

REVISI

**FORMULASI BUBUR BAYI BERBAHAN KERANG SUNGAI
(*PILSBRYOCONCHA EXILIS*) SEBAGAI MANIFESTASI
MAKANAN PENDAMPING ASI (MP-ASI)
STUNTING USIA BADUTA**

Proposal Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh

SYLVIA RAHMI PUTRI
22030113130139

**PROGRAM STUDI S1 ILMU GIZI FAKULTAS
KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian dengan judul “Formulasi Bubur Bayi Berbahan Kerang Sungai (*Pilsbryoconcha exilis*) sebagai Manifestasi Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) *Stunting* Usia Baduta” telah mendapatkan persetujuan dari pembimbing.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Sylvia Rahmi Putri
NIM : 22030113130139
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul Proposal : Formulasi Bubur Bayi Berbahan Kerang Sungai
(*Pilsbryoconcha exilis*) sebagai Manifestasi Makanan
Pendamping ASI (MP-ASI) *Stunting* Usia Baduta

Semarang, 30 Mei 2017

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Gemala Anjani, SP.,M.Si.,Ph.D.

Nuryanto, S.Gz., M. Gizi

NIP. 19800618 200312 2001

NIP. 19781108 200604 1 002

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan	
1. Tujuan Umum.....	5
2. Tujuan Khusus.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Telaah Pustaka.....	6
B. Kerangka Konsep.....	12
C. Hipotesis.....	12
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Ruang Lingkup Penelitian.....	13
B. Jenis Penelitian.....	13
C. Sampel.....	14
D. Variabel dan Definisi Operasional.....	15
E. Prosedur Penelitian.....	18
F. Alur Kerja.....	20
G. Pengumpulan Data.....	20
H. Pengolahan dan Analisis Data.....	20
DAFTAR PUSTAKA.....	23
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kategori status gizi berdasarkan TB/U.....	7
Tabel 2.	Komposisi Gizi Bubuk MP-ASI dalam 100 Gram Menurut KEPMENKES.....	9
Tabel 3.	Jenis dan Frekuensi Pemberian Makanan Pendamping ASI.....	9
Tabel 4.	Kandungan zat gizi kerang sungai dalam 100 gram.....	10
Tabel 5.	Kandungan asam amino kerang sungai dalam 100 gram.....	11
Tabel 6.	Formulasi Bubuk MP-ASI Bayi	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Prosedur Cara Penepungan Kerang Sungai	27
Lampiran 2.	Pembuatan tepung beras tergelatinisasi	28
Lampiran 3.	Pencampuran bahan formulasi bubuk bayi	29
Lampiran 4.	Pembuatan Bubur Bayi	30
Lampiran 5.	Analisis Kandungan Zat Gizi.....	31
Lampiran 6.	Kuisisioner Daya Terima MP-ASI pada Bubur Bayi Berbahan dasar Kerang Sungai	36

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permasalahan gizi di Indonesia semakin kompleks, dimana persoalan kekurangan gizi merupakan persoalan yang harus ditangani. Perencanaan Pembangunan Jangka Menengah Nasional tahun 2010-2014, menyebutkan bahwa perbaikan status gizi masyarakat menjadi salah satu prioritas dengan menurunkan prevalensi balita pendek (*stunting*) menjadi 32%. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menurut nasional dari tahun 2007 ke tahun 2013 terjadi peningkatan prevalensi. Didapatkan prevalensi balita *stunting* dari 36,8% menjadi 37,2%.¹ Problem pada kasus balita yang sering ditemukan adalah permasalahan kekurangan zat gizi makro maupun zat gizi mikro.²

Berdasarkan hasil Riskesdas Jawa Tengah khususnya Kabupaten Grobogan, merupakan salah satu permasalahan dengan *stunting* yang tinggi. Hasil laporan dari Riskesdas Provinsi Jawa Tengah tahun 2013 terdapat angka *stunting* sebesar 36,7% yang terdiri 16,8% sangat pendek dan 19,8% pendek. Kabupaten Grobogan, dengan angka 55% menempati posisi kedua di Provinsi tersebut dalam permasalahan *stunting*.³ Problem kesehatan masyarakat dikategorikan berat apabila prevalensi pendek mencapai 30-39% dan dikategorikan serius bila prevalensi mencapai $\geq 40\%$.⁴

Indikator berdasarkan indeks TB/U (Tinggi Badan dibandingkan Umur) memberikan indikasi masalah gizi yang sifatnya kronis, yang dapat menyebabkan penurunan kecepatan pertumbuhan sehingga gagal mencapai tinggi badan secara normal yang dikenal sebagai *stunting*.^{5,3} Menurut WHO (*World Health Organization*) *child growth standart*

berdasarkan indikator z-score pada TB/U kurang dari -2 standar deviasi (SD) maka balita tersebut termasuk dalam kategori *stunting*.⁶

Scaling Up Nutrition yang dikenal dengan SUN, merupakan program yang berfokus untuk mendeteksi pertumbuhan dan perkembangan anak pada 1000 hari pertama kehidupan. Tindakan perbaikan gizi pada usia tersebut sangat efektif untuk mengejar pertumbuhan dan perkembangan secara optimal.⁷ Anak yang di bawah umur dua tahun (Baduta), termasuk dalam kategori usia 1000 hari pertama kehidupan dimana fase pertumbuhan ini sangat rentan terhadap kejadian *stunting* akibat dari pola asuh yang buruk. Akibat *stunting* akan mengganggu perkembangan fisik dan kognitif anak, penurunan kualitas belajar serta dapat mengakibatkan keterlambatan perkembangan mental pada anak.⁸

Faktor yang mempengaruhi *stunting* salah satunya yaitu asupan zat gizi, merupakan faktor yang dapat memberi adil secara langsung pada kejadian *stunting*. Asupan makan dengan kualitas yang baik dalam makanan yang mengandung sumber zat gizi makro (protein) dan zat gizi mikro (zat besi, seng, dan kalsium) berkorelasi linier dengan pertumbuhan anak.^{9,10} Asupan protein yang mengandung asam amino esensial, dapat mempengaruhi pertumbuhan tulang. Sintesis kartilago, yang kemudian mengalami osifikasi, membutuhkan sulfur dalam jumlah besar. Tubuh manusia memperoleh sulfur sebagian besar melalui katabolisme asam amino dari asupan protein.¹¹ Zat mikro seng berperan dalam produksi hormon pertumbuhan atau Growth Hormone (GH), yang dibutuhkan sebagai pengaktifan dan memulai sintesis hormon pertumbuhan.⁹ Sedangkan zat besi berperan sebagai kekebalan tubuh, apabila terjadi defisiensi besi dapat menurunkan fungsi kekebalan yang dapat menyebabkan resistensi terhadap suatu penyakit secara perlahan akan menghambat pertumbuhan anak.¹² Tingkat kecukupan kalsium yang adekuat dibutuhkan untuk pembentukan dan pengerasan tulang serta mencegah kehilangan massa tulang.¹⁰ Penelitian yang dilakukan di Kabupaten Bogor tahun 2005 pada anak usia 6-12 bulan, menunjukkan

rendahnya praktek pemberian makan akan mempengaruhi asupan energi dan zat gizi lain yang dapat mempengaruhi kejadian *stunting*.¹³

Dari faktor yang dapat mempengaruhi kejadian *stunting* tersebut, peran keluarga dalam mengasuh anak sangat menentukan status gizi dan perkembangan anak. Pola asuh ibu berkaitan erat terhadap pola konsumsi makan anak, kualitas dan kuantitas pemberian ASI (Air Susu Ibu) maupun MP-ASI (Makanan Pendamping Air Susu Ibu).¹⁴ Kualitas dan kuantitas MP-ASI yang baik merupakan komponen terpenting, dengan kandungan zat gizi yang sangat berperan dalam pertumbuhan anak.¹⁵ MP-ASI merupakan makanan yang diberikan kepada balita berusia dibawah dua tahun khususnya 6 hingga 24 bulan. Pemberian MP-ASI diatas 6 bulan dikarenakan pemenuhan ASI saja tidak dapat mencukupi kebutuhan sehingga perlu adanya pengenalan kepada balita terhadap makanan keluarga. Makanan pendamping ASI dapat berupa bubur bayi, yang mengandung berbagai zat gizi seperti karbohidrat; protein; lemak; vitamin; dan mineral lainnya.¹⁶

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI pembuatan MP-ASI bubur bayi dalam bentuk bubuk utamanya harus memenuhi kebutuhan gizi, dengan kandungan energi per 100 gram sebesar 400 hingga 440 kkal; kandungan protein sebesar 15 hingga 22 gram; kandungan zat besi sebesar 5 hingga 8 mg; dan kandungan kalsium sebesar 200 hingga 400 mg.¹⁷ Penyusunan MP-ASI pada umumnya berasal dari campuran tepung beras, susu skim, gula halus dan minyak nabati.¹⁸ Untuk meningkatkan kandungan zat gizi, bahan-bahan tersebut dapat disubstitusikan dengan pangan lokal yang bersumber protein dan besi. Salah satu pangan lokal yang bersumber protein dan besi yang dapat dimanfaatkan sebagai MP-ASI berdasarkan survei awal di daerah Grobogan yaitu kerang sungai (*Pilsbryconcha exilis*).¹⁹ Pangan lokal yaitu kerang sungai merupakan cara alternatif yang tepat sebagai salah satu cara pemenuhan zat gizi balita di daerah tersebut.

Kerang sungai tergolong dalam hewan Pelecypoda yang dapat hidup di sungai, perairan tawar, danau, dan kolam. Bahan ini memiliki kandungan protein sebesar 7,37 gram dan zat besi sebesar 31,02 mg.²⁰ Protein pada kerang sungai merupakan salah satu zat gizi makro yang terdiri dari asam amino yang lebih lengkap daripada protein nabati.²¹ Kerang sungai lokal dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan pangan dan sebagai salah satu sumber protein hewani, biasanya tersedia dimasyarakat dalam bentuk segar yang siap dimasak dan diolah.²⁰

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dalam penelitian ini akan dilakukan eksperimen yang memanfaatkan kerang sungai sebagai substitusi MP-ASI pada bubur bayi. Komposisi dari tepung beras, minyak nabati, dan gula halus dari formula MP-ASI yang umum digunakan dibuat tetap, sedangkan susu skim dibuat bervariasi dengan kerang sungai lokal. Formula-formula yang diperoleh akan dilakukan analisis zat gizi dan tingkat daya terima.

B. Rumusan Masalah

Sesuai latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah,

1. Bagaimana kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, seng, besi, asam lemak omega 3, asam lemak omega 6 terhadap formulasi bubuk bayi berbahan kerang sungai (*Pilsbryoconcha exilis*) sebagai manifestasi Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) *stunting* usia Baduta ?
2. Bagaimana uji tingkat daya terima panelis terhadap formulasi bubur bayi berbahan kerang sungai (*Pilsbryoconcha exilis*) sebagai manifestasi Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) *stunting* usia Baduta ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk menganalisis kandungan energi, karbohidrat, lemak, protein, besi, seng, serat, lemak omega 3 dan omega 6, serta uji penerimaan bubur bayi berbahan kerang sungai (*Pilsbryconcha exilis*) sebagai manifestasi Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) *stunting* usia Baduta.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk menganalisis kandungan energi, karbohidrat, lemak, protein, besi, seng, lemak omega 3 dan omega 6 terhadap formulasi bubuk bayi berbahan kerang sungai (*Pilsbryconcha exilis*) sebagai manifestasi Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) *stunting* usia Baduta,
- b. Untuk menguji tingkat daya terima panelis terhadap formulasi bubur bayi berbahan kerang sungai (*Pilsbryconcha exilis*) sebagai manifestasi Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) *stunting* usia Baduta.

D. Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan secara luas, khususnya bagi masyarakat di Daerah Grobogan Jawa Tengah,
2. Sebagai sumber acuan yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Baduta (Bawah dua tahun)

Masa Baduta yang dikenal sebagai umur di bawah dua tahun, merupakan “*Window of opportunity*” yaitu seorang anak memerlukan asupan zat gizi yang seimbang baik dari segi jumlah maupun proporsinya untuk mencapai berat dan tinggi badan yang optimal.²² Anak umur di bawah dua tahun merupakan kelompok yang rentan terhadap kesehatan dan gizi, sehingga membutuhkan perhatian dan pemantauan secara khusus.²³

Pada masa ini, terutama pada usia penyapihan sering terjadinya masalah gizi akibat pemberian makanan yang tidak mencukupi kebutuhan gizinya. Sehingga perlu adanya pengaturan pemberian makanan baik ASI maupun MP-ASI yang sesuai dengan umur dan kecukupan gizi anak, yang dapat menunjang penanggulangan masalah gizi pada masa Baduta.²⁴

2. *Stunting*

Stunting merupakan masalah kurang gizi kronis yang disebabkan oleh asupan gizi yang kurang dalam waktu cukup lama, permasalahan ini diakibatkan oleh pemberian makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi anak. *Stunting* terjadi mulai janin masih dalam kandungan dan baru nampak saat anak berusia dua tahun yang dapat menyebabkan mudah sakit dan memiliki postur tubuh tidak maksimal saat dewasa.²⁵

Asupan gizi yang rendah mengakibatkan pertumbuhan sel otak yang seharusnya sangat pesat dalam dua tahun pertama seorang anak

menjadi terhambat. Dampaknya, anak tersebut terancam menderita *stunting*, yang mengakibatkan pertumbuhan mental dan fisiknya terganggu, sehingga potensinya tidak dapat berkembang dengan maksimal.²⁶ Indonesia berperan dalam pencegahan *stunting* yang tergabung dalam *Scaling Up Nutrition (SUN) Movement*, gerakan dengan prinsip semua anak di dunia berhak mendapatkan makanan dan gizi yang baik. Pemerintah meluncurkan gerakan 1000 hari pertama kehidupan atau 1000 HPK yang bertujuan mempercepat perbaikan gizi untuk memperbaiki kehidupan dimasa mendatang dan menurunkan prevalensi *stunting*. Salah satu penanggulangan *stunting* yang dilakukan pemerintah yaitu promosi pemberian makanan pendamping ASI yang bergizi.²⁵

Stunting pada balita merupakan keadaan status gizi yang didasarkan pada indeks TB/U dimana dalam standar antropometri penilaian status gizi balita, hasil pengukuran tersebut dapat menyatakan apakah termasuk dalam kategori normal atau *stunting* (tabel 1).⁶

Tabel 1. Kategori status gizi berdasarkan TB/U

Indikator	Nilai Z-score	Kategori
TB/U Tinggi badan dibanding umur	$z\text{-score} < -3\text{ SD}$	<i>Severe stunting</i> (sangat pendek)
	$-3\text{ SD} \leq z\text{-score} < -2\text{ SD}$	<i>Stunting</i> (pendek)
	$-2\text{ SD} \leq z\text{-score} < +2\text{ SD}$	Normal
	$z\text{-score} > +2\text{ SD}$	Tinggi

Sumber: WHO (2010)⁶

Permasalahan *stunting* merupakan masalah kesehatan utama yang terjadi di Indonesia. *Stunting* dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu makanan, kesehatan, dan pola asuh. Ketiga faktor tersebut secara langsung akan mempengaruhi asupan dan penyakit infeksi, karena asupan dan infeksi merupakan penyebab langsung yang dapat mempengaruhi *stunting*.²⁷ Faktor asupan disebabkan oleh pemilihan jenis dan asupan makanan yang diberikan tidak sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan anak sehingga dapat berperan dalam kejadian

stunting.¹³ Berdasarkan penelitian di Kabupaten Bogor tahun 2006, didapatkan bahwa tingkat kecukupan energi dan zat gizi yaitu protein, kalsium, zat besi, dan seng masih rendah. Berdasarkan kontribusi energi dan zat gizi yang berasal dari MP-ASI, didapatkan hubungan yang nyata terhadap kejadian *stunting*. Hal ini menunjukkan bahwa MP-ASI berperan penting dalam mempengaruhi pertumbuhan linier anak usia 6 hingga 12 bulan.²⁸

Asupan zat gizi yang sesuai dengan kebutuhan akan membantu pertumbuhan dan perkembangan pada balita. Sebaliknya, apabila asupan zat gizi yang kurang dapat menyebabkan kekurangan gizi salah satunya *stunting*.

3. Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI)

Makanan pendamping ASI (MP-ASI) merupakan makanan yang mengandung zat gizi dan diberikan kepada balita usia 6 hingga 24 bulan yang berguna memenuhi kebutuhan gizi selain dari ASI.²⁹ Pemberian makanan pendamping ASI diberikan kepada anak karena pada masa ini produksi ASI yang dihasilkan oleh ibu mengalami penurunan, sehingga pemenuhan gizi dari ASI tidak lagi memenuhi kebutuhan anak yang semakin meningkat. Perlu adanya pemenuhan kebutuhan yaitu pemberian makanan pendamping ASI sebagai salah satu makanan pelengkap yang dapat memenuhi kebutuhan anak.³⁰

Pemberian makanan pendamping ASI diberikan kepada balita merupakan periode transisi dari asupan berbasis susu menuju ke makanan semi padat. Periode ini memerlukan ketrampilan motorik yang bertujuan sebagai proses pendidikan balita untuk dapat mengunyah dan menelan makanan.³⁰ Makanan pendamping ASI diberikan kepada balita harus memenuhi syarat yaitu kecukupan energi dan semua zat gizi yang sesuai dengan umur balita, serta bahan makanan yang digunakan tersedia di daerah setempat.

