

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Masalah Gizi Balita

Usia 0-24 bulan merupakan masa pertumbuhan dan perkembangan yang pesat, sehingga kerap diistilahkan sebagai periode emas sekaligus periode kritis. Periode emas dapat diwujudkan apabila pada masa ini bayi dan anak memperoleh asupan gizi yang sesuai untuk tumbuh kembang optimal. Sebaliknya apabila bayi dan anak pada masa ini tidak memperoleh makanan sesuai kebutuhan gizinya, maka periode emas akan berubah menjadi periode kritis yang akan mengganggu tumbuh kembang bayi dan anak, baik pada saat ini maupun masa selanjutnya. Untuk mencapai tumbuh kembang optimal, di dalam *Global Strategy for Infant and Young Child Feeding*, WHO/UNICEF merekomendasikan empat hal penting yang harus dilakukan yaitu pertama memberikan air susu ibu kepada bayi segera dalam waktu 30 menit setelah bayi lahir, kedua memberikan hanya air susu ibu (ASI) saja atau pemberian ASI secara eksklusif sejak lahir sampai bayi berusia 6 bulan, ketiga memberikan makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) sejak bayi berusia 6 bulan sampai 24 bulan, dan keempat meneruskan pemberian ASI sampai anak berusia 24 bulan atau lebih untuk menunjang gizi pada masa balita (Depkes, 2006). Apabila anak tidak mendapatkan cukup gizi yang dibutuhkan di Periode Emas dapat berdampak pada pertumbuhan otak terhambat, pertumbuhan jasmani dan perkembangan kemampuan anak terhambat, anak menjadi lemah dan mudah sakit, dan sulit mengikuti pelajaran saat sekolah nantinya serta setelah dewasa akan sulit mendapatkan pekerjaan atau melakukan pekerjaan dengan baik (Depkes, 2014).

Masalah gizi di Indonesia masih belum dapat teratasi secara menyeluruh. Berdasarkan *Buku Saku Pemantauan Status Gizi Kementerian Kesehatan (2017)* menunjukkan bahwa presentase balita usia 0-23 bulan yang mengalami masalah gizi buruk mencapai 3,50% hal tersebut meningkat dibandingkan pada tahun 2016 yaitu 3,12% berdasarkan indeks BB/U, dan

6,90% mengalami masalah *stunting* berdasarkan indeks TB/U, serta 3,90% balita dikategorikan sangat kurus menurut indeks BB/TB.

Usia terbanyak pada kelompok balita *stunting* yaitu usia 25–36 bulan, sedangkan pada kelompok balita normal terbanyak pada usia 12–24 bulan. Terbagi dalam beberapa tahapan usia pada balita, dikatakan masa rawan di mana balita sering mengalami infeksi dan atau gangguan status gizi adalah usia antara 12–24 bulan, karena pada usia ini balita mengalami masa peralihan dari bayi menjadi anak. Pada usia ini banyak perubahan pola hidup yang terjadi, diantaranya perubahan pola makan dari yang semula ASI bergeser ke arah makanan padat, beberapa balita mulai mengalami kesulitan makan, sedangkan balita sudah mulai berinteraksi dengan lingkungan yang tidak sehat. Apabila pola pengasuhan tidak betul diperhatikan, maka balita akan lebih sering beberapa penyakit terutama penyakit infeksi. Kejadian penyakit infeksi yang berulang tidak hanya berakibat pada menurunnya berat badan atau akan tampak pada rendahnya nilai indikator berat badan menurut umur, akan tetapi juga indikator tinggi badan menurut umur (Welasasih dan Wirjatmadi, 2012).

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

Tumbuh kembang pada masa balita memerlukan perhatian yang serius. Untuk mendukung tumbuh kembang anak usia 6 - 24 bulan memerlukan asupan gizi yang seimbang dengan memperhatikan petunjuk praktis makanan bergizi antara lain adalah makanan yang beraneka ragam, makanan yang dapat memenuhi kecukupan energi, makanan bersumber karbohidrat, protein, lemak, air, dan vitamin mineral. Selama periode ini, anak sepenuhnya tergantung pada perawatan dan pemberian makanan dari ibunya (Andriani dan Wirjatmadi, 2012).

Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) adalah makanan atau minuman yang mengandung zat gizi, diberikan kepada bayi atau anak usia 6-24 bulan guna memenuhi kebutuhan gizi selain dari ASI. MP-ASI juga disebut makanan kedua bagi bayi. Sehingga selain ASI, para ibu harus memberikan MP-ASI dengan tekstur yang lembut dan padat. Dalam memberikan MP-ASI juga perlu hati-hati, sebab bayi akan mulai berlatih

berkenalan dengan makanan yang memiliki tekstur berbeda dengan ASI yang cair (Noya, 2016).

Mufida dkk. (2015) menyatakan bahwa untuk memenuhi kebutuhan gizi bayi atau anak usia 6-24 bulan diperlukan Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) yang mengandung zat gizi sebagai makanan peralihan dari ASI ke makanan keluarga. MP-ASI dapat berupa bubur, tim, sari buah, dan biskuit. Pemberian MP-ASI dilakukan secara bertahap baik bentuk maupun jumlahnya, sesuai dengan kemampuan bayi.

Menurut Suharjo (1986) dalam Hayati (2009), menyatakan bahwa jenis pangan yang digunakan untuk makanan bayi berangsur-angsur berubah dari dua atau tiga jenis bahan (tepung, susu, gula) menjadi campuran beragam bahan makanan yaitu makanan pokok, bahan makanan sumber protein nabati dan hewani, serta sayuran dan buah-buahan.

Sitompul (2014) menyatakan selain untuk memenuhi kebutuhan bayi terhadap zat-zat gizi, pemberian makanan tambahan merupakan salah satu proses pendidikan dimana bayi diajarkan cara mengunyah dan menelan makanan padat dan membiasakan selera-selera bayi. Pemberian Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) dimulai pada saat bayi berusia 6 bulan. Adapun beberapa tahapan pemberian MP-ASI yaitu mulai usia 6 bulan MP-ASI dikenalkan melalui tahapan tekstur makanan semi cair seperti biskuit yang diencerkan dengan air atau susu, bubur susu, dan pemberian sayuran atau buah yang dihaluskan. Pada usia 7 bulan perkenalan dengan tekstur yang lebih kasar (semi padat) yaitu bubur tim saring dan bertahap hingga pemberian nasi tim tanpa disaring. Mulai usia 9 bulan anak mulai dikenalkan dengan bubur beras atau nasi lembek, lauk pauk dengan sayuran seperti sup. Pada usia lebih dari 1 tahun, anak sudah bisa mengonsumsi makanan keluarga.

WHO, UNICEF, American Academy of Pediatrics, Health Canada, dan organisasi kesehatan lainnya sepakat bahwa MP-ASI diberikan pada usia 6 bulan. Setelah usia 6 bulan bayi membutuhkan nutrisi tambahan dari makanan, dikarenakan tubuh anak memerlukan nutrisi lebih banyak seiring dengan pertumbuhkembangannya. Keputusan WHO dalam menetapkan 6 bulan pemberian MP-ASI selain mempertimbangkan kematangan organ pencernaan, mengurangi resiko alergi, membentuk antibodi yang cukup dari

ASI, salah satunya adalah karena mengacu pada kondisi sanitasi dan higienitas yang kurang baik di negara berkembang. Dimana MP-ASI diberikan selambat mungkin untuk mencegah resiko penyajian MP-ASI yang dimungkinkan kurang bersih. Oleh karena itu, di beberapa negara maju yang memang kondisi kebersihan dan kesehatannya sudah lebih baik dari negara berkembang. Ada beberapa hal yang perlu kita perhatikan dalam pemberian MP-ASI antara lain,

Memulai MP-ASI terlalu dini tidak disarankan karena :

- 1) ASI dapat tergantikan oleh cairan atau makanan lain yang kualitas nutrisinya kurang dibandingkan ASI.
- 2) Kurangnya permintaan hisapan bayi karena kenyang akibat MP-ASI menyebabkan penurunan suplai ASI ibu.
- 3) Peningkatan risiko infeksi karena terpapar makanan bayi yang tidak steril.
- 4) Bayi belum dapat mencerna makanan tertentu dengan baik.
- 5) Pemaparan dini terhadap makanan tertentu dapat memicu alergi.

