26.7 <sup>b</sup>	69.67 ± 13.6 <sup>b</sup>	49.10 ± 25.9 <sup>a</sup>	0.002
Rasa	47.03 ± 27.3 <sup>a</sup>	70.93 ± 13.5 <sup>b</sup>	47.07 ± 27.6 <sup>a</sup>	0.000
Tekstur	60.17 ± 24.3	59.63 ± 17.4	54.20 ± 27.1	0.552
Keseluruhan	63.97 ± 24.8 <sup>ab</sup>	68.37 ± 14.9 <sup>b</sup>	53.27 ± 25.6 <sup>a</sup>	0.031

Pengujian nilai gizi dan TPC dilakukan di Laboratorium Mbrio Bogor selama 7 hari kerja. Hasil uji nilai gizi dan TPC disajikan pada Tabel 5.5. Berdasarkan Tabel tersebut diketahui bahwa nilai gizi biskuit formula 2 telah memenuhi syarat untuk MP-ASI ditinjau dari kandungan Total Kalori, Protein, Lemak, Serat Kasar, dan Total Abu. Namun, hasil vitamin A belum dapat terdeteksi untuk formula 2 karena penggunaan tepung ubi jalar merah yang memang sumber  $\beta$  carotene sedikit hanya 30 gram per resep/formulasi. Pemakaian tepung ubi jalar merah di atas 30 gram akan menghasilkan daya terima yang lebih rendah menurut uji hedonik. Kelemahan produk ini yaitu kandungan TPC yang masih mencapai  $1,4 \times 10^2$  Cfu/g, sedangkan syarat keamanan untuk biskuit MP-ASI yaitu 0 Cfu/g. Hal tersebut sejalan dengan kandungan kadar air produk basah yang memang masih tinggi yaitu 9.55 g/100g, dengan demikian dapat diindikasikan bahwa produk ini belum aman untuk dikonsumsi bayi 6-24 bulan. Perlu ada perbaikan dalam pengolahan sehingga kadar air dapat diturunkan menjadi 0 g/100g melalui proses pemanasan.

**Tabel 5.5 Hasil Uji Nilai Gizi Biskuit MP-ASI Formula 2**

Parameter	Hasil Uji			SNI
	I	II	Mean	
Total Kalori (kcal/100g)	508	508	508	Min 400 kcal/100g
Total KH (g/100g)	50.78	50.88	50.83	-
Total Lemak (g/100g)	30.45	30.36	30.40	Min 6% b/b
Protein (g/100g)	7.70	7.70	7.70	Min 6% b/b
Serat Kasar (g/100g)	0.64	0.63	0.64	Maks 5% b/b
Vitamin A (mg/kg) (LOD 0,017)	0.0	0.0	0.0	
Total Abu (g/100g)	1.51	1.52	1.52	Maks 3,5 b/b
Total Air (g/100g)	9.56	9.54	9.55	Maks 0% b/b
TPC (Cfu/g)	$1,3 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$	$1,4 \times 10^2$	$1 \times 10^2$