Pemberian MP-ASI dapat berupa bubur bayi yang siap diseduh dikenal sebagai bubur bayi, sebaiknya dapat memenuhi kebutuhan nilai

energi, kandungan protein, dan mineral yang sesuai dengan kebutuhan balita.^{31,16} Pemenuhan makanan pendamping ASI dalam bentuk bubur bayi memiliki dua versi berbeda dalam pemenuhan gizi menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI atau KEPMENKES (tabel 2) dengan Standar Nasional Indonesia, pemenuhan standar spesifikasi teknis dalam bentuk bubuk intan.¹⁷

Tabel 2. Komposisi Gizi Bubuk MP-ASI dalam 100 Gram Menurut KEPMENKES

Zat Gizi	Satuan	Kadar
Energi	kcal	400-440
Protein	gram	15-22
Lemak	gram	10-15
Asam linoleat	gram	Minimal 1,4
Karbohidrat :		
- Gula (sukrosa)	gram	Maksimum 30
- Serat	gram	Maksimum 5
Besi	mg	5-8
Timbal	ppm	Tidak lebih dari 1,14
Seng	mg	2,5-4,0

Sumber : Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2007)¹⁷

Jenis dan frekuensi makanan pendamping yang diberikan kepada balita semakin meningkat seiring bertambahnya umur. Berikut merupakan takaran pemberian makanan pendamping berdasarkan umur balita (tabel 3).³³

Tabel 3. Jenis dan Frekuensi Pemberian Makanan Pendamping ASI

Umur	Jenis Pemberian	Frekuensi/hari
6-8 bulan	ASI dan makanan lumat (sari buah/bubur)	Usia 6 bulan : Teruskan ASI dan makanan lumat 2 kali sehari Usia 7-8 bulan : Teruskan ASI dan makanan lumat 3 kali sehari
9-11 bulan	ASI dan makanan lembik atau cincang	Teruskan ASI dan makanan lembik 3 kali sehari ditambah makanan selingan 2 kali sehari
12-24 bulan	ASI dan makanan keluarga	Teruskan ASI dan keluarga 3 kali sehari ditambah makanan selingan 2 kali sehari

Sumber : Kementerian Kesehatan RI (2014)³³

4. Kerang Sungai (*Pilsbryconcha exilis*)

Kerang sungai (*Pilsbryconcha exilis*) berbentuk oval memanjang atau berbentuk seperti lidah yang sering ditemukan di sungai, perairan tawar, danau, dan kolam.³⁴ Kerang sungai yang sering ditemukan di air tawar berwarna coklat kehijauan.³⁵

Berikut merupakan klasifikasi kerang sungai lokal:

- a. Kingdom : Animalia
- b. Subkingdom : Metazoa
- c. Filum : Mollusca
- d. Kelas : Pelecypoda
- e. Genus : *Pilsbryconcha*
- f. Spesies : *Pilsbryconcha exilis*

Kerang-kerangan yang pada dasarnya sering ditemukan pada air tawar memiliki kandungan gizi yang penting seperti kandungan asam amino esensial terutama leusin dan lisin, dengan kandungan yang berkisar antara 85% hingga 95%. Kerang sungai merupakan sumber mineral seperti besi, kalsium, dan fosfor. Ditemukan kandungan mineral pada kerang sungai khususnya besi, memiliki kandungan yang sangat tinggi. Terdapat kandungan lemak yang terkandung dalam kerang sungai tergolong pada lemak yang aman. Berikut merupakan hasil analisis kandungan zat gizi yang terdapat pada kerang sungai (tabel 4) dan kandungan asam amino (tabel 5).²⁰

Tabel 4. Kandungan Zat Gizi Kerang Sungai dalam 100 Gram

Zat Gizi	Kandungan
Air (g)	87
Abu (g)	1,6
Lemak (g)	0,78
Protein (g)	7,37
Karbohidrat (g)	3,3
Kalsium (g)	366
Fosfor (mg)	308
Besi (mg)	31,02
Vitamin A (µg)	115
Karoten (µg)	877
Vitamin B1 (µg)	100

Sumber : Purwati Ningsih (2009)²⁰

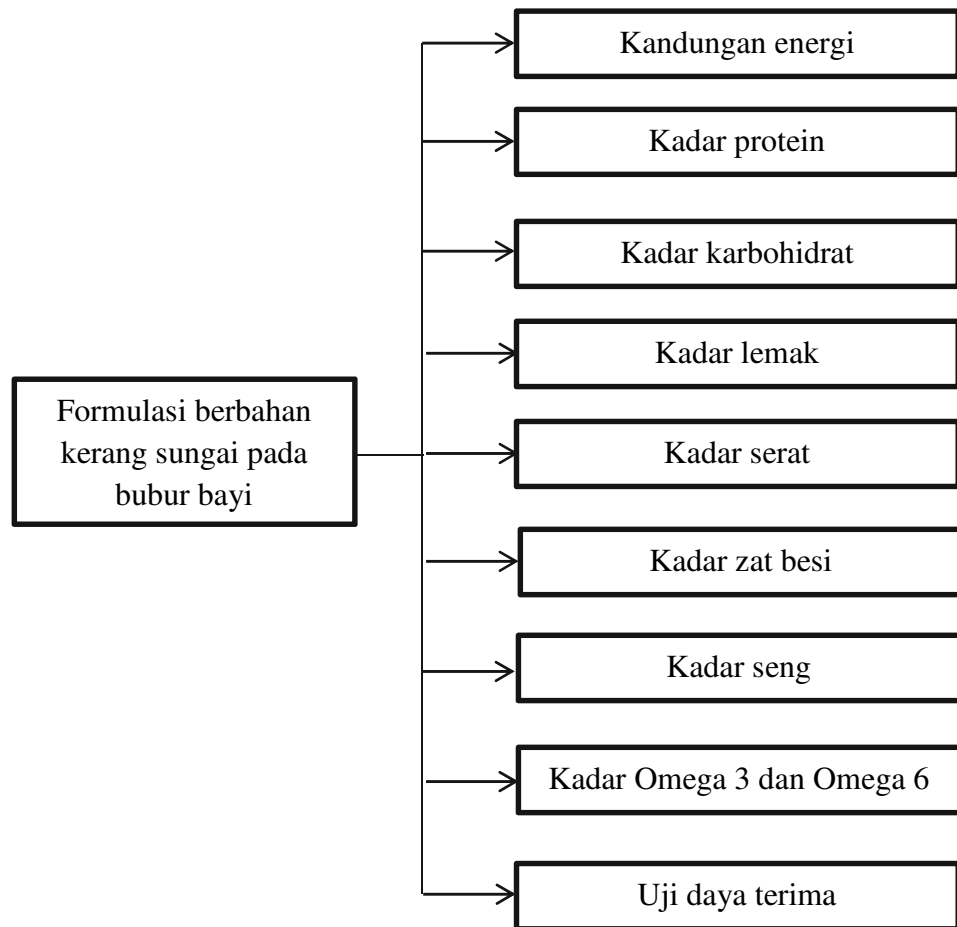
Tabel 5. Kandungan Asam Amino Kerang Sungai dalam 100 Gram

Asam amino	Kandungan (mg)
Isoleusin	230
Leusin	434
Lisin	318
Metionin	131
Sistin	86
Fenilalanin	220
Tirosin	200
Treonin	260
Triptofan	70
Valin	287
Arginin	414
Histidin	100
Alanin	300
Asam aspartat	606
Asam glutamat	1020
Glisin	328
Prolin	262
Serin	290

Sumber : Purwati Ningsih (2009)²⁰

Didapatkan bahwa protein hewani yang terdapat pada kerang sungai memiliki nilai lebih tinggi daripada protein nabati, karena pada kerang sungai memiliki protein asam amino yang lebih lengkap dan susunan mendekati nilai protein tubuh.²⁰ Asam amino merupakan suatu komponen organik yang mengandung gugus amino dan karboksil, susunan inilah yang dapat menentukan kualitas protein. Apabila suatu protein mengandung semua asam amino penting yang diperlukan oleh tubuh, maka protein ini mempunyai mutu yang tinggi dan begitu sebaliknya.²¹ Pemanfaatan kerang sungai sebagai bahan pangan yang bersumber protein hewani, oleh masyarakat hanya diolah dalam bentuk segar untuk siap dimasak secara tradisional yaitu dikukus.²⁰

B. Kerangka Konsep



C. Hipotesis

Terdapat pengaruh substitusi tepung kerang sungai (*Pilsbryconcha exilis*) terhadap kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, besi, seng, asam lemak omega 3 dan omega 6, serta uji daya terima panelis terhadap formulasi bubur bayi berbahan kerang sungai (*Pilsbryconcha exilis*) sebagai manifestasi Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) *stunting* usia Baduta.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Ruang Lingkup Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian berupa penepungan dan uji kandungan gizi akan dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Semarang, Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gajah Mada, dan Laboratorium Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri (BBTPPI). Uji daya terima akan dilakukan pada mahasiswa S1 Ilmu Gizi Universitas Diponegoro Semarang.

2. Waktu Penelitian

- a. Penyusunan proposal : Agustus 2016
- b. Penelitian pendahuluan : Oktober 2016
- c. Penelitian utama : November 2016
- d. Analisis data : April 2017
- e. Penyusunan KTI : Mei 2017

3. Disiplin Ilmu Penelitian

Berdasarkan bidang keilmuan, penelitian ini tergolong dalam bidang *food production* atau teknologi pangan.

B. Jenis Penelitian

Penelitian menggunakan penelitian eksperimental untuk mengetahui kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, besi, seng, serat, dan asam lemak omega 3 dan omega 6, serta uji daya terima bubur bayi berbahan kerang sungai sebagai Makanan Pendamping ASI (MP-ASI). Dalam penelitian ini melakukan formulasi perlakuan berupa penambahan antara kerang sungai yang sudah berupa tepung dengan susu

skim. Komposisi awal bubur bayi yang digunakan berupa 35% tepung beras, 50% susu skim, 10% minyak nabati, dan 5% gula halus, sehingga diperoleh 4 perlakuan pada Tabel 6.³⁹

Tabel 6. Formulasi Bubuk MP-ASI Bayi

KETERANGAN	F1	F2	F3	F4
Tepung kerang sungai	0%	5%	10%	15%
Susu skim	50%	45%	40%	35%
Tepung beras	35%	35%	35%	35%
Minyak nabati	10%	10%	10%	10%
Gula halus	5%	5%	5%	5%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

Analisis kandungan energi menggunakan metode bomb kalorimeter, protein menggunakan metode Bradford, mineral (zat besi dan seng) menggunakan metode ICP (*Inductively Coupled Plasma*), serat dan lemak menggunakan uji SNI 01 2891-1992, karbohidrat menggunakan uji *carbohydrate by difference*, dan asam lemak omega 3 serta omega 6 menggunakan uji Kromatografi Gas. Uji daya terima menggunakan uji hedonik, meliputi penilaian warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan skala hedonik dan skala numerik. Panelis yang digunakan pada uji daya terima menggunakan panelis agak terlatih sebanyak 25 orang, yang dilakukan pengujian pada mahasiswa S1 Ilmu Gizi Universitas Diponegoro Semarang.

C. Sampel

Sampel dalam penelitian ini yaitu makanan pendamping ASI bubur bayi dengan konsentrasi kerang sungai yang diformulasikan dengan bahan standar dari makanan pendamping ASI. Pengolahan tepung beras untuk mempermudah pencernaan salah satunya dengan cara gelatinisasi, proses gelatinisasi dilakukan dengan cara memasak pati dalam bentuk bubur.⁴⁰ Bahan standar makanan pendamping ASI berupa tepung beras yang telah menjadi bubur untuk dapat dikeringkan dari bahan cair menjadi tepung melalui metode *dry oven*.⁴¹

Tepung kerang sungai merupakan hasil penepungan dari kerang sungai yang berasal dari Grobogan, Jawa Tengah dengan tahap perebusan, kemudian dilepaskan dari cangkang untuk diambil dagingnya, melalui proses pencucian kembali, pemotongan, proses pengeringan dengan *dry oven*, penggilingan, dan pengayakan. Pengeringan kerang sungai lokal dilakukan dengan cara pengovenan pada suhu 50°C, lalu dilakukan penepungan dengan cara grilling (penggilingan) dan di ayak menggunakan ayakan 1000 micrometer.⁴² Semua bahan yang telah menjadi tepung yaitu kerang sungai, gula halus, susu skim, dan tepung beras dilakukan proses pencampuran dengan minyak nabati, selanjutnya melalui proses *dry mixing* menggunakan blander agar semua bahan dapat tercampur dengan rata.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 4 kelompok perlakuan ($r=4$). Tiap kelompok dilakukan 3 kali ulangan ($t=3$) sehingga didapatkan 12 sampel pada analisis kandungan protein, lemak, dan serat. Pengulangan dilakukan 2 kali ulangan ($t=2$) sehingga didapatkan 8 sampel pada analisis kandungan energi, karbohidrat, besi, dan seng. Kelompok dengan 1 kali ulangan ($t=1$) didapatkan 4 sampel pada kandungan asam lemak omega 3 dan omega 6.

D. Variabel dan Definisi Operasional

Variabel independen penelitian yaitu formulasi kerang sungai yang digunakan sebagai makanan pendamping ASI pada bubur bayi, sedangkan variabel dependen penelitian yaitu kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, besi, seng, serat, asam lemak omega 3 dan omega 6, serta uji daya terima formulasi kerang sungai sebagai makanan pendamping ASI pada bubur bayi.

1. Makanan Pendamping ASI dalam bentuk bubuk

Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) dalam bentuk bubuk dengan komposisi awal berupa 35% tepung beras, 10% minyak nabati, 5% gula halus, dan 50% susu skim dengan metode pencampuran *dry*

mixing menggunakan blander. Pencampuran yang dihasilkan berupa bubuk formulasi yang siap diseduh menggunakan kompor dengan air menjadi bubur bayi sebagai makanan pendamping ASI.

2. Kerang sungai

Kerang sungai yang berasal dari Grobogan Jawa Tengah, dengan proses perebusan, pemisahan cangkang, pencucian kembali, pemotongan, pengeringan, penggilingan dan pengayakan. Pengeringan kerang sungai lokal dilakukan dengan cara pengovenan pada suhu 50°C, lalu dilakukan penepungan dengan cara grilling (penggilingan) dan di ayak menggunakan ayakan 1000 micrometer.⁴²

3. Kandungan Energi

Kandungan energi menggunakan metode bomb kalorimeter, untuk mengetahui jumlah kalori yang dibebaskan menggunakan pembakaran sempurna pada suatu bahan makanan. Sampel uji ditempatkan dalam cawan platina, kemudian ditutup lalu diisi dengan O₂ hingga tekanan mencapai 35 atm. Bomb kalorimeter dimasukkan ke kalorimeter yang berisi air yang telah dipanaskan.³⁶

Hasil ukur : kkal

Satuan : kkal

Skala : numerik

4. Kadar Protein

Kadar protein ditentukan melalui metode Bradford. Analisis kuantitatif ini pada prinsipnya dihitung melalui jumlah nitrogen terlarut dalam sampel, baik tepung kerang sungai maupun produk akhir formulasi bubuk bayi pada Makana Pendamping ASI.³⁷

Hasil ukur : persen berat

Satuan : persen

Skala : numerik

5. Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat ditentukan melalui metode *carbohydrate by difference*. Penentuan karbohidrat dengan metode *by difference*

merupakan penentuan karbohidrat dalam bahan makanan secara kasar dimana kandungan karbohidrat diketahui bukan melalui analisis tetapi melalui perhitungan sebagai berikut.

$$\% \text{Karbohidrat} = 100\%(\text{protein} + \text{lemak} + \text{abu} + \text{air})\%$$

Hasil ukur : persen
Satuan : persen
Skala : numerik

6. Kadar Lemak dan Serat

Kadar lemak dan serat ditentukan melalui metode SNI 01 2891-1992. Dengan hasil ukur, satuan, dan skala sebagai berikut.

Hasil ukur : persen berat
Satuan : persen
Skala : numerik

7. Kadar Mineral (zat besi dan seng)

Kadar mineral menggunakan metode *ICP(Inductively Coupled Plasma)* dengan tiap hasil ukur, satuan, dan skala sebagai berikut.

Hasil ukur besi : persen
Skala besi : persen
Satuan besi : numerik
Hasil ukur seng : gram
Skala seng : gram
Satuan seng : numerik

8. Kadar Asam Lemak Omega 3 dan Omega 6

Kadar asam lemak omega 3 dan omega 6 menggunakan metode kromatografi gas dengan hasil ukur, skala, dan satuan sebagai berikut.

Hasil ukur : persen
Skala : persen relatif
Satuan : numerik

9. Uji Daya Terima

Uji daya terima termasuk dalam pengujian hedonik meliputi penilaian terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa pada makanan pendamping ASI bubur bayi. Penilaian menggunakan panelis agak terlatih pada mahasiswa S1 Ilmu Gizi Universitas Diponegoro dengan menggunakan penilaian 6 skala hedonik dan skala numerik.

Hasil ukur :

- 1) 1 = kategori sangat tidak suka
- 2) 2 = kategori tidak suka
- 3) 3 = kategori suka
- 4) 4 = kategori sangat suka

Skala : Inteval

E. Prosedur Penelitian

1. Uji pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui cara penepungan kerang sungai lokal menjadi tepung kerang dan dilakukan analisis zat gizi (energi, protein, lemak, karbohidrat, besi, seng, timbal, asam lemak omega 3 dan omega 6). Prosedur cara penepungan terdapat pada lampiran 1 dan prosedur analisis pada lampiran 5.

2. Penelitian utama

a. Formulasi Pembuatan bubuk bayi

Formulasi dilakukan untuk menyusun komponen bahan yang telah menjadi tepung yaitu kerang sungai dengan substitusi susu skim, tepung beras, minyak nabati dan gula halus berdasarkan hasil perlakuan. Pembuatan formulasi bubuk bayi dilakukan dengan metode *dry mixing* menggunakan blander yang bertujuan untuk mencampurkan bahan yang telah kering dan ditepungkan. Sebelum dilakukan pencampuran, terlebih dahulu membuat tepung kerang sungai dan tepung beras yang telah tergelatinisasi, prosedur

pembuatan terdapat pada lampiran 1 dan lampiran 2. Prosedur pencampuran bubuk bayi pada lampiran 3.

b. Analisis kandungan zat gizi

Bubuk bayi yang telah dibuat kemudian dianalisis kandungan gizi yang terdiri dari energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, besi, seng, asam lemak omega 3 dan omega 6. Prosedur analisis terdapat pada lampiran 5.