Memulai MP-ASI terlalu lambat tidak disarankan karena :

- 1) ASI saja sudah tidak dapat mencukupi kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhannya, terutama mikronutrien besi dan zinc.
- 2) Dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan dan malnutrisi pada anak.
- 3) Dapat mempengaruhi perkembangan ketrampilan motorik mulut seperti kemampuan mengunyah dan penerimaan rasa dan tekstur makanan.

C. Bubur MP-ASI

Menurut Hermana (1977) dalam Yoanasari (2003), menyatakan bahwa MP-ASI atau lebih dikenal dengan bubur bayi merupakan bentuk makanan tambahan bayi yang lebih mudah dicerna yang terdiri dari beberapa bahan makanan dalam perbandingan tertentu yang nilai gizinya tinggi. Bubur merupakan istilah umum untuk mengacu pada campuran bahan padat dan cair, dengan komposisi cairan yang lebih banyak daripada padatan dan keadaan bahan padatan yang tercerai-berai. Dalam dunia kuliner, bubur adalah jenis makanan yang dimasak dengan cara merebus bahannya sampai menjadi sangat lunak. Hal tersebut yang menjadikan

bubur adalah salah satu bentuk makanan yang disarankan dalam pemberian Makanan Pendamping ASI.

Menurut Arisman (2004) makanan tambahan yang ideal harus mengandung makanan pokok, ditambah dengan bahan makanan lain seperti kacang, sayuran berdaun hijau atau kuning, buah-buahan, daging hewan, minyak atau lemak. Bahan-bahan tersebut dibuat menjadi bubur untuk pendamping ASI.

1. Bahan baku pembuatan bubur

Berdasarkan SK Menkes No. 224/Menkes/SK/II/2007 bahan untuk membuat MP-ASI pada umumnya adalah campuran beras dan atau beras merah, kacang hijau atau kedelai, susu, gula, minyak nabati, dan diperkaya dengan vitamin dan mineral serta tidak ditambah dengan *flavor* atau rasa dan aroma. Bahan lain atau bahan tambahan yang digunakan adalah, tepung susu skim, tepung gula (gula halus), dan minyak nabati.

a. Tepung ubi jalar cilembu

Tepung ubi jalar cilembu adalah salah satu jenis ubi yang telah melalui proses pengeringan dan penggilingan. Saat ini, makanan berbasis umbi-umbian sudah tidak asing lagi dengan fungsinya sebagai sumber energi dapat menjadikan bahan makanan ini menjadi bahan utama makanan bayi. Kandungan gizi yang tinggi, ketersediaannya yang cukup, serta keistimewaan ubi jalar cilembu yang lebih manis daripada ubi biasanya membuat jenis ini lebih disukai dan cocok untuk penganeekaragaman makanan yang dimanfaatkan sebagai bahan dasar bubur bayi.

b. Tepung tempe

Tepung tempe adalah salah satu bahan makanan yang telah melalui proses pengeringan dan penggilingan. Tempe merupakan bahan makanan berprotein tinggi. Penepungan tempe dapat mempermudah dalam mengolah menjadi bubur bayi. Menurut Sediaoetama, (2006) pada tempe, daya cerna bertambah baik karena protein dan lemaknya sudah dihidrolisa parsial, berbagai macam vitamin B-kompleks juga bertambah setelah adanya

fermentasi. Sehingga bahan tersebut cocok diberikan bayi usia 6-24 bulan dengan pertumbuhannya yang semakin pesat.

c. Susu Skim

Susu adalah sejenis makanan yang kaya dengan nutrisi. Pada penelitian susu skim digunakan sebagai bahan tambahan pembuatan makanan bayi. Susu skim dipilih karena kandungan laktosanya lebih tinggi (51,0%) dibandingkan dengan jenis susu yang lain: dry whole milk (38%) dan dry buttermilk (48%). Laktosa diperlukan tubuh karena di dalam usus besar akan mendorong pertumbuhan bakteri asam laktat yang membantu mengatasi gangguan pencernaan. Laktosa juga merangsang penyerapan kalsium di usus. (Dewi R. dan Salimar, 2013)

d. Minyak Nabati

Lemak yang biasanya digunakan pada pembuatan bubur bayi instan adalah minyak nabati. Lemak sangat penting bagi perkembangan fisik bayi. Pertumbuhan dan perkembangan otaknya didukung oleh diet tinggi lemak, karena lemak membantu membangun selubung mielin di sekitar saraf di otak dan sumsum tulang belakang. Selubung myelin ini menciptakan isolasi untuk sistem saraf pusat yang bagus untuk proses perpindahan data dan informasi. Minyak kelapa untuk bayi sangat bagus karena memiliki kandungan besar asam lemak rantai menengah, seperti ASI. Minyak kelapa kaya akan asam laurat, yang meningkatkan pertahanan kekebalan tubuh.