Mikroorganisme yang terdeteksi pada TPC bisa berupa serbuk yaitu kapang. Kapang bias ditemukan pada makanan kering. Makanan yang mengandung kadar air rendah rentan terkontaminasi kapang, dimana setiap mikroorganisme membutuhkan jumlah air yang berbeda untuk pertumbuhannya (Jay JM., 2005). Tumbuhnya mikoba pada makanan juga disebabkan karena kandungan zat gizi bahan pangan, suhu penyimpanan, pengolahan, pengemasan serta ketersediaan bahan pangan juga berpengaruh (Chorina., 2016).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa biskuit berbahan dasar kulit pisang dan ubi jalar merah memenuhi standar SNI untuk MP-ASI sehingga dapat direkomendasikan untuk makanan bayi usia 6-24 bulan, tetapi harus diperhatikan suhu penyimpanan, pengolahan, dan pengemasan agar mampu memenuhi syarat keamanan makanannya. Selain itu, perlu ada penelitian lanjutan menggunakan teknologi yang lebih baik dalam pembuatan tepung pisang seperti *freeze drying* untuk mengoptimalkan zat gizi yang tersedia dalam kulit pisang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2005. *Standar Nasional Indonesia. Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Bagian 2: Biskuit*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Basset, J., R. C. Denney, G.H Jeffrey, J. Mendhom. 1994. *Buku Ajar Vogel Kimia Analisa Kuantitatif Anorganik*. Jakarta : EGC.
- Buckel E, Fleet W. 1987. *Ilmu Pangan* cetakan II. Jakarta: UI.
- Budimarwanti. *Analisis Lipida Sederhana dan Lipida Kompleks*. Diakses 30 Maret 2017 . Available from:<http://ebookbrowse.com/analisis-lipid-pdf-d168043856>.
- Chorina., D. (2016). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Mikrobiologi Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Bubur Bayi Instan dengan Substitusi Tepung Ikan Gabus dan Tepung Labu Kuning.
- Departemen Kesehatan RI. 2006. *Pedoman Umum Pemberian Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI Lokal tahun 2006)*.
- Desrosier, N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan. Edisi III. Penerjemah Muchji Mulyohardjo*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Ditjen POM Depkes R. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta
- Eka, Herlina. 2014. *Pengembangan produk pangan fungsional berbasis ubi kayu (manihot esculenta) dalam menunjang ketahanan pangan*. Jurnal Sains Dasar, 3 (2): 142 –148.
- Fuglie, L.J. 2001. *Combating Malnutrition with Moringa*. Senegal: Bureau Regional Afrika.
- \_\_\_\_\_. 2000. *The Moringa Tree, A Local Solution to Malnutrition*. Dakar Senegal.
- Jay JM., L. M. (2005). *Modern Food Microbiology Seventh Edition*. USA : Springer.
- Joni M.S, Sitorus M, dan Katharina N. 2008. *Cegah Malnutrisi dengan Kelor*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Kaplan, A. 1971. *Element of Food Production and Baking*. ITT Educational Service Inc., New York.
- Kementan. 2014. *Buah Tropika yang Berpotensi sebagai Sumber Pangan Alternatif*. Puslitbang Hortikultura
- Kurniasih. 2014. *Khasiat dan Manfaat Ubi jalar merah*. Yogyakarta; Pustaka Baru Press.
- Lily A. 2013. *Modul Tutorial Analisis Zat Gizi*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Modul.
- Lopulalan CGC. 2008. *Kajian Formulasi dan Isothermis Sorpsi Air Biskuit Jagung*. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Matz, S.A. 1972. *Bakery Technology and Engineering*. Second Edition. The AVI Publishing Company. Westport. Connecticut
- Morton J. F. 1992 *Pouteria Campechiana (Kunth) Baehni*. In: Verheij, E. W. M. and Coronel, R. E (eds). *Plant Resources of South Eash Asia. No. 2 Edible Fruit and Nuth*. PROCEA Foundation, Bogor, Indonesia.
- Muchtadi, T.R. 1988. *Petunjuk Laboratorium: Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Pusat Antara Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor.

- Nugraha, Aditya. 2013. *Bioaktivitas Ekstrak Ubi jalar merah (Moringa oleifera) terhadap Eschericia coli penyebab Kolibasilosis pada Babi*. Tesis. Denpasar: Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana.
- PERSAGI. 2009. *Kamus Gizi*. Jakarta: PT. Kompas Media Nusantara.
- Rusilanti, Dahlia M, Yulianti Y. 2015. *Gizi dan Kesehatan Anak Prasekolah*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Setyaningsih D, Apriyantono A, Sari MP. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press: Bogor
- Setyawan .N, Sri.U. 2012. Peran Teknologi Pascapanen dalam Meningkatkan Nilai Tambah, dan Daya Saing Produk Pertanian. *Karakteristik Fisikokimia Biskuit Sebagai Alternatif Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) dari Tepung Komposit Berbasis Labu Kuning*. 527-533.
- Simbolan, J.M., M. Simbolan., N. Katharina. 2007. *Cegah Malnutrisi dengan Kelor*. Yogyakarta: Kanisius.
- Soekarto, T. Soewarno. 1985. *Penelitian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Olahannya*. Bogor: IPB.
- Sudarmaji,S. 1995. *Prosedur Analisa Bahan Makanan Pertanian*, Yogyakarta: Liberty.
- Takhtajan, A., 2009. *Flowering Plants*, 2<sup>nd</sup> ed. Springer, New York.
- Tanuwidjaya, S. 2008. *Kebutuhan Dasar Tumbuh Kembang Anak dalam Buku Ajar 1 Tumbuh Kembang Anak dan Remaja Edisi 1*. Jakarta: Sagung Seto.
- Verheij, EWM & Coronel, RE. 1997, *Buah-buahan yang dapat dimakan, Prosea, sumberdaya nabati Asia Tenggara 2*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- World Health Organization. 2005. *Guiding principles for feeding non-breastfed children 6-24 months of age*. Geneva: WHO Press
- Zakaria, Tamrin. A, Sirajuddin, Hartono. R. 2012. *Penambahan Tepung Ubi jalar merah Pada Menu Makanan Sehari-Hari Dalam Upaya Penanggulangan Gizi Kurang Pada Anak Balita*. Media Gizi Pangan, Vol. XIII, Edisi 1, 2012