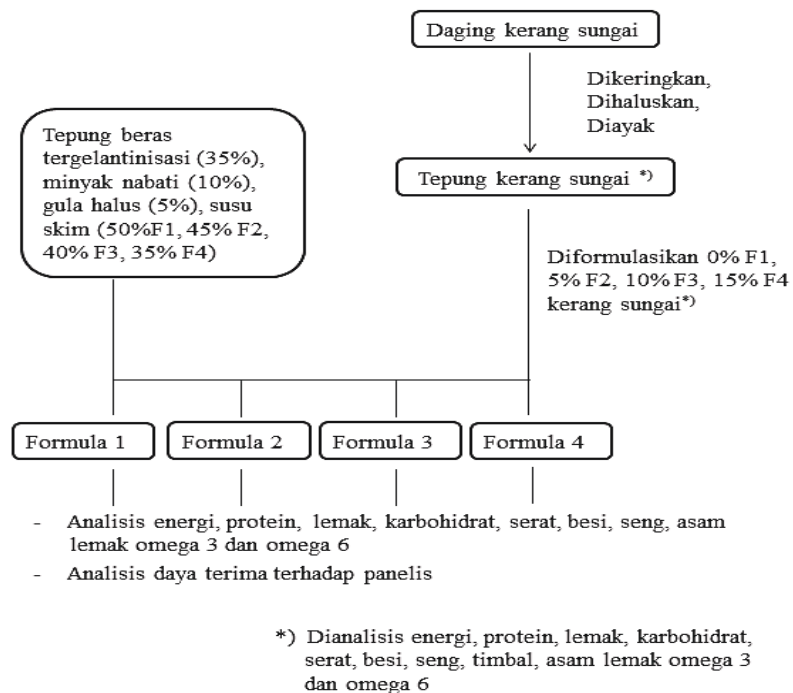
c. Pembuatan bubur bayi

Pembuatan bubur bayi dilakukan dengan proses pemanasan menggunakan kompor gas. Proses pembuatan bubur bayi terdapat pada lampiran 4.

d. Uji daya terima

Uji daya terima menggunakan uji hedonik, pada makanan pendamping ASI berbahan kerang sungai lokal dalam bentuk bubur bayi yang telah diseduh. Panelis yang digunakan agak terlatih sebanyak 25 orang mahasiswa S1 Ilmu Gizi Universitas Diponegoro Semarang. Penilaian meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa menggunakan skala numerik dan skala hedonik. Bubur bayi disajikan dalam jumlah yang sama untuk masing-masing perlakuan. Penilaian uji daya terima terdapat pada lampiran 6.

F. Alur Kerja



G. Pengumpulan Data

Penelitian menggunakan jenis data, yaitu data primer untuk memperoleh dari sampel penelitian yang digunakan berupa analisis kandungan zat gizi dan daya terima.

H. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Data yang telah terkumpul akan dilakukan pengeditan, pemberian kode, yang kemudian dimasukkan kedalam file komputer dengan menggunakan software statistik.

2. Analisis Data

a. Analisis Univariat

Analisis data yang telah terkumpul dilakukan perhitungan nilai rata-rata dengan normalitas kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, besi, seng, asam lemak omega 3 dan omega 6 pada bubuk bayi berbahan kerang sungai sebagai Makanan

Pendamping ASI (MP-ASI). Pengujian normalitas menggunakan Shapiro-wilk.⁴³

b. Analisis Bivariat

Data berdistribusi normal akan dianalisis menggunakan uji bivariat dengan ANOVA untuk mengetahui produk mengalami pengaruh terhadap kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, besi, seng, serat, asam lemak omega 3 dan omega 6. Pengujian menggunakan derajat kepercayaan 95% dengan p value 0,05 dengan $\alpha = 0,05$. Bila p value $>0,05$ maka H_0 diterima, sehingga tidak adanya perbedaan kandungan zat gizi MP-ASI bubur bayi berbahan kerang sungai. Apabila p value $<0,05$ maka H_0 ditolak, sehingga ada perbedaan kandungan zat gizi MP-ASI bubur bayi berbahan kerang sungai.⁴³

c. Uji Daya Terima

Uji daya terima yang disajikan dalam kuisioner dengan menilai warna, aroma, tekstur, dan rasa. Tiap penilaian akan disajikan skala hedonik dan skala numerik sebagai berikut.

- 1) 1 = kategori sangat tidak suka
- 2) 2 = kategori tidak suka
- 3) 3 = kategori suka
- 4) 4 = kategori sangat suka

Hasil uji daya terima akan ditabulasikan dalam bentuk tabel yang kemudian dirata-rata. Data uji daya terima akan dianalisis menggunakan Friedman menggunakan derajat kepercayaan 95%. Apabila p value $<0,05$ maka H_0 ditolak dengan kata lain ada perbedaan tingkat daya terima MP-ASI bubur bayi berbahan dasar kerang sungai lokal. sedangkan p value $>0,05$ memiliki arti yaitu tidak adanya perbedaan tingkat daya terima MP-ASI bubur bayi berbahan dasar kerang sungai.

d. Uji Lanjut

Uji lanjut atau analisis *multiple comparison* dilakukan apabila pada pengujian ANOVA dihasilkan pengaruh bermakna, pengujian ini perlu melihat koefisien keragaman yang akan menunjukkan derajat kejituan.

$$\sqrt{KK} = \frac{RKD}{Y} \times 100\%$$

Keterangan :

KK : Koefisien Keragaman

RKD : Rata-rata kuadrat dalam

Y : Rata-rata keseluruhan

Uji beda yang digunakan yaitu.

1. Jika KK minimal 10%, uji yang dilakukan yaitu *Duncan*.
2. Jika KK antara 5 hingga 10%, uji yang digunakan yaitu BNT (Beda Nyata Terkecil) atau LSD (*Least Significance Different*).
3. Jika KK 5%, uji yang digunakan yaitu BNJ (Beda Nyata Jujur) atau *Tukey*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Strategis, R., & Kesehatan, K. Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2015.
2. Anugraheni, H. S. Faktor Risiko Kejadian *Stunting* pada Anak Usia 12-36 Bulan di Kecamatan Pati, Kabupaten Pati. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, 2012.
3. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Provinsi Jawa Tengah Tahun 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013.
4. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Tahun 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013.
5. World Health Organization. Nutrition Landscape Information System (NLIS) Country Profile Indicators. 2010. Available online www.who.int/nutrition/nlis
6. Nutrition landscape information system (NLIS) country profile indicators: interpretation guide. Geneva: World Health Organization, 2010.
7. Kementerian Koordinator Bidang Kesejahteraan Rakyat. Pedoman Perencanaan Program Gerakan Nasional Percepatan Perbaikan Gizi Dalam Rangka Seribu Hari Pertama Kehidupan (1000 HPK). 2013. Diakses melalui http://kgm.bappenas.go.id/document/datadokumen/41_DataDokumen.pdf
8. Achadi EL. Periode Kritis 1000 Hari Pertama Kehidupan dan Dampak Jangka Panjang terhadap Kesehatan dan Fungsinya. Departemen Gizi Kesmas, FKM UI, 2014.
9. Dyah Kusudaryanti, Dewi Pertiwi. Kekurangan Asupan Bedi dan Seng Sebagai Faktor Penyebab *Stunting* Pada Anak. Surakarta: PROFESI, 2014; Vol. 10.

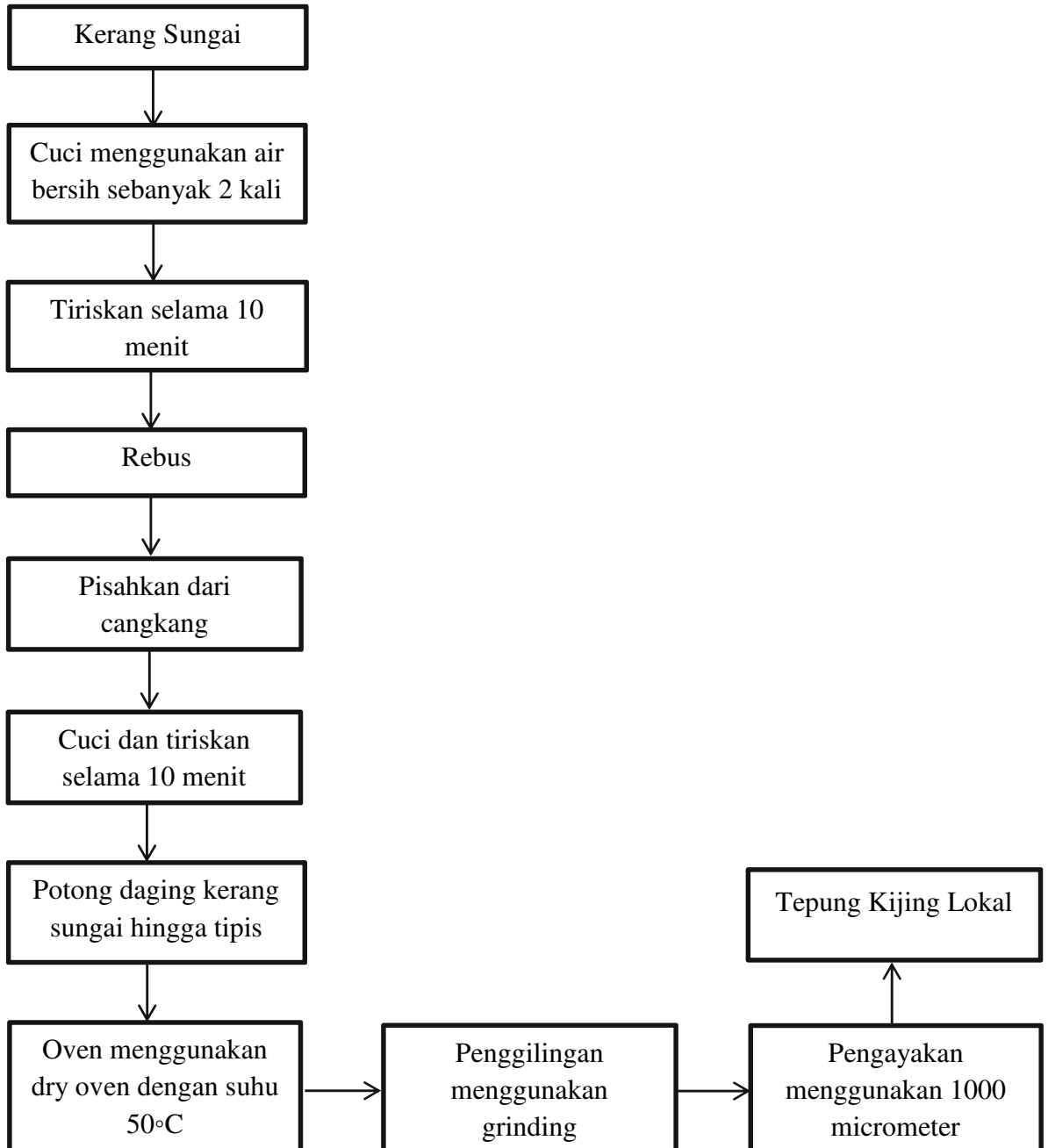
10. Amare B, Moges B, Fantahun B, Tafess K, Woldeyohannes D, Yismaw G et al. Micronutrient levels and nutritional status of school children living in Northwest Ethiopia. *Nutrition journal*. 2012; 11:108
11. Golden M H. Proposed Recommended Nutrient Densities for Moderately Malnourished Children. *Food and Nutrition Bulletin*. 2009; vol 30, no 3.
12. Bahmat DO, Bahar H, Jus'at I. Hubungan Asupan Seng, Vitamin A, Zat Besi dan Kejadian Pada Balita (24-59 Bulan) dan Kejadian Stunting Di Kepulauan Nusa Tenggara (Riskesdas 2010). 2010; 1–14.
13. Astari LD, Nasoetion A, Dwiriani CM. Hubungan karakteristik keluarga, pola pengasuhan dan kejadian *stunting* anak usia 6-12 bulan. 2005; 29(2): 40-6.
14. Rahayu, LS. Hubungan Tinggi Badan Orang Tua Dengan Perubahan Status *Stunting* dari Usia 6-12 Bulan ke 3-4 Tahun. [Tesis]. Yogyakarta: Program Pascasarjana Universitas Gajah Mada, 2011.
15. Istiftriani, N. Hubungan Pemberian Makanan Pendamping ASI dan Faktor Lain dengan Status Gizi Baduta di Kelurahan Depok Kecamatan Pancoran Mas Kota Depok Tahun 2011. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, 2011.
16. Husna EA, Affandi DR, Kawiji, Anandito RBK. Karakterisasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Millet (*Panicum sp*) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) Dengan Flavor Alami Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var. Sapientum l.*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 2012; Vol 1 No 1. Available online at www.ilmupangan.fp.uns.ac.id
17. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 224/Menkes/SK/II/2007 Tentang Spesifikasi Teknis Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI). Jakarta, 2007.
18. Yoanasari QT. Pembuatan Bubur Bayi Instan dari Pati Garut [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2012.
19. Anisa, Adi AC. Pengaruh Penambahan Daging Kerang sungai (*Pilsbryconcha Exilis*) dan Wortel (*Daucus Carota L*) Terhadap Daya

- Terima dan Kandungan Gizi Kerupuk Berbahan Dasar Mocaf (*Modified Cassava Flour*). *Media Gizi Indonesia*. 2013; Vol. 9, No. 1, hlm. 84–88.
20. Ningsih P. Karakteristik Protein dan Asam Amino Kerang sungai Lokal (*Pilsbryconcha exilis*) dari Situ Gede, Bogor Akibat Proses Pengukusan [Skripsi]. Bogor : Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, 2009.
 21. Muchtadi D. Evaluasi Nilai Gizi Pangan. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, 1989.
 22. Soetjningsih. Tumbuh Kembang Anak dan Remaja. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2008; Pp. 3-49.
 23. Fatmawati, Dewi. Hubungan Frekuensi Kesakitan Dengan Status Gizi Anak Bawah Dua Tahun Di Kelurahan Kestalan Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2012.
 24. Suhardjo. Sosio Budaya Gizi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB, Bogor. 1989.
 25. Millennium Challenge Account-Indonesia. Stunting dan Masa Depan Indonesia. Publikasi Proyek Kesehatan dan Gizi Berbasis Masyarakat untuk Mengurangi Stunting (PKGBM). 2015. Diakses melalui www.mca-indonesia.go.id
 26. Cairncross, Sandy. Linking toilets to *stunting*. UNICEF ROSA ‘Stop *Stunting*’ Conference, New Delhi. 2013.
 27. Mentri Koordinator Bidang Kesejahteraan Rakyat. Kerangka Kebijakan Gerakan Nasional Percepatan Perbaikan Gizi dalam Rangka Seribu Hari Pertama Kehidupan (Gerakan 1000 HPK). Jakarta, 2012.
 28. Astari LD, Nasoetion A, Dwiriani CS. Hubungan Konsumsi ASI dan MP-ASI serta Kejadian Stunting Anak Usia 6-12 Bulan di Kabupaten Bogor. *Media Gizi dan Keluarga*. 2006; 30 (1): 15-23.
 29. Depkes RI. Pedoman Umum Pemberian Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP ASI) lokal tahun 2006. Jakarta, 2006.

30. Baisden B, Bunyapen C, Bhatia J. Feeding The Premature Infant. In: Berdanier CD, Dwyer J, Feldman EB, editors. Handbook of Nutrition and Food. 2nd ed. New York: CRC press. 2008; P.79, 236, 259, 281.
31. Depkes & Kessos RI. Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI). Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial RI. Jakarta, 2000.
32. Badan Standarisasi Nasional. SNI 01-7111.1-2005 Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Bagian 1 : Bubuk Instan. 2005. Available from <http://sisni.bsn.go.id/>
33. Depkes RI. Buku Saku Asuhan Gizi di Puskesmas. Jakarta : Direktorat Bina Gizi Kementerian Kesehatan RI, 2014.
34. Storer TI, Usinger JH. General Zoology. New York: McGraw Hill Book Company, Inc. 1961.
35. Jutting. Revision of Freshwater Pelecypoda. New York: Trubia, 1953.
36. Winarno FG. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia, 1997.
37. Andarwulan Nuri, Kusnandar Feri, Herawati Dian. Analisis Pangan. Jakarta: Dian Rakyat, 2011.
38. Soekarto, Soewarno T. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Jakarta: Bhratara Karya Aksara, 1985.
39. Elvihazro Leiyla. Analisis Sifat Fisik, Kandungan Zat Gizi, dan Daya Terima MP-ASI Bubur Bayi Instan dengan Substitusi Tepung Ikan Patin dan Tepung Labu Kuning [Skripsi]. Universitas Diponegoro, 2011.
40. Zakaria FR. Produksi MP-ASI Lokal Sebagai Terobosan untuk Menanggulangi Masalah Kekurangan Gizi. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan. Denpasar, 1999.
41. Ayustaningworo F. Buku Ajar Ilmu dan Teknologi Pangan. Semarang: UPT UNDIP Press, 2013.
42. Sri Julferina BR Tarigan. Pemanfaatan Tepung Keong Mas Sebagai Substitusi Tepung Ikan Dalam Ransum Terhadap Performans Kelinci Jantan Lepas Sapih [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara, 2008.
43. Dahlan MS. Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan. Edisi 5. Jakarta: Salemba Medika, 2011; Hal. 32-128.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Penepungan Kerang Sungai



Lampiran 2. Pembuatan tepung beras tergelatinisasi

Alat :

1. Timbangan digital
2. Sendok
3. Mangkuk
4. Panci
5. Spatula
6. Kompor
7. Grinder
8. Saringan 1000 mikrometer

Bahan :

1. Tepung beras
2. Air mineral

Cara kerja :

1. Timbang tepung beras dan air dengan perbandingan 1:4,
2. Aduk tepung dan air yang telah ditimbang hingga bercampur rata,
3. Siapkan panci, lalu tuang adonan dalam panci dan hidupkan kompor,
4. Aduk hingga adonan menggumpal menyerupai gel berwarna abu-abu transparan,
5. Siapkan loyang, letakkan adonan dan ratakan agar mempermudah proses pengeringan menggunakan *dry oven* dengan suhu 50°C,
6. Adonan yang telah kering, selanjutnya dilakukan proses penggilingan menggunakan grinder dan selanjutnya melalui proses penyaringan menggunakan saringan 1000 mikrometer.