2. Standar mutu bubur MP-ASI

Standar mutu produk MP-ASI dapat diketahui dengan melihat standar dari SK-Menkes No. 224/Menkes/SK/II/2007 sebagai acuan untuk mendapatkan hasil produk yang baik dan bernilai gizi. Berikut adalah standar komposisi dan kandungan gizi yang dianjurkan SK-Menkes No. 224/Menkes/SK/II/2007 tentang Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Zat Gizi dalam 100 gram MP-ASI Bubuk Instan

Zat Gizi	Satuan	SK-Menkes No.224/Menkes/SK/II/2007
Energi	Kkal	400 – 440
Protein (kualitas protein tidak kurang dari 70% kualitas kasein)	g	15 – 22
Lemak	g	10 – 15
Karbohidrat :		
4.1. Gula	g	Maksimum 30
4.2. Serat	g	Maksimum 5
Vitamin A	mcg	250 - 350
Vitamin D	mcg	7 – 10
Vitamin E	mg	4 – 6
Vitamin K	mcg	7 – 10
Thiamin	mg	0,3 – 0,4
Riboflavin	mg	0,3 - 0,5
Niasin	mg	2,5 – 4,0
Vitamin B12	mcg	0,3 – 0,6
Asam folat	mcg	40 – 100
Vitamin B6	mg	0,4 – 0,7
Asam pantotenat	mg	1,3 – 2,1
Vitamin C	mg	27 – 35
Besi	mg	5 – 8
Kalsium	mg	200 – 400
Natrium	mg	240 - 400
Seng	mg	2,5 – 4,0
Iodium	mcg	45 – 70
Fosfor	mg	Perbandingan Ca:P = 1,2 - 2,0
Selenium	mcg	10 – 15
Air	g	Maksimal 4
Abu	g	Maksimal 3,5 *

Sumber: SK Menkes No.224/Menkes/SK/II/2007 dan *) SNI 01-0711.1-2005

D. Ubi Jalar Cilembu

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) merupakan tanaman pangan yang menduduki peringkat kesembilan di dunia sebagai tanaman penting. Pemanfaatannya terutama sebagai bahan pangan sumber kalori. Umbi ubi jalar adalah akar yang membesar sebagai tempat menyimpan cadangan makanan bagi tanaman ubi jalar. Warna kulit dan daging umbi bervariasi mulai dari putih, krem, merah muda, jingga, kuning, dan ungu tua tergantung jenis dan kandungan pigmen. (Sarwono, 2007)

Salah satu jenis ubi jalar yang paling populer adalah ubi jalar asal Desa Cilembu di Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang, Jawa barat. Selain itu lahan ini berada di daerah pegunungan yang berhawa dingin dan menyejukkan (Suriawiria, 2001). Ubi jalar cilembu lebih istimewa daripada umbi biasanya karena umbi ini bila dipanggang akan mengeluarkan sejenis cairan lengket gula madu yang manis rasanya. Lebih manisnya ubi jalar cilembu disebabkan kadar gula ubi jalar cilembu lebih tinggi dari ubi jalar lain yaitu ubi mentah mencapai 11 - 13% dan ubi masak 19 - 23%. Karena itu, ubi jalar cilembu disebut juga dengan ubi si madu.

Menurut Mayastuti (2002), ubi jalar *Ipomoea batatas* (L.) Lam Cilembu memiliki kandungan vitamin A dalam bentuk β - karoten sebesar 8.509 mg. Suatu jumlah yang cukup tinggi untuk perbaikan gizi bagi mereka yang kekurangan vitamin A. Sedangkan pada ubi-ubian jenis lain, kandungan vitamin A-nya hanya berada pada 60 – 7.700 mg per 100 gram. Ubi jalar Cilembu juga mengandung kalsium hingga 30 mg per 100 gram, 2,4 mg, serta karbohidrat sebesar 20,1 g, protein 1,6 g, dan lemak 0,1 g.