**Lampiran 1. Catatan Harian Penelitian**

<b>No.</b>	<b>Hari/Tanggal</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Keterangan</b>
1.	1-23 Maret 2018	Pencarian bahan dan laboratorium untuk pelaksanaan proses kerja	Pencarian bahan pembuatan tepung kulit pisang, tepung ubi merah, dan lokasi laboratorium untuk penepungan dan uji nilai gizi
2.	26 Maret-20 April 2018	Validasi proses penepungan	Manual di dapur non institusi
3.	23 -28 April 2018	Fiksasi metode penepungan	Dapur non institusi
4.	1-30 Juni 2018	Persiapan proses penepungan skala besar sekaligus pembuatan jadwal kegiatan dan rekrutmen asisten penelitian	
5.	2 – 9 Juli 2018	Proses penepungan awal	Lab Univ. Esa Unggul
6.	16 – 30 Juli 2018	Proses pencarian laboratorium yang mempunyai oven dengan kapasitas besar serta perjanjian jadwal penepungan	Lab. BB – Pasca Panen Bogor
7.	16 – 23 Agustus 2018	Proses penepungan kulit pisang	
8.	24 – 31 Agustus 2018	Fiksasi formula MP – ASI	Dapur non institusi
9.	3 September 2018 s.d. sekarang	Perbanyak formula 32rganol untuk uji 32rganoleptic, analisis nilai gizi, dan TPC	Dapur Univ. Esa Unggul dan Non Institusi
10.	12-13 September 2018	Uji Oranoleptik pada 30 panelis semi terlatih	Univ. Esa Unggul
11.	14-21 September 2018	Pengolahan data organoleptik	
12.	24 September-1 Oktober 2018	Persiapan uji lab (perbanyak biskuit untuk uji lab)	
13.	4-16 Oktober 2018	Uji lab (Nilai Gizi dan TPC)	Lab. Mbrio-Bogor
14.	17-31 Oktober 2018	Pengolahan data	
15.	1-30 Novermer 2018	Laporan akhir dan publikasi	

## Lampiran 2. Justifikasi Penggunaan Dana Penelitian

<b>1. Honorarium</b>				
Honor	Honor dan Uang makan (per hari)	Waktu (Hari)	Minggu	Jumlah (Rp)
Asisten Peneliti 1	50.000	28	4	1.400.000
Asisten Peneliti 2	50.000	28	4	1.400.000
Sub total (Rp)				<b>2.800.000</b>
<b>2. Pembelian Bahan Habis Pakai</b>				
Material	Justifikasi Pembelian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga peralatan (Rp)
Bahan dan alat	Pisang Matang	6 sisir	10.000	60.000
	Kulit Pisang Mentah	35 sisir	20.000	700.000
	Tepung Ubi Jalar Merah	2 kg	40.000	80.000
	Tepung Terigu	2 kg	9.000	18.000
	Gula	3 kg	15.000	45.000
	Margarin unsalted	3 kg	40.000	120.000
	Kuning Telur	2 kg	28.000	56.000
	Baking Powder	1 btl	5.000	5.000
	Sewa lab esa unggul	1 paket	100.000	1.500.000
	Sewa lab BB – Pasca Panen + Lembur Pekerja	1 paket	145.000	1.015.000
	Kontainer (bsr)	1 buah	35.000	35.000
	Kontainer (kcl)	1 buah	20.000	20.000
	Aluminium foil	2 buah	15.000	30.000
	Warpping	1 buah	15.000	15.000
	Loyang kue 30x30	3 buah	17.500	52.500
	Standing Pouch	10 buah	3000	30.000
	Spatula stenlis	1 buah	35.000	35.000
	Kain Penampung	1 buah	30.000	30.000
	Sewa disk mill	3 jam	350.000	350.000
	Sewa Oven	1 paket	375.000	375.000
	Uji laboratorium	1 paket	1.211.438	1.211.438
Peralatan penunjang	Souvenir untuk panelis	30 bh	30.000	900.000
	Packaging kaleng	12 pcs	20.000	240.000
	Desain Kemasan	1 desain	2.500.000	2.500.000
	Internet	8 bulan	262.900	2.103.200
	Pulsa	4 paket	100.000	400.000
	Flashdisk 4 GB	1 Buah	55.000	55.000
	Mouse	1 Buah	50.000	50.000
	Materai 6000	4 buah	7.500	30.000
	Perbanyak kuesioner	30 paket	94.000	94.000
Sub Total				<b>12.155.138</b>
<b>3. Perjalanan</b>				
Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga	Biaya per

	Perjalanan		Satuan (Rp)	tahun
Peneliti	Pencarian laboratorium 1	2 kali	200.000	400.000
	Pencarian laboratorium 2	2 kali	200.000	400.000
Asisten peneliti	Penepungan di Lab UEU	3 kali	100.000	300.000
	Penepungan di BB-Pasca Panen	3 kali	200.000	600.000
	Trial dan fiksasi formula biskuit	3 kali	200.000	600.000
	Pengantaran sampel uji	1 kali	200.000	200.000
Sub total (Rp)				<b>2.500.000</b>
<b>4. Laporan dan publikasi</b>				
	Laporan awal			150.000
	Laporan akhir			150.000
	Poster			100.000
	Publikasi			2.144.862
<b>Total anggaran yang digunakan</b>				<b>20,000.000</b>

### Lampiran 3. Bukti submit artikel penelitian