Lmpiran 3. Pencampuran bahan formulasi bubuk bayi

Alat :

1. Timbangan digital
2. Sendok
3. Mangkuk
4. Blander

Bahan :

1. Tepung kerang sungai
2. Bahan standar MP-ASI (susu skim, gula halus, dan minyak nabati)
3. Tepung beras tergelatinisasi

Cara kerja :

1. Timbang tiap bahan sesuai dengan perlakuan,
2. Masukkan bahan yang telah ditimbang dalam blander, dan lakukan pencampuran dengan blander selama 5 menit hingga tercampur rata,

Lampiran 4. Pembuatan Bubur Bayi

Alat :

1. Timbangan digital
2. Sendok
3. Mangkok
4. Panci
5. Spatula
6. Kompor

Bahan :

Tepung kerang sungai yang telah tersubstitusi dengan tepung bahan standar MP-ASI (tepung beras, minyak nabati, susu skim, gula halus).

Langkah-langkah :

1. Bahan yang telah menjadi tepung yaitu kerang sungai lokal, susu skim, minyak nabati, gula halus dan tepung beras ditimbang sesuai dengan formulasi,
2. Tuang air dalam panci, lalu masukkan bubuk MP-ASI dan aduk hingga tercampur,
3. Selanjutnya hidupkan kompor, perlahan aduk hingga bubuk yang telah tercampur air membentuk bubur dengan pengolahan selama ± 8 menit.

Lampiran 5. Analisis Kandungan Zat Gizi

1. Penentuan kandungan energi dengan metode Bomb Kalorimeter

Prosedur :

- a. Menimbang sampel yang dianalisis minimal setengah dari volum crucible
- b. Masukkan sampel ke dalam crucible
- c. Masukkan crucible ke dalam vessel
- d. Hidupkan bomb calorimeter dengan cara menekan tombol ON/OFF yang ada dibawah
- e. Tekan tombol hijau yang terdapat didepan, sampai bomb calorimeter terbuka, selanjutnya masukkan vessel ke dalam bomb,
- f. Pada layar, pilih menu “sampel” kemudian isi berat sampel dan nama sampel,
- g. Setelah itu klik OK, pastikan bomb teraliri oksigen lalu klik start paa layar,
- h. Tunggu hingga selesai dan bomb terbuka, lalu klik eval untuk melihat hasil analisis.
- i. Catat temperature tiap waktu dan akhir pencatatan temperatur setelah 6 kali pencatatan menunjukkan angka yang sama.

Perhitungan :

$$H_g \text{ (kcal/g)} = \frac{W.T. - e_1 - e_3}{\text{berat sampel}}$$

2. Penentuan kadar protein dengan metode Bradford

Prosedur :

- a. Timbang sampel dan masukkan sampel yang telah ditimbang ke dalam mikro tube,
- b. Siapkan aseton (100% dan 10%) serta siapkan aquadest, dimana perbandingan yang digunakan yaitu 1:10,
- c. Masukkan campuran aseton 100%, 10%, dan aquadest ke dalam wadah yang berisi sampel sebanyak 1000 μ L menggunakan mikropet,
- d. Dimana perbandingan sampel sebesar 1 ml larutan dan 20 mikro sampel,
- e. Lakukan pencampuran bahan menggunakan vortex,
- f. Sebelum dilakukan pengecekan menggunakan spektrofotometer, membuat larutan protein standar (larutan Bradford) dimana pengujian minimal 0.62,
- g. Setelah hasilnya stabil larutan di vortex, lalu didiamkan selama 1 jam,
- h. Masukkan sampel ke dalam kuvet lalu masukkan ke dalam alat spektrofotometer dan pilih start,
- i. Dimana tiap pengecekan kuvet dicuci menggunakan aquadest.

3. Penentuan lemak menggunakan metode SNI 01 2891-1992

Prosedur :

- a. Timbang sampel dengan standar 2 hingga 5 gram,
- b. Letakkan sampel pada kertas saring lalu ikat,
- c. Siapkan alat soklet dan isi tabung dengan N-heksan,
- d. Masukkan sampel yang telah disaring ke dalam soklet dan hidupkan aliran air,
- e. Tunggu selama ± 5 jam, dengan titik didih lemak 100°C dan heksan 60°C,
- f. Lalu buang air bagian atas alat soklet lalu tunggu hingga tabung terisi lemak,
- g. Analisis hasil lemak yang tidak terlarut didalam tabung.

4. Penentuan kadar serat menggunakan metode SNI 01 2891-1992
 - a. Timbang sampel dengan standar 1 hingga 3 gram,
 - b. Masukkan sampel dalam elemeyer lalu tambahkan NaOH 3.25% dan H₂SO₄ 1.25%,
 - c. Panaskan sampel pada kompor listrik, tunggu hingga sampel berwarna merah kecoklatan,
 - d. Lalu disaring menggunakan kertas saring hingga tidak metes,
 - e. Lalu keringkan hasil yang menempel pada kertas saring menggunakan vacuum oven,
 - f. Lalu timbang sampel yang telah kering.

5. Penentuan kadar karbohidrat

- a. Sebelum melakukan perhitungan karbohidrat, terlebih dahulu sudah melakukan analisis abu, air, lemak, dan protein
- b. Pada analisis abu memiliki prosedur sebagai berikut.
 - 1) Timbang sampel dengan batas 2 hingga 3 gram, letakkan dalam cawan poselen,
 - 2) Letakkan diatas nyala pembakaran, lalu abukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550°C sampai pengabuan sempurna (sesekali pintu tanur dibuka sedikit agar oksigen bisa masuk)
 - 3) Dinginkan dalam ekskator lalu timbang sampai hasil berat mencapai konstan,
 - 4) Lalu hitung dengan rumus berikut.

$$\text{Kadar abu} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

Dimana :

W = berat sebelum diabukan (gram)

W₁ = berat sampel + cawan sesudah diabukan (gram)

W₂ = berat cawan kosong (gram)

c. Pada analisis air memiliki prosedur sebagai berikut.

- 1) Timbang sampel, lalu letakkan sampel pada vacuum oven
- 2) Tiap 3 jam sekali lakukan penimbangan sampel, selanjutnya tiap 5 jam lakukan penimbangan,
- 3) Hingga hasil penimbangan mencapai angka konstan,
- 4) Lalu hitung menggunakan rumus sebagai berikut.

Kadar air = berat sampel sebelum divacum – berat sampel dengan
hasil yang sudah konstan

d. Setelah mendapatkan hasil analisis dari protein, lemak, abu dan air selanjutnya menghitung dengan cara sebagai berikut.

$$\% \text{Karbohidrat} = 100\%(\text{protein} + \text{lemak} + \text{abu} + \text{air})\%$$

6. Penentuan kadar asam lemak omega 3 dan omega 6 menggunakan kromatografi gas

- a. Lakukan ekstraksi soxhlet untuk memperoleh asam lemak sebanyak 0.02 gram dalam bentuk minyak,
- b. Selanjutnya lakukan proses metilasi dengan cara sebagai berikut.

- 1) Merefluk lemak di atas penangas air dengan menambahkan 5 ml NaOH ke dalam methanol dan panaskan selama 20 menit dengan suhu 80°C lalu angkat dan dinginkan,
- 2) Tambahkan 5 ml bourtiflourid-metanol pada sampel dan panaskan pada suhu 80°C selama 20 menit pada waterbath, angkat dan dinginkan,
- 3) Siapkan 2 ml NaCl jenuh dan 5 ml heksan, lalu campurkan pada sampel, homogenkan dan pipet lapisan heksan,
- 4) Selanjutnya masukkan ke dalam tabung reaksi,
- 5) Sebanyak 2 hingga 5 µl sampel diinjeksi ke dalam kromatografi gas, dengan temperature kolo 200 °C, temperature intial 150 °C, temperature final 180°C, batas tekanan 300 psi, fase gerak N2, fase stasioner serbuk, detector FID suhu 250°C, dan panjang kolom 40 m.

7. Penentuan kadar mineral (seng dan besi) dengan metode ICP (*Inductively Coupled Plasma*)

Prosedur :

- a. Tahap awal lakukan proses destruksi secara basah dengan tahap sebagai berikut :
 - 1) Timbang sampel, tambahkan 50 ml aquadest dan asam HNO₃ pekat sebanyak ½ ml
 - 2) Lakukan proses pemanasan larutan hingga menjadi pekat
 - 3) Setelah itu larutkan menggunakan aquadest dalam labu takar 50 ml
 - 4) Saring menggunakan kertas saring watman dengan nomor saring 42
- b. Larutan diukur menggunakan alat yang dinamakan ICP dengan mengatur blanko standard an deret standar
- c. Hasil yang keluar dalam bentuk ppm, setelah itu konfersikan dalam bentuk mg/kg dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rumus} = \frac{\text{mg/L} \times \text{volume}}{\text{Gram penimbangan}}$$

Lampiran 6. Kuisisioner Uji Daya Terima MP-ASI pada Bubur Bayi Berbahan Dasar Kerang Sungai

**FORMULASI BUBUR BAYI BERBAHA KERANG SUNGAI
(*Pilsbryoconcha exilis*) SEBAGAI MANIFESTASI MAKANAN
PENDAMPING ASI (MP-ASI) *STUNTING* USIA BADUTA**

Nama Panelis :

Hari/tanggal :

Instruksi

Saudara dimohon untuk memberikan penilaian terhadap 4 aspek penilaian meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur pada sampel bubur bayi instan. Beri tanda cek (V) sesuai dengan tingkat kesukaan Saudara pada tabel di bawah ini dan tuliskan pendapat atau saran Saudara terhadap sampel pada kolom komentar/saran dengan penilaian sebagai berikut:

1. Warna : terlalu terang, terlalu gelap, merata/tidak merata, netral
2. Aroma : terlalu menyengat/tengik, tidak beraroma, menarik/tidak menarik untuk selera makan
3. Tekstur : kurang cair, terlalu cair, terlalu padat/kasar
4. Rasa : hambar, amis, manis/kurang manis/terlalu manis

Dimohon Saudara melakukan uji hedonik ini tidak bersamaan saat makan, serta dimohon untuk tidak menanyakan pendapat kepada teman/orang lain sesama panelis. Dalam melakukan uji hedonik dianjurkan untuk minum air putih pada setiap pergantian percobaan sampel. Terimakasih atas partisipasi Saudara.

1. Penilaian Warna

NO	Penilaian warna	Kode Sampel			
		357	438	475	581
1	Sangat tidak suka				
2	Tidak suka				
3	Suka				
4	Sangat suka				

2. Penilaian Aroma

NO	Penilaian aroma	Kode Sampel			
		357	438	475	581
1	Sangat tidak suka				
2	Tidak suka				
3	Suka				
4	Sangat suka				

3. Penilaian Tekstur

NO	Penilaian tekstur	Kode Sampel			
		357	438	475	581
1	Sangat tidak suka				
2	Tidak suka				
3	Suka				
4	Sangat suka				

4. Penilaian Rasa

NO	Penilaian rasa	Kode Sampel			
		357	438	475	581
1	Sangat tidak suka				
2	Tidak suka				
3	Suka				
4	Sangat suka				

Komentar/saran/kesimpulan :

.....

.....

.....

**FORMULASI BUBUR BAYI BERBAHAN KERANG SUNGAI
(*PILSBRYOCONCHA EXILIS*) SEBAGAI MANIFESTASI
MAKANAN PENDAMPING ASI (MP-ASI)
STUNTING USIA BADUTA**

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh

SYLVIA RAHMI PUTRI
22030113130139

**PROGRAM STUDI S1 ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2017**

PENGESAHAN ARTIKEL PENELITIAN

Formulasi Bubur Bayi Berbahan Kerang Sungai (*Pilsbryocncha Exilis*) sebagai Manifestasi Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) *Stunting* Usia Baduta

Disusun Oleh :

Sylvia Rahmi Putri

22030113130139

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 19 Juni 2017
dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima
Semarang.

DEWAN PENGUJI

PEMBIMBING I



Gemala Anjani, SP, MSI, PhD
NIP. 198006182003122001

PEMBIMBING II



Nuryanto, S.Gz, M. Gizi
NIP. 197811082006041002

PENGUJI



Ninik Rustanti, S.TP, M.Si
NIP. 197806252010122002

Mengetahui
Ketua Departemen Ilmu Gizi
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Dra. Ani Margawati, M.Kes, PhD
NIP. 196505251993032011

Formulasi Bubur Bayi Berbahan Kerang Sungai (*Pilsbryconcha Exilis*) sebagai Manifestasi Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) *Stunting* Usia Baduta

Sylvia Rahmi Putri¹, Gemala Anjani¹, Nuryanto¹

ABSTRAK

Latar Belakang : Berdasarkan survei awal di daerah Grobogan Jawa Tengah, salah satu pangan lokal yang memiliki kandungan zat gizi prospektif dikembangkan yaitu kerang sungai. Bahan ini memiliki kandungan besi dan seng yang tinggi, sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif MP-ASI *stunting* di daerah tersebut. Hasil laporan PSG tahun 2015, khususnya Kabupaten Grobogan dengan permasalahan *stunting* sebesar 31,5% yang terdiri dari 7,2% sangat pendek dan 24,1% pendek. Dari faktor kejadian *stunting*, peran MP-ASI berupa bubur bayi merupakan komponen terpenting dalam pemenuhan gizi bayi. Sehingga bahan baku MP-ASI di substitusikan dengan tepung kerang sungai.

Tujuan : Mengetahui kandungan zat gizi tepung kerang sungai dan formulasi MP-ASI, serta uji daya terima MP-ASI pada bubur bayi bersubstitusi kerang sungai dengan berbagai formulasi.

Metode : Penelitian dibagi menjadi dua tahap penelitian yaitu tahap awal melakukan proses penentuan formulasi dengan cara penepungan kerang sungai, analisis zat gizi, dan perhitungan formula. Tahap kedua dilakukan proses pengolahan formulasi MP-ASI dengan cara pembuatan formula, analisis zat gizi, dan uji daya terima terhadap MP-ASI pada bubur bayi bersubstitusi kerang sungai. Uji daya terima dilakukan oleh 25 panelis agak terlatih. Analisis statistik dari kandungan zat gizi menggunakan *one way ANOVA* dan uji daya terima menggunakan uji Friedman.

Hasil : Terdapat pengaruh substitusi kerang sungai terhadap kandungan protein ($p=0,014$), lemak ($p=0,041$), karbohidrat ($p=0,039$), air ($p=0,0001$), abu ($p=0,0001$), besi ($p=0,0001$), dan seng ($p=0,0001$). Tidak terdapat pengaruh substitusi kerang sungai terhadap kandungan energi ($p=0,129$) dan serat ($p=0,225$). Presentase tingkat kesukaan pada uji daya terima terhadap warna ($p=0,005$) serta rasa ($p=0,006$) terdapat perbedaan secara statistik, namun tidak terdapat perbedaan terhadap aroma ($p=0,913$) dan tekstur ($p=0,198$).

Simpulan : MP-ASI dengan substitusi kerang sungai 5% (F2) dapat memenuhi syarat MP-ASI menurut KEPMENKES kecuali kandungan protein dan kadar air. Formulasi dua dapat diterima oleh panelis agak terlatih kecuali penilaian terhadap rasa. Didapatkan tepung kerang sungai dan formulasi MP-ASI kaya akan kandungan besi dan seng.

Kata Kunci : Tepung kerang sungai, MP-ASI, Nilai zat gizi, *Stunting*

¹Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

Formulation of River Shellfish Porridge (*Pilsbryoconcha Exilis*) as the Manifestation of Weaning Food (MP-ASI) Stunting in Children Below Two Years

Sylvia Rahmi Putri¹, Gemala Anjani¹, Nuryanto¹

ABSTRACT

Background : Based on a preliminary survey in Grobogan Central Java, one of the local food that has a prospective nutrient content developed is shellfish. This material has a high iron and zinc content, so it can be used as an alternative to MP-ASI stunting in the area. Results of PSG report in 2015, especially in Grobogan district with stunting problem of 31.5% consisting of 7.2% very short and 24.1% short. From the stunting event factor, the role of MP-ASI in the form of baby porridge is the most important component in the fulfillment of infant nutrition. So the raw material of MP-ASI is substituted with the river shellfish flour.

Objective : Know the nutrient content of river shellfish flour and formulation of baby powder weaning food (MP-ASI), and the test of acceptance of baby porridge in MP-ASI substituted with shellfish various formulations.

Methods : The research is divided into two stages of the research is the initial stage to make the formulation process by way of shellfish shell, nutrient analysis, and formula calculation. The second stage is the process of formulation MP-ASI by way of formula making, nutrient analysis, and acceptance test of MP-ASI on the baby slurry is substituted by the shellfish. The received test is performed by 25 rather trained panelists. Statistical analysis of nutrient content using one way ANOVA and acceptance test using Friedman test

Result : The influence substitution of river shellfish on protein content ($p = 0.014$), fat ($p = 0.041$), carbohydrate ($p = 0.039$), air ($p = 0.0001$), ash ($p = 0.0001$), iron ($p = 0.0001$), and zinc ($p = 0.0001$). There is no influence substitution of river shellfish on energy content ($p = 0.129$) and fiber ($p = 0.225$). The percentage of favorite level on the acceptance test of color ($p = 0.005$) and taste ($p = 0.006$) was statistically different, but there was no difference flavour ($p = 0.913$) and texture ($p = 0.198$).

Conclusion : MP-ASI with 5% shellfish substitution (F2) is a formulation that can meet MP-ASI requirements according to KEPMENKES except protein and moisture content. Formulation two may be accepted by a rather well trained panelist unless an assessment of taste. River flour shells and MP-ASI formulations are rich in iron and zinc content.

Keywords : River shellfish flour, MP-ASI, Value of nutrients, Stunting

¹Department Nutrition Science Study Program, Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

PENDAHULUAN

Permasalahan gizi di Indonesia semakin kompleks, dimana persoalan kekurangan gizi merupakan persoalan yang harus ditangani. Perencanaan Pembangunan Jangka Menengah Nasional tahun 2010-2014, menyebutkan bahwa perbaikan status gizi masyarakat menjadi salah satu prioritas dengan menurunkan prevalensi balita pendek (*stunting*) menjadi 32%. Berdasarkan hasil Riskesdas Jawa Tengah khususnya Kabupaten Grobogan, merupakan salah satu permasalahan dengan *stunting* yang tinggi menempati posisi kedua di Provinsi tersebut. Hasil laporan dari Riskesdas Provinsi Jawa Tengah tahun 2013 terdapat angka *stunting* sebesar 36,7% yang terdiri 16,8% sangat pendek dan 19,8% pendek.¹ Menurut Penentuan Status Gizi (PSG) 2015 Kabupaten Grobogan, dengan permasalahan *stunting* sebesar 31,5% yang terdiri dari 7,2% sangat pendek dan 24,1% pendek.² Problem kesehatan masyarakat dikategorikan berat apabila prevalensi pendek mencapai 30-39% dan dikategorikan serius bila prevalensi mencapai $\geq 40\%$.³

Dari faktor yang dapat mempengaruhi kejadian *stunting*, peran keluarga dalam mengasuh anak sangat menentukan status gizi dan perkembangan anak. Pola asuh ibu berkaitan erat terhadap pola konsumsi makan anak, kualitas dan kuantitas pemberian ASI (Air Susu Ibu) maupun MP-ASI (Makanan Pendamping Air Susu Ibu). Kualitas dan kuantitas MP-ASI yang baik merupakan komponen terpenting, dengan kandungan zat gizi yang sangat berperan dalam pertumbuhan anak.⁴ MP-ASI merupakan makanan yang diberikan kepada balita berusia dibawah dua tahun khususnya 6 hingga 24 bulan. Pemberian MP-ASI diatas 6 bulan dikarenakan pemenuhan ASI saja tidak dapat mencukupi kebutuhan sehingga perlu adanya pengenalan kepada balita terhadap makanan keluarga. Makanan pendamping ASI dapat berupa bubur bayi, yang mengandung berbagai zat gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral lainnya.⁵

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI pembuatan MP-ASI bubur bayi dalam bentuk bubuk utamanya harus memenuhi kebutuhan gizi, dengan kandungan

energi per 100 gram sebesar 400 hingga 440 kkal; kandungan protein sebesar 15 hingga 22 gram; lemak sebesar 10 hingga 15 gram; serat dengan kandungan maksimal 5 gram; kandungan zat besi sebesar 5 hingga 8 mg; seng sebesar 2,5 hingga 4 mg; dan kadar air maksimal 4 gram.⁶ Penyusunan MP-ASI pada umumnya berasal dari campuran tepung beras, susu skim, gula halus dan minyak nabati.⁷ Untuk meningkatkan kandungan zat gizi, bahan-bahan tersebut dapat disubstitusikan dengan pangan lokal yang bersumber protein dan zat besi. Salah satu pangan lokal yang bersumber protein dan zat besi yang dapat dimanfaatkan sebagai MP-ASI berdasarkan survei awal di daerah Grobogan yaitu kerang sungai (*Pilsbryoconcha exilis*).⁸ Pangan lokal yaitu kerang sungai merupakan cara alternatif yang tepat sebagai salah satu cara pemenuhan zat gizi balita di daerah tersebut.

Kerang sungai tergolong dalam hewan Pelecypoda yang dapat hidup di sungai, perairan tawar, danau, dan kolam.⁹ Bahan ini memiliki kandungan protein sebesar 7,37 gram dan zat besi sebesar 31,02 mg.⁸ Protein pada kerang sungai merupakan salah satu zat gizi makro yang terdiri dari asam amino yang lebih lengkap daripada protein nabati.¹⁰ Kerang sungai dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan pangan dan sebagai salah satu sumber protein hewani, biasanya tersedia dimasyarakat dalam bentuk segar yang siap dimasak dan diolah.⁸

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan zat gizi tepung kerang sungai dan formulasi bubuk MP-ASI, serta uji daya terima bubur bayi pada MP-ASI bersubstitusi kerang sungai (*Pilsbryoconcha exilis*) dengan berbagai formulasi sebagai manifestasi Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) *stunting* usia Baduta.

METODE PENELITIAN

Penelitian tergolong dalam bidang *food production* atau teknologi pangan. Penelitian dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap awal dilakukan penentuan formulasi dengan cara penepungan kerang sungai, analisis zat gizi, dan perencanaan formula. Tahap kedua dilakukan proses pengolahan formulasi dengan cara pembuatan

formulasi MP-ASI bersubstitusi tepung kerang sungai, analisis zat gizi, dan uji daya terima panelis. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan selama tujuh bulan, yang dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro, Fakultas Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata, dan Laboratorium Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri (BBTPPI). Setiap perlakuan dilakukan minimal dua kali pengulangan pada metode Bomb Calorimeter (energi), gravimetri (abu dan serat), AAS/*Atomic Absorption Spectrometry* (besi dan seng), ICP/*Inductively Coupled Plasma* (kadar timbal), dan *carbohydrate by difference* (karbohidrat). Minimal tiga kali pengulangan pada metode Bradford (protein), oven (air), dan soxhlet (lemak).

Tahap awal penelitian dilakukan proses penentuan formulasi dengan proses pengolahan daging kerang sungai menjadi tepung kerang sungai yang berasal dari Waduk Kedung Ombo, Grobogan Jawa Tengah. Proses awal yang dilakukan yaitu pencucian kerang sebanyak dua kali tahap, meniriskan kerang, merebus kerang selama 30 menit, memisahkan cangkang dengan daging kerang, memotong daging kerang hingga tipis, mengeringkan daging kerang menggunakan *dry oven* dengan suhu 50-60°C selama 24 jam, menggiling daging kerang yang telah kering menggunakan grinder, dan mengayak tepung menggunakan ayakan 1000 micrometer. Tepung yang telah melalui tahap hingga pengayakan, dilakukan proses pengujian kandungan zat gizi berupa energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, abu, air, seng, besi, dan kadar timbal. Perencanaan menggunakan perhitungan dari hasil analisis kandungan zat gizi tepung kerang sungai dengan daftar komposisi bahan makanan (DKBM). Komposisi awal bubur bayi yang digunakan berupa 35% tepung beras, 50% susu skim, 10% minyak nabati, dan 5% gula halus.¹¹ Sehingga diperoleh empat perlakuan (F1/kontrol, F2, F3, dan F4) berupa kombinasi substitusi tepung kerang sungai sebesar 5%, 10% dan 15%.

Tahap kedua setelah mendapatkan hasil perencanaan formula, selanjutnya dilakukan tahap pembuatan formulasi. Sebelum melakukan proses pencampuran formulasi, tepung beras dilakukan proses gelatinisasi. Dimana tahap gelatinisasi

tepung beras yaitu melakukan penimbangan tepung beras dan air dengan perbandingan 1:4, lalu aduk adonan hingga merata, panaskan adonan hingga berbentuk gel berwarna abu-abu transparan, letakkan adonan pada loyang untuk dilakukan proses pengeringan menggunakan *dry oven* dengan suhu 50-60°C selama 24 jam, adonan yang telah kering dilakukan proses penggilingan menggunakan grinder, dan proses pengayakan menggunakan ayakan 1000 mikrometer. Selanjutnya proses pembuatan bubuk MP-ASI melalui tahap seperti penimbangan bahan-bahan sesuai perencanaan formulasi, pencampuran bahan menggunakan blander selama 5 menit, mengeringkan formulasi menggunakan *dry oven* selama 1 jam. Formulasi dengan berbagai konsentrasi, dilakukan pengujian analisis zat gizi berupa kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, air, abu, seng, dan besi.

Penilaian daya terima MP-ASI pada bubur bayi dengan berbagai formulasi terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa menggunakan uji hedonik dengan 4 skala penilaian yaitu 1 (sangat suka), 2 (suka), 3 (tidak suka), 4 (sangat tidak suka). Penilaian daya terima bubur bayi sudah dalam keadaan siap disajikan kepada 25 panelis agak terlatih yaitu mahasiswa S1 Program Studi Ilmu Gizi Universitas Diponegoro Semarang. Proses penyajian bubur bayi bersubstitusi kerang sungai dengan cara meyeduh bubuk bayi dengan penambahan air (perlakuan 1:8) selama 8 menit menggunakan kompor hingga bubur bertekstur halus tanpa adanya gumpalan.

Data yang telah terkumpul selanjutnya dilakukan analisis menggunakan komputer. Pengaruh variasi substitusi kerang sungai terhadap kandungan zat gizi diuji menggunakan *one way ANOVA* dengan derajat kepercayaan 95% yang dilanjutkan dengan *posthoc test Tukey* untuk mengetahui perbedaan nyata antara perlakuan, serta uji daya terima dilakukan analisis statistik menggunakan uji Friedman.

HASIL PENELITIAN

A. Penentuan Formulasi

Berdasarkan survei awal di daerah Grobogan pada kerang sungai (*Pilsbryoconcha exilis*) merupakan cara alternatif yang tepat sebagai salah satu cara pemenuhan zat gizi balita di daerah tersebut. Bahan ini memiliki kandungan besi dan seng yang tinggi.¹² Berikut merupakan hasil uji laboratorium pada tepung kerang sungai yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan tepung kerang sungai (100 gram)

Zat Gizi	Kadar	Satuan
Energi	350.4	kcal
Protein	8.1	gram
Lemak	5.8	gram
Karbohidrat	60.8	gram
- Serat	2.2	gram
Abu	19.5	gram
Air	3.7	gram
Besi	170	mg
Seng	48.6	mg
Timbal	0.4	ppm*

*Syarat kadar timbal tidak lebih dari 1.14 ppm (KEPMENKES, 2007)⁶

Formulasi bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi MP-ASI, oleh karena itu tepung kerang sungai yang tinggi besi dan seng di substitusikan dengan susu skim. Berdasarkan perhitungan dari analisis kandungan tepung kerang sungai pada uji pendahuluan dan daftar komposisi bahan makanan (DKBM), ditentukan substitusi tepung kerang sungai sebesar 5%, 10%, dan 15% yang terlampir pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi formulasi MP-ASI bubuk bayi

Keterangan	F1 (Kontrol)	F2	F3	F4
Tepung kerang sungai	0%	5%	10%	15%
Susu skim	50%	45%	40%	35%
Tepung beras	35%	35%	35%	35%
Minyak nabati	10%	10%	10%	10%
Gula halus	5%	5%	5%	5%
Total	100%	100%	100%	100%

Keterangan : F merupakan formula

B. MP-ASI dengan Substitusi Tepung Kerang Sungai

1) Kandungan Zat Gizi pada MP-ASI

Tabel 3. Hasil kandungan zat gizi antar perlakuan

Perlakuan	Energi (kkal)	Protein (gram)	Lemak (gram)	Karbohidrat (gram)	Serat (gram)	Abu (gram)	Air (gram)	Besi (mg)	Seng (mg)
F1 (Kontrol)	424.5±1.9	10.7±0.5 ^a	11.9±0.7 ^{ab}	67.1±1.1 ^a	2.09±0.6	2.69±0.0 ^a	5.23±0.1 ^a	1.1±0.0 ^a	2.8±0.0 ^a
F2	425.4±4.8	13.1±0.8 ^b	10.6±0.5 ^a	65.2±0.9 ^a	2.70±0.6	3.38±0.0 ^b	5.36±0.1 ^a	7.9±0.0 ^b	2.8±0.0 ^a
F3	410.6±5.1	12.1±0.8 ^{ab}	11.6±0.3 ^{abc}	61.8±1.0 ^b	3.65±0.2	3.94±0.0 ^c	6.11±0.2 ^b	14.5±0.1 ^c	3.7±0.0 ^b
F4	410.1±10.4	11.5±0.1 ^{ab}	12.1±0.5 ^{ac}	63.7±1.3 ^{ab}	1.69±1.2	4.53±0.0 ^d	6.25±0.2 ^b	20.5±0.1 ^d	4.7±0.0 ^c
Standar KEPMENKES	400-440	15-22	10-15	-	Maksimum 5	-	Maksimal 4	5-8	2.5-4.0
p value	0.129	0.014	0.041	0.039	0.225	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

Keterangan : F merupakan formula, Angka yang diikuti dengan huruf *superscript* berbeda (a,b,c,d) menunjukkan beda nyata

*Pengujian dengan *one way ANOVA*

Terdapat pengaruh substitusi kerang sungai dengan taraf perlakuan 0%, 5%, 10%, dan 15% pada kandungan protein ($p=0.014$), lemak ($p=0.041$), karbohidrat ($p=0.039$), kadar air ($p=0.0001$), abu ($p=0.0001$), besi ($p=0.0001$) dan seng ($p=0.0001$). Sedangkan, pada kandungan energi ($p=0.129$) dan serat ($p=0.225$) tidak terdapat pengaruh dengan substitusi kerang sungai sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15%.

Persyaratan KEPMENKES mengenai spesifikasi MP-ASI pada formula 1 (F1/Kontrol) yang telah memenuhi persyaratan meliputi kandungan energi, lemak, serat, besi dan seng. Formulasi 2 (F2) dengan substitusi kerang sungai sebesar 5% meliputi kandungan energi, lemak, serat, besi dan seng. Substitusi kerang sebesar 10% pada formulasi 3 (F3), meliputi kandungan energi, lemak, serat, dan seng. Sedangkan, pada formulasi 4 (F4) dengan substitusi kerang sungai sebesar 15% meliputi kandungan energi, lemak, dan serat. Pada kandungan karbohidrat, tidak ada persyaratan khusus mengenai spesifikasi akan tetapi didapatkan kandungan tertinggi dengan substitusi kerang sungai pada formulasi 2 dan kandungan terendah pada formulasi 4.

2) Uji Daya Terima

Bubur bayi dengan substitusi tepung kerang sungai menghasilkan bubuk halus berwarna putih tulang hingga putih kecoklatan. Proses penyeduhan bubuk bayi diseduh langsung menggunakan kompor selama 8 menit dengan perbandingan bubuk bayi dan air sebesar 1:8. Hasil analisis uji daya terima terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur secara singkat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis uji daya terima MP-ASI bubur bayi dengan substitusi kerang sungai

Perlakuan	Warna		Rasa		Aroma		Tekstur	
	Rerata	Ket.	Rerata	Ket.	Rerata	Ket.	Rerata	Ket.
F1 (Kontrol)	2.92±0.57 ^a	Suka	2.56±0.76 ^{abc}	Suka	2.64±0.63	Suka	2.60±0.81	Suka
F2	3.16±0.74 ^b	Suka	2.20±0.70 ^a	Tidak suka	2.76±0.72	Suka	2.92±0.86	Suka
F3	2.44±0.71 ^b	Tidak suka	1.80±0.76 ^b	Tidak suka	2.68±0.98	Suka	2.68±0.80	Suka
F4	2.44±0.82 ^a	Tidak suka	2.56±0.71 ^c	Suka	2.68±0.85	Suka	2.48±0.82	Tidak suka
<i>p value</i>	p=0.005		p=0.006		p=0.913		p=0.198	

Keterangan : F merupakan formula, Angka yang diikuti dengan huruf *superscript* berbeda (a,b,c,d) menunjukkan beda nyata

Warna pada formulasi bubur bayi pada MP-ASI berbahan tepung kerang sungai, didapatkan pada formulasi 2 (F2) disukai oleh panelis dari pada formulasi lainnya. Pada rasa bubur bayi, pada formulasi 1 (F1 atau kontrol) tanpa adanya penambahan tepung kerang sungai dan formulasi 4 (F4), dapat diterima oleh panelis yang termasuk dalam kategori suka. Sementara itu, pada aroma bubur bayi pada MP-ASI semua formulasi data diterima oleh panelis dengan kategori suka. Demikian pada tekstur, didapatkan formulasi 1 hingga 3 dapat disukai oleh panelis, sedangkan pada formulasi 4 dengan substitusi tepung kerang sungai sebesar 15% tidak disukai oleh panelis. Presentase tingkat kesukaan substitusi pada warna ($p=0.0005$) dan rasa ($p=0.0006$), didapatkan secara statistik terdapat perbedaan secara bermakna pada substitusi tepung kerang sungai. Sedangkan pada aroma ($p=0.913$) dan tekstur ($p=0.198$), tidak terdapat perbedaan tingkat kesukaan pada substitusi tepung kerang sungai.

PEMBAHASAN

A. Penentuan Formulasi

Program keanekaragaman pangan saat ini sedang digalakkan, salah satunya upaya yang dapat dilakukan yaitu membuat makanan yang mempunyai tinggi kadungan gizinya. Salah satu jenis produk yang memiliki kandungan besi dan seng yang tinggi yaitu tepung kerang sungai. Kandungan yang dimiliki tepung

kerang sungai per 100 gram yaitu 350.4 kkal pada energi, 8.1 gram protein, 5.8 gram lemak, 60.8 gram karbohidrat, 2.2 gram serat, 19.5 gram kadar abu, 3.7 gram kadar air, 170 mg kandungan besi, 48.6 mg kandungan seng, dan 48.6 ppm kadar timbal. Penelitian terhadap kadar timbal telah memenuhi persyaratan menurut KEPMENKES, dimana kadar timbal (cemaran logam) untuk MP-ASI tidak melebihi 1.14 ppm.

Salah satu upaya keanekaragaman pangan dalam penelitian ini yaitu membuat suatu produk MP-ASI berupa bubur bayi sebagai alternatif makanan pendamping bayi khususnya di daerah Grobogan dalam penanganan masalah *stunting*, yang mempunyai nilai gizi dan ekonomi yang cukup tinggi. Sebelum menjadikan suatu produk formula, perlu adanya tahap perencanaan formulasi. Hasil analisis kandungan tepung kerang sungai yang telah didapatkan selanjutnya dilakukan perhitungan dengan daftar komposisi bahan makanan (DKBM) untuk mengetahui kandungan yang terdapat pada tepung susu skim, gula halus, minyak nabati, dan tepung beras.

B. MP-ASI dengan Substitusi Tepung Kerang Sungai

1) Kandungan Zat Gizi

Energi

Kandungan energi bubuk bayi pada MP-ASI dengan substitusi kerang sungai berkisar antara 410,11-424,53 kkal per 100 gram. Berdasarkan persyaratan bubuk bayi pada MP-ASI menurut KEPMENKES dimana kandungan energi sebesar 400-440 kkal dalam 100 gram, maka semua perlakuan bubuk bayi pada MP-ASI memenuhi syarat tersebut.⁶ Formula 2 merupakan formula dengan kandungan energi tertinggi, sedangkan formula 4 merupakan kandungan energi terendah dari keempat formulasi.

Kebutuhan energi pada bayi terjadi peningkatan sebesar 24-30% dibandingkan pada kebutuhan bayi usia 3-5 bulan.¹³ Bayi berusia 6-12 bulan, pemberian makanan pendamping ASI merupakan periode transisi dari asupan berbasis susu menuju ke makanan semi padat. Sehingga makanan pendamping

ASI diberikan kepada bayi harus memenuhi syarat yaitu kecukupan energi.¹⁴ Di dalam tubuh manusia, energi terombak dikarenakan adanya pembakaran karbohidrat, protein dan lemak. Dengan demikian agar dapat tercukupi kebutuhan energinya diperlukan asupan dengan zat gizi yang cukup ke dalam tubuh. Jika tubuh dalam kondisi kekurangan zat sumber energi yaitu karbohidrat dan lemak, maka tubuh akan menggunakan protein untuk membentuk energi dan menggantikan fungsi utamanya sebagai zat pembangun. Pada balita kondisi ini berdampak gangguan pada pertumbuhan.¹⁵

Protein

Hasil penelitian menunjukkan kadar protein bubuk bayi pada Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) dengan substitusi kerang sungai berkisar antara 10,71-13,18%. Dimana syarat kandungan protein MP-ASI menurut KEPMENKES sebesar 15-22 gram dalam 100 gram bubuk bayi pada MP-ASI.⁶ Kadar protein dalam bubuk bayi yang dihasilkan belum dapat mencapai standar pembuatan MP-ASI, akan tetapi dapat menyimpang kandungan protein sebesar 50-70% dari standar MP-ASI. Hal ini disebabkan kandungan protein pada tepung kerang sungai dalam 100 gram hanya menyumbang sebesar 8,1 gram. Formula 2 merupakan formulasi yang paling mendekati syarat KEPMENKES, dan dimana formulasi 1 merupakan formula dengan kandungan protein terendah.

Menurut angka kecukupan gizi (AKG) pada usia 6 bulan keatas kebutuhan bayi sebesar 12-18 gram per hari, dimana formulasi 2 pada MP-ASI yang telah dibuat dapat membantu pemenuhan gizi bayi.¹⁶ Umur 6 hingga 12 bulan, bayi masih mendapatkan ASI dimana kandungan ASI dapat menyumbang protein sebesar 1,5 gram dalam 100 gram sehingga kebutuhan anak menurut AKG dari formulasi 2 dapat terpenuhi.¹⁷

Pemanasan dapat menyebabkan terjadinya reaksi-reaksi baik yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan. Reaksi-reaksi tersebut diantaranya denaturasi, kehilangan aktivitas enzim, perubahan kelarutan dan hidrasi, perubahan warna, derivatisasi residu asam amino, pemutusan ikatan peptida, dan pembentukan

senyawa yang secara sensori aktif. Reaksi ini dipengaruhi oleh suhu dan lama pemanasan, pH, adanya oksidator, antioksidan, radikal dan senyawa aktif lainnya khususnya senyawa karbonil. Kebanyakan protein pangan terdenaturasi jika dipanaskan pada suhu yang sedang (60-90°C) selama satu jam atau kurang sehingga dapat menurunkan kandungan protein.¹⁸

Kandungan protein dengan mutu yang tinggi sangat dibutuhkan khususnya bayi sebagai tumbuh kembang. Usia 6 hingga 12 bulan merupakan masa kritis, dimana pertumbuhan yang cepat terjadi pada usia 6 -12 bulan dan pada masa ini bayi mulai bergantung pada makanan tambahan.¹⁹ Protein, selain sebagai sumber energi juga berfungsi sebagai zat pembangun tubuh dan zat pengatur di dalam tubuh. Salah satu fungsi utama protein dalam tubuh yaitu pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan. Dalam tubuh, terdapat hormon pertumbuhan (*growth hormone*) yang juga dinamakan *somatotropik hormone* (SH) atau somatotropin.²⁰ Sehingga dapat disimpulkan bahwa, kekurangan asupan protein pada anak lebih beresiko terhadap kejadian *stunting*.²¹

Lemak

Spesifikasi kandungan lemak pada MP-ASI menurut KEPMENKES mensyaratkan kandungan lemak sebesar 10-15 gram dalam 100 gram bubuk bayi pada MP-ASI.⁶ Kadar lemak bubuk bayi pada MP-ASI berbahan kerang sungai berkisar antara 11,96-12,12%. Formulasi bubuk bayi yang dihasilkan dari keempat formula mengandung kadar lemak dalam rentan yang telah disyaratkan oleh KEPMENKES. Kandungan lemak tertinggi secara signifikan pada bubuk bayi berbahan kerang sungai terdapat pada formula 4 (F4) sebesar 12,12 gram dengan komposisi tepung kerang sungai sebesar 15%. Sedangkan pada kandungan lemak terendah pada formulasi 2 (F2) dengan substitusi kerang sungai sebesar 5%.

Lemak merupakan sumber efisien, dilihat dari kapasitas lambung bayi yang terbatas kepadatan energi pada MP-ASI dapat tercapai dengan adanya penambahan lemak. Kandungan asam lemak esensial sangat penting untuk

pertumbuhan otak dan perkembangan anak.²¹ Hasil studi menunjukkan bahwa proporsi balita dengan tingkat asupan lemak yang rendah mengalami *stunting* lebih banyak dibandingkan proporsi balita dengan asupan lemak cukup.²² Adanya lemak juga dapat membantu dalam penyerapan vitamin larut lemak (vitamin A, D dan E) sehingga asupan lemak yang rendah dapat menyebabkan terjadinya defisiensi vitamin larut lemak.¹⁸

Karbohidrat

Kualitas asupan makanan yang baik merupakan komponen penting dalam makanan anak karena mengandung sumber zat gizi makro seperti karbohidrat, dimana zat gizi makro khususnya karbohidrat berperan dalam pertumbuhan anak. Fungsi utama karbohidrat yaitu menyediakan energi bagi tubuh, karena karbohidrat merupakan sumber utama energi dalam tubuh. Karbohidrat bagi bayi merupakan peranan utama, sehingga karbohidrat setidaknya harus memenuhi 52-54% kebutuhan energi.²³

Kadar karbohidrat dihitung menggunakan metode *carbohydrate by difference*, dimana perhitungan sangat dipengaruhi oleh kandungan zat gizi lainnya seperti kadar air, abu, lemak, protein dan serat kasar. Hasil karbohidrat dengan berbagai formulasi sebesar 61,80-67,14 gram per 100 gram bubuk bayi pada MP-ASI. Tidak ada persyaratan mengenai kisaran kandungan karbohidrat pada bubuk bayi menurut KEPMENKES. Formulasi 2 (F2) memiliki kandungan karbohidrat lebih tinggi dibandingkan dengan formulasi lainnya yang tersubstitusi kerang sungai, didapatkan 65,25% kandungan karbohidrat dengan substitusi 5% kerang sungai. Kandungan karbohidrat terendah terdapat pada formulasi 3 (F3).

Serat

Kadar serat MP-ASI pada bubuk bayi dengan berbagai formulasi didapatkan kadar serat kasar sebesar 1,69-3,65 gram per 100 gram kemasan. Menurut KEPMENKES, kadar serat maksimal sebesar 5 gram per 100 gram kemasan. Didapatkan dari keempat formulasi telah memenuhi syarat MP-ASI pada bubuk bayi. Formulasi 3 (F3) merupakan formula tertinggi, sedangkan pada formula 4

merupakan formula dengan substitusi kerang sungai pada kandungan serat terrendah.

Serat sebagian besar terkandung dalam sayur-sayuran, buah-buahan, serealma maupun biji-bijian. Kandungan serat kasar dalam makanan bayi menurut KEPMENKES tidak melebihi dari 5 gram per 100 gram kemasan bubuk bayi. Apabila suatu produk pangan mengandung serat kasar tinggi, maka produk pangan tersebut relatif sangat merugikan karena serat kasar berpotensi mengganggu dalam penyerapan zat-zat gizi seperti protein, lemak, vitamin dan mineral yang dibutuhkan tubuh. Kadar serat tinggi dapat menyebabkan perut pada bayi lebih cepat terasa kenyang, karena serat mempunyai daya penyerapan air yang tinggi.²⁴

Abu

Kadar abu pada bahan pangan mempunyai hubungan dengan kadar mineral yang merupakan zat anorganik. Proses pembakaran menyebabkan bahan organik habis terbakar, sedangkan bahan anorganik tidak habis terbakar. Hasil sisa pembakaran inilah yang disebut sebagai abu.²⁵ Kadar abu pada bubuk bayi makanan pendamping ASI, dengan substitusi tepung kerang sungai sebesar 2,69-4,53%. Tidak terdapat persyaratan kadar abu menurut KEPMENKES, tetapi terdapat syarat menurut SNI 01-7111.42005 dimana kadar abu tidak melebihi dari 3,5 gram per 100 gram per kemasan. Didapatkan, formulasi 2 (F2) sebesar 3.38 gram telah memenuhi syarat pembuatan MP-ASI menurut SNI 01-7111.42005.²⁶ Bubuk bayi dengan formulasi tepung kerang sungai sebesar 15% pada formulasi 4 (F4) mengandung kadar abu tertinggi sebesar 4,53%. Sedangkan pada formula 1 (Kontrol) merupakan kadar abu terrendah.

Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Abu merupakan zat organik zat sisa organik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik.²⁷ Semakin tinggi suhu pengeringan vakum akan meningkatkan kadar abu karena peningkatan suhu yang sesuai dalam suatu proses pengeringan tidak mengakibatkan kerusakan

zat gizi bahan makanan terutama mineral, hanya mengurangi kadar air bahan makanan saja.²⁸

Air

Kadar air pada bahan pangan sangat berpengaruh terhadap mutu suatu makanan. Dimana kandungan air sangat penting dalam menentukan daya awet dari bahan makanan, karena akan mempengaruhi sifat fisik, kimia, perubahan mikrobiologi, dan perubahan dari enzimatik makanan.²⁹ Kadar air pada bubuk bayi makanan pendamping ASI berkisar antara 5,23-6,25%. Standar MP-ASI menurut KEPMENKES dalam 100 gram yaitu maksimal 4 gram.

Dari keempat formulasi kadar air melebihi dari standar KEPMENKES dikarenakan bahan baku yang digunakan mengandung air sebesar 3.7 gram, sehingga dapat diduga memiliki masa simpan lebih pendek. Hal ini dapat ditangani dengan membuat kemasan dengan kedap udara seperti aluminium foil untuk menurunkan adanya pertumbuhan kapang dan melewati pemanasan untuk menurunkan kadar air.²⁹ Dimana kadar air tertinggi didapatkan pada formula 4 sedangkan formula 1 (Kontrol) memiliki kadar air terendah.

Besi

Hasil kadar besi didapatkan berkisar antara 1,13-20,53 mg per 100 gram bubuk bayi pada MP-ASI bersubstitusi tepung kerang sungai. Syarat MP-ASI dalam bentuk bubuk bayi, kadar besi berkisar antara 5-8 gram per 100 gram. Dari keempat formula, terdapat dua formulasi yang memenuhi syarat pembuatan MP-ASI pada bubuk bayi yaitu formula 1 dan formula 2 (F1/kontrol dan F2). Menurut angka kecukupan gizi (AKG), anak berusia 7 bulan keatas memerlukan asupan zat besi sebesar 7 mg per hari dimana pada formula 2 dengan substitusi tepung kerang sungai sebesar 5% dapat memenuhi kebutuhan asupan anak dalam sehari beserta pemberian ASI. Semakin tinggi formulasi tepung kerang sungai membuat kandungan zat besi mengalami peningkatan, hal ini disebabkan karena kandungan besi yang terdapat pada tepung kerang sungai sebesar 170 mg dalam 100 gram.

Didapatkan pada formulasi 4 (F4) memiliki kandungan zat besi tertinggi, sedangkan pada formula 1 (Kontrol) memiliki kandungan besi terendah.

Defisiensi besi juga berhubungan dengan menurunnya fungsi kekebalan yang diukur dengan perubahan dalam beberapa komponen sistem kekebalan yang terjadi selama defisiensi besi. Konsekuensi dari perubahan fungsi kekebalan adalah rentan terhadap penyakit infeksi. Anemia defisiensi besi paling sering ditemukan khusus pada anak balita, keadaan anemia secara perlahan akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan kecerdasan, anak akan lebih mudah terserang penyakit karena penurunan daya tahan tubuh. Anemia defisiensi besi pada anak dapat menyebabkan tertundanya perkembangan secara fisik dan mental serta menurunnya resistensi terhadap penyakit.³⁰

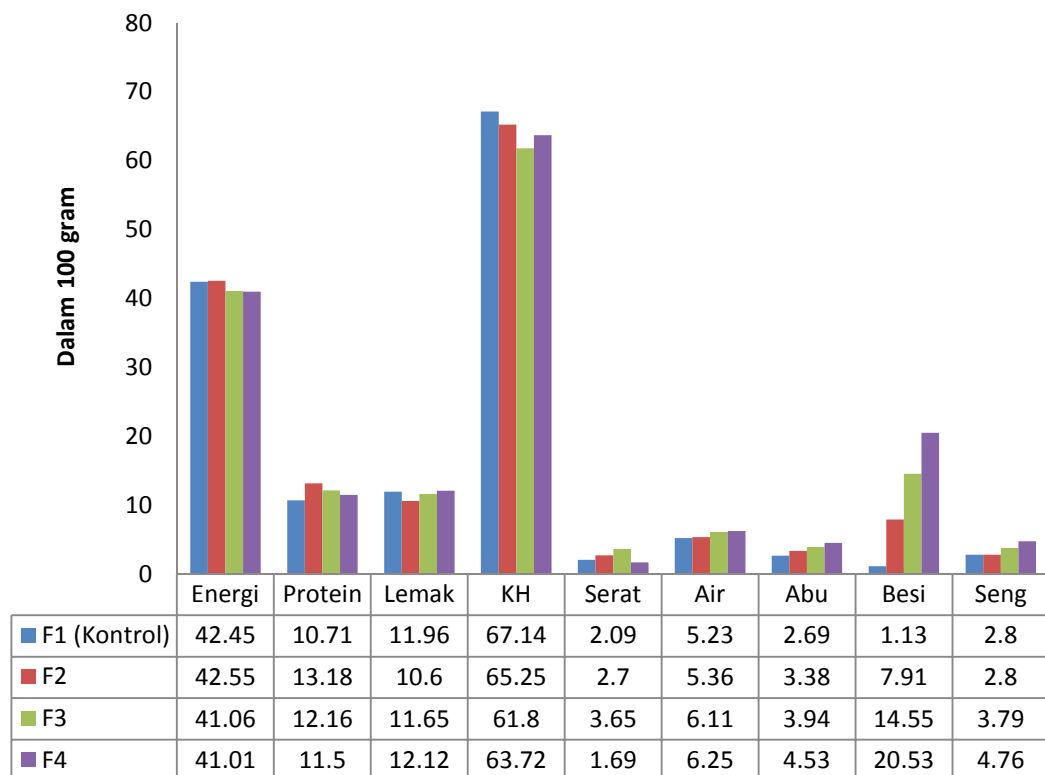
Seng

Spesifikasi pembuatan bubuk bayi pada MP-ASI, kadar seng menurut KEPMENKES sebesar 2,5-4,0 mg dalam 100 gram kemasan. Kadar seng bubuk bayi dengan substitusi kerang sungai yang dihasilkan berkisar antara 2,8-4,76 mg per 100 gram. Sehingga dari keempat formulasi yang memenuhi syarat KEPMENKES yaitu formulasi 1 hingga 3. Kandungan substitusi tepung kerang sungai sebesar 15% pada formulasi 4 (F4) mengandung kadar besi tertinggi, sedangkan pada formula 1 (Kontrol) dan 2 memiliki kandungan zat besi rendah.

Menurut angka kecukupan gizi (AKG) kandungan seng pada bayi berusia 7 bulan ke atas sebesar 3 mg per hari, dimana formulasi dengan substitusi kerang sungai sebesar 5% dan 10% (F2 dan F3) dapat memenuhi standar kebutuhan bayi dalam sehari.¹⁵ Seng berperan penting dalam hal struktur dan fungsi biomembran, seng menjadi komponen penting beberapa enzim yang mengatur sel pertumbuhan, sintesa protein dan DNA, metabolisme energi, pengaturan transkripsi gen, kadar hormon dan metabolisme faktor pertumbuhan. Tidak hanya itu, seng berperan juga dalam fungsi kekebalan tubuh manusia. Kandungan seng merupakan zat gizi esensial dan telah mendapat perhatian yang cukup serius akhir-akhir ini. Kekurangan seng pada masa anak dapat menyebabkan *stunting*.³⁰

Pemilihan Formulasi Menurut KEPMENKES

Berdasarkan gambar di bawah ini, menunjukkan bahwa formula 2 dengan substitusi kerang sungai memiliki kandungan zat gizi sesuai dengan standar KEPMENKES kecuali pada kandungan protein dan kadar air. Dari keempat formulasi, terdapat formulasi dengan kandungan nilai gizi tertinggi yaitu pada formula 4. Akan tetapi pada formula 4 kandungan protein, kadar air, besi, dan seng tidak dapat memenuhi persyaratan menurut KEPMENKES. Kadar abu pada formulasi 4 menurut SNI tahun 2005, kadar abu melebihi batas persyaratan.



Gambar 1. Hasil Formulasi Kandungan Zat Gizi MP-ASI pada Bubuk Bayi

2) Uji Daya Terima

a) Warna

Uji daya terima, warna merupakan penilaian pertama kali dari mata terhadap suatu produk yang dimiliki. Warna memegang peran terpenting, apabila warna suatu makanan tidak menarik meskipun kandungannya

lengkap akan mengurangi tingkat penerimaan panelis terhadap suatu produk. Sehingga warna merupakan respon tercepat dan mudah memberikan kesan yang baik dari suatu produk makanan.³¹

Makanan pendamping ASI pada bubur bayi yang dihasilkan dari berbagai macam variasi tepung kerang sungai, didapatkan pada formulasi 2 (F2) dengan komposisi tepung kerang sungai sebesar 5% disukai panelis. Penambahan tepung kerang sungai yang semakin tinggi pada formulasi 3 dan 4 (F3 dan F4), akan menimbulkan warna pada bubur bayi cenderung lebih gelap. Hal ini disebabkan karena warna yang terdapat pada tepung kerang sungai cenderung kecoklatan. Tidak hanya itu, saat proses pemasakan protein yang bergabung dengan gula dalam suasana panas akan menyebabkan warna menjadi gelap hal ini disebabkan adanya reaksi *maillard*.³¹

b) Rasa

Pada rasa merupakan salah satu aspek organoleptik yang sangat mempengaruhi daya terima atau tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk. Artinya, suatu produk meskipun secara fisik mempunyai warna yang menarik, tekstur yang bagus dan aroma yang baik, namun jika rasanya kurang enak maka menyebabkan produk tersebut ditolak atau tidak disukai oleh panelis.³²

Berdasarkan hasil penilaian dari aspek rasa, substitusi kerang sungai dengan konsentrasi 15% sangat disukai oleh panelis. Daya terima panelis berkurang pada substitusi tepung kerang sungai dengan konsentrasi 5-10% dikarenakan penambahan tersebut tidak mempengaruhi rasa secara signifikan menurut panelis agak terlatih (panelis dewasa). Sehingga, semakin tinggi konsentrasi tepung kerang sungai yang ditambahkan pada formula MP-ASI, akan mempengaruhi penerimaan panelis terhadap tepung kerang sungai tersebut.

c) Aroma

Menurut industri pangan, aroma merupakan hal penting dikarenakan salah satu faktor penentu dalam kualitas suatu produk makanan. Adanya timbulnya aroma atau bau dikarenakan dari zat bau yang larut dalam air dan lemak yang bersifat *volatile* (menguap).³³ Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma, semua formulasi pada bubur bayi dapat diterima oleh panelis dengan kategori suka karena semua formulasi dominan tidak berbau amis dari tepung kerang sungai. Aroma yang dihasilkan pada tiap formulasi, menghasilkan aroma yang harum. Hal ini dipengaruhi adanya bahan dasar yang digunakan dalam formulasi yaitu susu skim. Penambahan susu skim mengandung kadar laktosa dan asam laktat, dimana asam laktat merupakan salah satu komponen pembentuk bau. Meskipun susu skim adalah susu yang mengalami pengurangan kadar lemak tetapi kandungan lemak masih ada sehingga berperan dalam pembentukan bau terhadap produk bubur bayi pada makanan pendamping ASI.³⁴

d) Tekstur

Makanan pendamping ASI yang sesuai untuk usia 6 bulan keatas merupakan makanan bertekstur semipadat.³⁵ Menurut standar yang telah ditetapkan oleh KEPMENKES mengenai standar bubuk bayi, bila dicampurkan dengan air akan menghasilkan bubur halus tanpa adanya gumpalan dengan kekentalan yang memungkinkan pemberian dengan sendok. Bentuk yang dihasilkan pada bubuk 100% lolos uji penyaringan dengan menggunakan penyaring 1000 micrometer.⁶

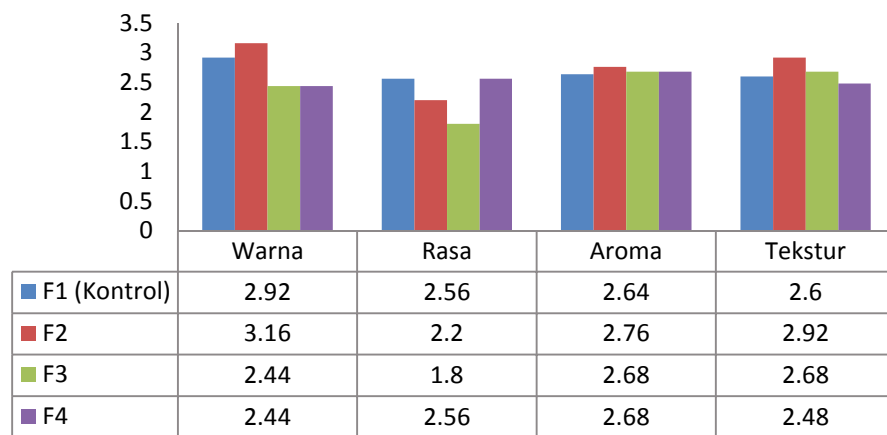
Proses penyeduhan, bubuk bayi ditambahkan dengan air (perbandingan 1:8). Pemilihan perbandingan bubuk bayi dengan air dilakukan percobaan terlebih dahulu. Dimana pada perbandingan 1:6 yang digunakan produk komersial lainnya, MP-ASI dengan substitusi kerang sungai memiliki tekstur pada tepung dengan tingkat kematangan yang kurang karena produk MP-ASI dalam penelitian ini belum pada tahap bubur bayi instan. Sedangkan

pada perbandingan 1:10, tekstur produk formula MP-ASI menjadi lebih cair. Sehingga didapatkan perbandingan 1:8 bila dicampur dengan air didapatkan tekstur bubur halus dan tidak meninggalkan gumpalan dengan kekentalan yang memungkinkan pemberian dengan menggunakan sendok kepada bayi.

Tingkat penerimaan tekstur bubur bayi pada makanan pendamping ASI yang dapat diterima oleh panelis, didapatkan pada formulasi 1 hingga 3 dengan kategori suka. Sedangkan pada formulasi 4 tingkat kesukaan panelis menurun menjadi tidak suka, hal ini disebabkan tekstur yang dihasilkan pada formulasi 4 cenderung kental dibandingkan formulasi lainnya yang cenderung halus.

e) Pemilihan Formula Menurut Panelis

Berdasarkan pada gambar di bawah ini, dapat disimpulkan bahwa formulasi 2 (F2) memiliki hasil uji daya terima yang paling disukai oleh panelis agak terlatih yaitu panelis dewasa kecuali pada penilaian terhadap rasa. Dominan penilaian pada rasa panelis cenderung memilih formula 1 (Kontrol) dan 4.



Gambar 2. Hasil Daya Terima Panelis MP-ASI pada Bubur Bayi

3) Kontribusi Terhadap Kecukupan Gizi

Kontribusi dalam satu takaran saji (20 gram), formulasi 2 (F2) dapat memenuhi 11.74% kecukupan energi, 14.67% kecukupan protein, 5.89%

kecukupan lemak, 15.91% kecukupan karbohidrat, 5.4% kecukupan serat, 18.67% kecukupan seng, dan 22.28% kecukupan besi. Menurut WHO, pemberian ASI yang cukup pada usia 6 bulan keatas dapat menyumbang energi sebesar 413 kkal sehingga dengan adanya pemberian MP-ASI pada formulasi 2 dapat memenuhi kebutuhan anak dalam sehari.³⁶ Hasil kontribusi gizi menurut AKG dan KEPMENKES pada formulasi 2 (F2) secara singkat disajikan ada Tabel 5.

Tabel 5. Kontribusi Gizi Formulasi 2 per Takaran Saji Bubur Bayi (20 gram)

Kandungan	Formulasi 2 (F2)			
	Hasil Zat Gizi (100 gram)	Syarat KEPMENKES	Hasil Zat Gizi (20 gram)	% AKG (20 gram)
Energi	425.46 kkal	400-450 kkal	85.09 kkal	11.74%
Protein	13.18 gram	15-22 gram	2.64 gram	14.67%
Lemak	10.60 gram	10-15 gram	2.12 gram	5.89%
Karbohidrat	65.25 gram	-	13.05 gram	15.91%
- Serat	2.70 gram	Maksimal 5 gram	0.54 gram	5.4%
Air	5.36 gram	Maksimal 4 gram	1.07 gram	-
Abu	3.38 gram	-	0.68 gram	-
Seng	2.80 mg	2.5-4.0 mg	0.56 mg	18.67%
Besi	7.91 mg	5-8 mg	1.58 mg	22.28%

KESIMPULAN

1. Terdapat pengaruh substitusi kerang sungai dengan taraf perlakuan 0%, 5%, 10%, dan 15% pada kandungan protein ($p=0.014$), lemak ($p=0.041$), karbohidrat ($p=0.039$), kadar air ($p=0.0001$), abu ($p=0.0001$), besi ($p=0.0001$) dan seng ($p=0.0001$). Sedangkan, pada kandungan energi ($p=0.129$) dan serat ($p=0.225$) tidak terdapat pengaruh dengan substitusi kerang sungai sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15%.
2. Hasil kandungan zat gizi dari keempat formula, substitusi tepung kerang sungai sebesar 5% pada formula 2 (F2) dapat memenuhi persyaratan spesifikasi zat gizi bubuk bayi pada MP-ASI menurut KEPMENKES kecuali kandungan protein dan kadar air.
3. Didapatkan dari berbagai substitusi tepung kerang sungai pada MP-ASI bubuk bayi, tingkat penerimaan panelis terhadap warna; aroma; dan tekstur formula 2 (F2) dengan substitusi kerang sungai sebesar 5% lebih disukai oleh panelis.

Akan tetapi pada penilaian terhadap rasa, substitusi kerang sungai pada formula 2 (F2) kurang disukai oleh panelis agak terlatih, karena penambahan tersebut tidak mempengaruhi rasa secara signifikan.

SARAN

1. Penelitian selanjutnya diperlukan adanya penelitian terhadap formulasi bubur bayi menjadi bubuk bayi instan agar mempermudah konsumen khususnya ibu dalam penyeduhan menjadi bubur bayi.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan bubuk bayi dengan substitusi tepung kerang sungai.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih atas didanainya penelitian ini oleh Hibah PNBPN Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. Penulis mengucapkan terimakasih atas bimbingan dan saran yang telah diberikan oleh Ibu Gemala Anjani, SP, MSi, PhD dan Bapak Nuryanto, S.Gz, M. Gizi selaku pembimbing, serta kepada Ibu Ninik Rustanti, S.TP, M.Si selaku penguji. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada keluarga dan seluruh pihak yang telah mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Provinsi Jawa Tengah Tahun 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013.
2. Kementerian Kesehatan RI. Buku Saku Pemantauan Status Gizi dan Indikator Kinerja Gizi Tahun 2015. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2015.
3. Rahayu, LS. Hubungan Tinggi Badan Orang Tua Dengan Perubahan Status *Stunting* dari Usia 6-12 Bulan ke 3-4 Tahun. [Tesis]. Yogyakarta: Program Pascasarjana Universitas Gajah Mada, 2011.

4. Istiftriani, N. Hubungan Pemberian Makanan Pendamping ASI dan Faktor Lain dengan Status Gizi Baduta di Kelurahan Depok Kecamatan Pancoran Mas Kota Depok Tahun 2011. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, 2011.
5. Husna EA, Affandi DR, Kawiji, Anandito RBK. Karakterisasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Millet (*Panicum sp*) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) Dengan Flavor Alami Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var. Sapientum l.*). Jurnal Teknosains Pangan. 2012, 1(1). Available online at www.ilmupangan.fp.uns.ac.id
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 224/Menkes/SK/II/2007 Tentang Spesifikasi Teknis Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI). Jakarta, 2007.
7. Larasati D, Wahjuningsih SB, Pratiwi E. Kajian Formulasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Pati Garut (*Maranta arundinaceae L*) Sebagai Makanan Pendamping ASI Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik. Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Vol. 5 No.2 Halaman 112-118. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
8. Anisa, Adi AC. Pengaruh Penambahan Daging Kerang sungai (*Pilsbryconcha Exilis*) dan Wortel (*Daucus Carota L*) Terhadap Daya Terima dan Kandungan Gizi Kerupuk Berbahan Dasar Mocaf (*Modified Cassava Flour*). Media Gizi Indonesia. 2013; 9(1):84–88.
9. Suhardi. Evolusi Avertebrata. Jakarta: UI Press. 1983.
10. Muchtadi D. Evaluasi Nilai Gizi Pangan. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, 1989.
11. Andarwulan N, Fatmawati S. Formulasi Bubur Bayi Berprotein Tinggi dan Kaya Antioksidan dari Tepung Kecambah Kacang Tunggak (*Vigna unguilucata*) untuk Makanan Pendamping ASI. Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia. 2004.

12. Prihartini W. 1999. Keragaman Jenis dan Ekobiologi Kerang Air Tawar Famili Unionidae (Mollusca: Bivalvia) Beberapa Situ di Kabupaten dan Kotamadya Bogor [tesis]. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
13. World Health Organization. Complementary Feeding: Family Foods for Breastfed Children. Department of Nutrition and Development. Geneva: WHO. 2000.
14. Baisden B, Bunyapen C, Bhatia J. Feeding The Premature Infant. In: Berdanier CD, Dwyer J, Feldman EB, editors. Handbook of Nutrition and Food. 2nd ed. New York: CRC press. 2008; P.79, 236, 259, 281.
15. Almasier, S. 2006. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
16. Angka Kecukupan Gizi (AKG). 2013. Jakarta
17. [DKBM] Daftar Komposisi Bahan Makanan. 2004. Jakarta: LIPI
18. Sundari Dian, Almasyhuri, Lamid Astuti. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan KEPMENKES RI. 2015.
19. Parízková J. Nutrition, Physical Activity, and Health in Early Life 2nd edition. USA: CRC Press. 2010.
20. Guyton, C. Arthur. Fisiologi Kedokteran. Jakarta : EGC. 2007.
21. Ernawati F, Rosmalina Y, Permanasari Y. Pengaruh asupan protein ibu hamil dan panjang badan bayi lahir terhadap kejadian stunting pada anak usia 12 bulan di Kabupaten Bogor. 2013;36(1):1–11.
22. Torun B, PSW Davies, MBE Living Stones, M Paolisso, R Sackett, GB Spur and MPE de Gusman. Energy Requirement and Dietary Energy Recommendations for Children and Adolescent 1-18 years old, EJCN 50. 2006.
23. Xiaoli W, Beng H, & Sufang G et all. Stunting and overweight in the WHO child growth standard: malnutrition among children in poor area in China. Public Health Nutrition. 2009, 12(11), 1991—1998.

24. Bahmat Dian, Bahar Herwanti, Jus'at Idrus. Hubungan Asupan Seng, Vitamin A, Zat Besi, dan Kejadian pada Balita (24-59 Bulan) dan Kejadian Stunting di Kepulauan Nusa Tenggara (Risksdas 2010). Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Esa Unggul. 2010.
25. Sulaeman A. Pengembangan Formula Produk Makanan Balita Dari Bahan Dasar Campuran Tepung Singkong dan Tepung Pisang. Bogor: IPB. 2003.
26. Badan Standar Nasional (BSN). Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI)-Bagian 1 : Bubuk Instan. SNI 01-7111.42005.
27. Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhadi. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty Yogyakarta Bekerjasama Dengan Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 1989.
28. Harris, R. S dan E. Karmas. Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan. Bandung : Penerbit ITB. 1989.
29. Winarno FG. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2002.
30. Anugraheni HS, Kartasurya MI. Faktor risiko kejadian stunting pada anak usia 12-36 bulan di Kecamatan Pati, Kabupaten Pati. *Journal of Nutrition College*. 2012; 1(1):30-37.
31. PJ Fellows. *Food Processing Technology Principle and Practice*. Cambridge England: Wood Publishing in Food Science and Technology. 2000.
32. Nadimin, Ayu SD, Rauf S. Daya Terima Konsumen Terhadap Dodol Multigizi. *Media Gizi Pangan*. 2012, Vol.XIII, Edisi 1.
33. Marliyati, Anna S. *Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga*. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi Institusi Institut Pertanian Bogor. Bogor. 2002.
34. Hadiwiyoto. *Pengujian Mutu Susu dan Olahannya*. Jogyakarta : PT.Liberty. 1994.

35. Baxter SD. Introducing Solid Foods to Infants. In Bhatia J, Perinatal Nutrition Optimizing Infant Health and Development. New York: Marcel Dekker. 2005.
36. Dewey KG, Brown KH. Update on Technical Issues Concerning Complementary Feeding of Young Children in Developing Countries and Implications for Intervention Programs. Food and Nutrition Bulletin, The United Nations University. 2003, 24(1).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Uji Kandungan Zat Gizi pada Tepung Kerang Sungai



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
UPT LABORATORIUM TERPADU
Jalan Prof. Soedarto, SH Tembalang Semarang Kotak Pos 1200
Telepon (024) 76918147- Faksimile (024) 76918148, Website : <http://labterpadu.undip.ac.id>
E-mail : labterpadu@live.undip.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL ANALISIS SAMPEL

Kode sampel : SP-I-13
Nama Pemesan : Dinda Dhanis M
Alamat : Gizi, FK UNDIP
Jenis Analisis : Analisis Proksimat dan Nilai Kalor
Jenis sampel : Tepung Kijing dan Tepung Keong

Hasil analisis adalah sebagai berikut;

No	Sampel	Parameter Uji	Perulangan			Satuan	Metode
			1	2	3		
1	Tepung Kijing	Kadar Air	3,858	3,5316	3,6076	% Berat	SNI 01 2891-1992
		Kadar Abu	19,5394	19,5546	19,4086		
		Lemak	5,8094	5,8538	5,604		
		Serat	5,7235	5,4055	5,6557		
		Protein	7,788	8,407	-		
		Nilai Kalor	3,503,76				
2	Tepung Keong	Kadar Air	4,3616	4,127	4,3055	% Berat	SNI 01 2891-1992
		Kadar Abu	18,7375	18,9002	18,7031		
		Lemak	13,8014	13,5673	13,6388		
		Serat	36,0916	36,6385	36,8016		
		Protein	14,572	10,885	-		
		Nilai Kalor	3,629,76				

Catatan:

Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Semarang tidak bertanggungjawab terhadap penyalahgunaan hasil analisis.

Hasil analisis tersebut hanya berlaku untuk sampel yang dikirimkan ke Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Semarang

Semarang, 24 Januari 2017

Ketua Tim Analisis

Dr. Widayat, ST., MT
NIP. 197206091998031001



Kementerian
Perindustrian
Republik Indonesia

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI BESAR TEKNOLOGI PENCEGAHAN PENCEMARAN INDUSTRI
CENTER OF INDUSTRIAL POLLUTION PREVENTION TECHNOLOGY
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI BBTPPI
BBTPPI TESTING AND CALIBRATION LABORATORY
Jl. Ki Mangunarkoro No. 6 Telp. (024) 8316315, 8314332, 8310216 Fax. (024) 8414811
E-mail : BBTPPIimg@yahoo.com Tromol Pos. 829
SEMARANG - 50136

Nomor Seri : 001848
Serial Number

Halaman : 1 dari 1
Page

F.5.10/0/1/1

LAPORAN PENGUJIAN
REPORT OF ANALYSIS

Nomor Contoh : 363. 2017 / BA. 32
Sample Number

Jenis Contoh : Serbuk Kijing
Material

Cap / Kode : 30 gr
Mark / Code

Parameter : -
Parameters

Asal Contoh : Sylvia
Sample's Origin
UNDIP Semarang

Dibuat Untuk : Sylvia
Executed
UNDIP Semarang

Tgl. Pengambilan Contoh : -
Sample Taken on

Tgl. Penerimaan Contoh : 18 Januari 2017
Sample Received on

Kemasan : Plastik
Packaging

HASIL PENGUJIAN
TEST RESULT

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisa	Metode Uji
1	Besi (Fe)	%	0,17	ICP
2	Kalsium (Ca)	%	9,24	ICP
3	Seng (Zn)	mg/kg	486,29	ICP
4	Timbal (Pb)	mg/kg	0,36	ICP

Semarang, 07 Februari 2017
Manajer Teknik
Laboratorium Pengujian
Ayu Kurnia, S.Si, M.Si
NIP. 19746304 200212 2 002

Dianggap menguji/tesing only dan/atau mempublikasikan selingkas ini laporan ini tanpa setiap Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri
 Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji.
 It is prohibited to copy/scan or publish partly of this report without permission of Centre for Industrial Pollution Control Technology
 This test result refers to the tested sample only

KANDUNGAN ZAT GIZI TEPUNG KERANG SUNGAI (100 GRAM)

Zat Gizi	Kadar	Satuan
Energi	350.4	kkal
Protein	8.1	gram
Lemak	5.8	gram
Karbohidrat	57.4	gram
- Serat	5.6	gram
Abu	19.5	gram
Air	3.7	gram
Besi	170	mg
Seng	48.6	mg
Timbal	0.4	ppm *

*Syarat kadar timbal tidak lebih dari 1.14 ppm (KEMENKES, 2013)

Lampiran 2. Data Hasil Uji Kandungan Gizi Bubuk Bayi pada MP-ASI

Sampel	Rata-Rata								
	Energi	Protein	Lemak	Karbohidrat	Serat	Air	Abu	Besi	Seng
F1 Kontrol	424.537	10.7180	11.964	67.1415	2.0985	5.2373	2.6935	1.13	2.81
F2	425.468	13.1807	10.603	65.2530	2.7050	5.3673	3.3800	7.92	2.81
F3	410.648	12.1603	11.653	61.8000	3.6540	6.1173	3.9430	14.56	3.80
F4	410.110	11.5040	12.124	63.7275	1.6980	6.2551	4.5350	20.54	4.76
Rata-Rata	417.691	11.8907	11.5868	64.4805	2.5389	5.7442	3.6379	11.0364	3.5430
St. Deviasi	9.2014	1.11332	0.78287	2.27426	0.99455	0.49016	0.72883	7.75440	0.86649
p value	0.129	0.014	0.041	0.039	0.225	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

Keterangan : F merupakan formula

St. deviasi merupakan standar deviasi

1. Energi

Test of Homogeneity of Variances			
Energi MP-ASI			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.044E16	3	4	.000

ANOVA					
Energi MP-ASI					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	428.835	3	142.945	3.490	.129
Within Groups	163.831	4	40.958		
Total	592.666	7			

Energi MP-ASI			
	Taraf Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05 1
Tukey HSD ^a	15%	2	410.110
	10%	2	410.648
	0%	2	424.537
	5%	2	425.468
	Sig.		.219

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

2. Protein

Tests of Normality							
	Taraf Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Protein MP-ASI	0%	.288	3	.	.929	3	.483
	5%	.348	3	.	.833	3	.195
	10%	.285	3	.	.933	3	.498
	15%	.181	3	.	.999	3	.941

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances			
Protein MP-ASI			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.562	3	8	.128

ANOVA					
Protein MP-ASI					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.784	3	3.261	6.778	.014
Within Groups	3.850	8	.481		
Total	13.634	11			

Protein MP-ASI				
	Taraf Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD ^a	0%	3	10.7180	
	15%	3	11.5040	11.5040
	10%	3	12.1603	12.1603
	5%	3		13.1807
	Sig.		.126	.070

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

3. Lemak

Test of Homogeneity of Variances			
Lemak MP-ASI			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.415	3	8	.308

ANOVA					
Lemak MP-ASI					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.209	3	1.403	4.423	.041
Within Groups	2.537	8	.317		
Total	6.747	11			

Lemak MP-ASI				
	Taraf Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD ^a	5%	3	10.6033	
	10%	3	11.6530	11.6530
	0%	3	11.9643	11.9643
	15%	3		12.1243
	Sig.		.070	.740

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

4. Karbohidrat

Test of Homogeneity of Variances			
Karbohidrat MP-ASI			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	3		

ANOVA					
Karbohidrat MP-ASI					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30.860	3	10.287	7.696	.039
Within Groups	5.346	4	1.337		
Total	36.206	7			

Karbohidrat MP-ASI				
	Taraf Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD ^a	10%	2	61.8000	
	15%	2	63.7275	63.7275
	5%	2	65.2530	65.2530
	0%	2		67.1415
	Sig.		.126	.130

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

5. Serat

Test of Homogeneity of Variances			
Serat MP-ASI			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.	3	.	.

ANOVA					
Serat MP-ASI					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.344	3	1.448	2.245	.225
Within Groups	2.580	4	.645		
Total	6.924	7			

Serat MP-ASI			
	Taraf Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Tukey HSD ^a	15%	2	1.6980
	0%	2	2.0985
	5%	2	2.7050
	10%	2	3.6540
	Sig.		.211

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

6. Air

Test of Homogeneity of Variances			
Air MP-ASI			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.648	3	8	.606

ANOVA					
Air MP-ASI					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.398	3	.799	26.099	.000
Within Groups	.245	8	.031		
Total	2.643	11			

Air MP-ASI				
	Taraf Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Tukey HSD ^a	0%	3	5.2373	
	5%	3	5.3673	
	10%	3		6.1173
	15%	3		6.2551
	Sig.		.801	.773

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

7. Abu

Test of Homogeneity of Variances				
Abu MP-ASI				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	.	3	.	.

ANOVA					
Abu MP-ASI					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.713	3	1.238	850.455	.000
Within Groups	.006	4	.001		
Total	3.718	7			

Abu MP-ASI						
	Taraf Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Tukey HSD ^a	0%	2	2.6935			
	5%	2		3.3800		
	10%	2			3.9430	
	15%	2				4.5350
Sig.			1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

8. Besi

Test of Homogeneity of Variances			
Besi MP-ASI			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.	3	.	.

ANOVA					
Besi MP-ASI					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	420.878	3	140.293	1.489E4	.000
Within Groups	.038	4	.009		
Total	420.915	7			

Besi MP-ASI						
	Taraf Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Tukey HSD ^a	0%	2	1.1330			
	5%	2		7.9184		
	10%	2			14.5588	
	15%	2				20.5355
	Sig.			1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

9. Seng

Test of Homogeneity of Variances			
Seng MP-ASI			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.	3	.	.

ANOVA					
Seng MP-ASI					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.255	3	1.752	2.630E4	.000
Within Groups	.000	4	.000		
Total	5.256	7			

Seng MP-ASI					
	Taraf Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey HSD ^a	0%	2	2.8070		
	5%	2	2.8084		
	10%	2		3.7965	
	15%	2			4.7604
	Sig.		.998	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

Lampiran 3. Data Hasil Uji Daya Terima Bubur Bayi pada MP-ASI

Responden	Penilaian Uji Daya Terima Formulasi Bubur Bayi Berbahan Kerang Sungai															
	Warna				Aroma				Tekstur				Rasa			
	357	438	475	581	357	438	475	581	357	438	475	581	357	438	475	581
1	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	4	2	3	3	3
2	2	3	4	2	2	2	3	4	2	3	3	2	2	3	2	1
3	1	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	1	3	2	3	2
4	3	3	3	3	2	2	4	3	3	3	4	3	2	3	2	1
5	4	3	3	2	4	2	3	2	4	3	2	3	4	2	3	2
6	1	3	4	2	2	3	4	4	4	1	3	2	2	4	3	1
7	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	4	3	2	2
8	3	4	2	1	4	2	3	2	4	2	1	3	3	4	1	2
9	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	2	3	2	3
10	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	1	1	1	3	3	2
11	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
12	1	4	3	2	3	3	3	4	2	3	3	2	2	3	2	3
13	3	3	4	3	3	3	2	1	2	4	3	2	3	3	2	1
14	2	3	4	3	2	3	4	3	2	1	4	3	3	3	4	1
15	2	4	3	2	1	4	3	1	2	2	2	3	2	2	2	3
16	3	3	3	3	3	3	2	2	3	1	4	4	2	3	2	3
17	2	3	4	2	4	4	2	1	1	2	4	3	3	2	1	2
18	1	2	4	3	1	2	4	3	1	2	4	3	3	2	2	1
19	3	2	2	2	4	3	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2
20	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2

21	3	3	4	4	3	3	2	2	2	2	4	3	3	1	2	1
22	3	2	2	2	2	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	2
23	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	1	2	1
24	2	3	4	3	3	2	3	4	2	3	3	3	2	2	2	1
25	2	3	4	2	3	2	3	3	2	4	3	2	3	2	1	1

1. Warna

a. Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penilaian Warna 357	.313	25	.000	.820	25	.000
Penilaian Warna 438	.356	25	.000	.742	25	.000
Penilaian Warna 475	.230	25	.001	.805	25	.000
Penilaian Warna 581	.332	25	.000	.806	25	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Karena data kurang dari 50, maka melihat hasil analisis Shapiro-Wilk. Didapatkan dari data diatas p value ≤ 0.05 maka data tersebut berdistribusi tidak normal, sehingga digunakan uji Friedman.

b. Uji Friedman

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Penilaian Warna 357	25	2.44	.821	1	4
Penilaian Warna 438	25	2.92	.572	2	4
Penilaian Warna 475	25	3.16	.746	2	4
Penilaian Warna 581	25	2.44	.712	1	4

Ranks	
	Mean Rank
Penilaian Warna 357	2.18
Penilaian Warna 438	2.70
Penilaian Warna 475	3.04
Penilaian Warna 581	2.08

Test Statistics^a	
N	25
Chi-Square	13.006
df	3
Asymp. Sig.	.005

a. Friedman Test

Dari data diatas didapatkan nilai chi-square sebesar 13.006 dengan nilai $df=3$ ($k-1$). Sedangkan nilai p value sebesar $0.005 \leq 0.05$ maka terdapat perbedaan nilai rata-rata antara substitusi kerang sungai 0%, 5%, 10%, dan 15%.

c. Uji Wilcoxon

Test Statistics ^c						
	Penilaian Warna 357 - Penilaian Warna 438	Penilaian Warna 357 - Penilaian Warna 475	Penilaian Warna 357 - Penilaian Warna 581	Penilaian Warna 438 - Penilaian Warna 475	Penilaian Warna 438 - Penilaian Warna 581	Penilaian Warna 475 - Penilaian Warna 581
Z	-2.294 ^a	-2.608 ^a	-.025 ^b	-1.321 ^a	-2.207 ^b	-3.255 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.022	.009	.980	.186	.027	.001

a. Based on negative ranks.

b. Based on positive ranks.

c. Wilcoxon Signed Ranks Test

2. Aroma

a. Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penilaian Aroma 357	.246	25	.000	.877	25	.006
Penilaian Aroma 438	.282	25	.000	.763	25	.000
Penilaian Aroma 475	.253	25	.000	.794	25	.000
Penilaian Aroma 581	.194	25	.016	.880	25	.007

a. Lilliefors Significance Correction

Karena data kurang dari 50, maka melihat hasil analisis Shapiro-Wilk. Didapatkan dari data diatas p value ≤ 0.05 maka data tersebut berdistribusi tidak normal, sehingga digunakan uji Friedman.

b. Uji Friedman

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Penilaian Aroma 357	25	2.68	.852	1	4
Penilaian Aroma 438	25	2.64	.638	2	4
Penilaian Aroma 475	25	2.76	.723	2	4
Penilaian Aroma 581	25	2.68	.988	1	4

Ranks	
	Mean Rank
Penilaian Aroma 357	2.54
Penilaian Aroma 438	2.36
Penilaian Aroma 475	2.52
Penilaian Aroma 581	2.58

Test Statistics ^a	
N	25
Chi-Square	.525
df	3
Asymp. Sig.	.913

a. Friedman Test

Dari data diatas didapatkan nilai chi-square sebesar 0.525 dengan nilai $df=3$ ($k-1$). Sedangkan nilai p value sebesar $0.913 \geq 0.05$ maka tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata antara substitusi kerang sungai 0%, 5%, 10%, dan 15%.

c. Uji Wilcoxon

Test Statistics ^c						
	Penilaian Aroma 357 - Penilaian Aroma 438	Penilaian Aroma 357 - Penilaian Aroma 475	Penilaian Aroma 357 - Penilaian Aroma 581	Penilaian Aroma 438 - Penilaian Aroma 475	Penilaian Aroma 438 - Penilaian Aroma 581	Penilaian Aroma 475 - Penilaian Aroma 581
Z	-.369 ^a	-.348 ^b	-.063 ^b	-.585 ^b	-.342 ^b	-.471 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.712	.728	.950	.559	.732	.637

a. Based on positive ranks.

b. Based on negative ranks.

Test Statistics ^c						
	Penilaian Aroma 357 - Penilaian Aroma 438	Penilaian Aroma 357 - Penilaian Aroma 475	Penilaian Aroma 357 - Penilaian Aroma 581	Penilaian Aroma 438 - Penilaian Aroma 475	Penilaian Aroma 438 - Penilaian Aroma 581	Penilaian Aroma 475 - Penilaian Aroma 581
Z	-.369 ^a	-.348 ^b	-.063 ^b	-.585 ^b	-.342 ^b	-.471 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.712	.728	.950	.559	.732	.637

a. Based on positive ranks.

c. Wilcoxon Signed Ranks Test

3. Tekstur

a. Uji Normalitas

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penilaian Tekstur 357	.280	25	.000	.859	25	.003
Penilaian Tekstur 438	.328	25	.000	.826	25	.001
Penilaian Tekstur 475	.297	25	.000	.840	25	.001
Penilaian Tekstur 581	.295	25	.000	.856	25	.002

a. Lilliefors Significance Correction

Karena data kurang dari 50, maka melihat hasil analisis Shapiro-Wilk. Didapatkan dari data diatas p value ≤ 0.05 maka data tersebut berdistribusi tidak normal, sehingga digunakan uji Friedman.

b. Uji Friedman

	Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Penilaian Tekstur 357	25	2.48	.823	1	4
Penilaian Tekstur 438	25	2.60	.816	1	4
Penilaian Tekstur 475	25	2.92	.862	1	4
Penilaian Tekstur 581	25	2.68	.802	1	4

Ranks	
	Mean Rank
Penilaian Tekstur 357	2.14
Penilaian Tekstur 438	2.52
Penilaian Tekstur 475	2.82
Penilaian Tekstur 581	2.52

Test Statistics^a	
N	25
Chi-Square	4.668
Df	3
Asymp. Sig.	.198

a. Friedman Test

Dari data diatas didapatkan nilai chi-square sebesar 4.668 dengan nilai $df=3$ (k-1). Sedangkan nilai p value sebesar $0.198 \geq 0.05$ maka tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata antara substitusi kerang sungai 0%, 5%, 10%, dan 15%.

c. Uji Wilcoxon

Test Statistics^c						
	Penilaian Tekstur 357 - Penilaian Tekstur 438	Penilaian Tekstur 357 - Penilaian Tekstur 475	Penilaian Tekstur 357 - Penilaian Tekstur 581	Penilaian Tekstur 438 - Penilaian Tekstur 475	Penilaian Tekstur 438 - Penilaian Tekstur 581	Penilaian Tekstur 475 - Penilaian Tekstur 581
Z	-.544 ^a	-1.442 ^a	-.863 ^a	-1.351 ^a	-.123 ^a	-1.213 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.587	.149	.388	.177	.902	.225

a. Based on negative ranks.
b. Based on positive ranks.
c. Wilcoxon Signed Ranks Test

4. Rasa

a. Uji Normalitas

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penilaian Rasa 357	.264	25	.000	.837	25	.001
Penilaian Rasa 438	.277	25	.000	.856	25	.002
Penilaian Rasa 475	.331	25	.000	.820	25	.000
Penilaian Rasa 581	.253	25	.000	.797	25	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Karena data kurang dari 50, maka melihat hasil analisis Shapiro-Wilk. Didapatkan dari data diatas p value ≤ 0.05 maka data tersebut berdistribusi tidak normal, sehingga digunakan uji Friedman.

b. Uji Friedman

	Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Penilaian Rasa 357	25	2.56	.712	1	4
Penilaian Rasa 438	25	2.56	.768	1	4
Penilaian Rasa 475	25	2.20	.707	1	4
Penilaian Rasa 581	25	1.80	.764	1	3

Ranks	
	Mean Rank
Penilaian Rasa 357	2.86
Penilaian Rasa 438	2.88
Penilaian Rasa 475	2.32
Penilaian Rasa 581	1.88

Test Statistics ^a	
N	25
Chi-Square	12.307
df	3
Asymp. Sig.	.006

a. Friedman Test

Dari data diatas didapatkan nilai chi-square sebesar 12.307 dengan nilai $df=3$ ($k-1$). Sedangkan nilai p value sebesar $0.006 \leq 0.05$ maka terdapat perbedaan nilai rata-rata antara substitusi kerang sungai 0%, 5%, 10%, dan 15%.

c. Uji Wilcoxon

Test Statistics ^c						
	Penilaian Rasa 357 - Penilaian Rasa 438	Penilaian Rasa 357 - Penilaian Rasa 475	Penilaian Rasa 357 - Penilaian Rasa 581	Penilaian Rasa 438 - Penilaian Rasa 475	Penilaian Rasa 438 - Penilaian Rasa 581	Penilaian Rasa 475 - Penilaian Rasa 581
Z	.000 ^a	-1.617 ^b	-2.874 ^b	-1.789 ^b	-3.094 ^b	-1.806 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000	.106	.004	.074	.002	.071

a. The sum of negative ranks equals the sum of positive ranks.

b. Based on positive ranks.

c. Wilcoxon Signed Ranks Test