Seperti sifat ubi pada umumnya, karbohidrat dalam ubi jalar berpotensi mengalami perubahan selama penyimpanan, perubahan pati menjadi gula selama penyimpanan dan komposisi karbohidrat tersebut menentukan rasa ubi (eating quality) dan sifat kecernaannya. Studi mengenai aktivitas enzim amilase yang mengubah pati menjadi gula pada ubi segar dan ubi yang disimpan, telah banyak dilakukan dan umumnya menunjukkan bahwa aktivitas tersebut berbeda pada galur ubi jalar yang berbeda maupun pada kultivar yang berbeda. Glukosa, sukrosa dan fruktosa merupakan gula-gula utama dari hasil perombakan pati, komposisi dari gula-gula tersebut berpengaruh terhadap rasa. Fruktosa umumnya memberikan rasa lebih manis dibanding glukosa maupun sukrosa. Hasil penelitian Zhang et al. (2002) pada enam genotip ubi jalar selama 180 hari penyimpanan, menunjukkan bahwa pada sebagian besar genotip menunjukkan penurunan kadar pati yang nyata selama 60 hari pertama penyimpanan yang berkorelasi positif dengan aktivitas enzim amilase. Konsentrasi glukosa dan sukrosa meningkat pada awal penyimpanan dan kemudian akan tinggal tetap (Zhang et al., 2002 dalam Onggo, 2009).

Disamping itu, pada ubi jalar juga terdapat serat alami yaitu oligosakarida. Oligosakarida ini termasuk serat pangan yang memiliki peranan penting bagi kesehatan pencernaan. Oligosakarida dalam ubi jalar merupakan komponen nongizi yang tidak tercerna tetapi bermanfaat bagi pertumbuhan bakteri probiotik sehingga ubi jalar dapat berfungsi sebagai prebiotik (Apraidji, 2006 dalam Susilowati, 2010). Komposisi kimia ubi jalar Cilembu selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Ubi Jalar Cilembu per 100 gram Bahan

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi	360 kJ (86 kkal)
Karbohidrat	20,1 g
Pati	12,7 g
Gula	4,2 g
Diet serat	3,0 g
Lemak	0,1 g
Protein	1,6 g
Vitamin A	
1. A equiv.	709 mg
2. Beta-karoten	8509 mg
Vitamin B	
1. Thiamine (Vit. B1)	0,1 mg
2. Riboflavin (Vit. B2)	0,1 mg
3. Niacin (Vit. B3)	0,61 mg
4. Asam pantotenat (Vit. B5)	0,8 mg
5. Vitamin B6	0,2 mg
6. Folat (Vit. B9)	11 mg
Vitamin C	2,4 mg
Air	68,50 g
Kalsium	30,9 mg
Besi	0,6 mg
Magnesium	25,0 mg
Fosfor	47,0 mg
Kalium	337 mg
Sodium	55 mg
Seng	0,3 mg

Sumber : Mayastuti, 2002.

E. Tepung Ubi Jalar Cilembu

Tepung merupakan produk yang memiliki kadar air rendah yaitu 11 - 14%. Kadar air yang rendah berperan penting terhadap keawetan bahan pangan. Cara yang paling umum dilakukan untuk menurunkan kadar air adalah dengan pengeringan, baik dengan penjemuran atau dengan alat pengering biasa. Proses pembuatan tepung ubi jalar cukup sederhana.

Pembuatan tepung ubi jalar meliputi proses pembersihan, pengupasan, pengirisan, pengeringan sampai kadar air tertentu dan penggilingan.

. Menurut Karleen (2010), tepung ubi jalar dapat dibuat dengan dua cara yaitu pertama ubi diiris tipis lalu dikeringkan (*chips/sawutkering*) kemudian ditepungkan, dan kedua ubi jalar diparut atau dibuat pasta lalu dikeringkan dan ditepungkan. Tepung ubi jalar dapat dibuat dengan menggunakan beberapa metode pengeringan, diantaranya pengeringan menggunakan sinar matahari dan pengeringan menggunakan alat pengering seperti mesin pengering sawut ubi jalar oven, serta *drum drier*.

Pengolahan ubi jalar menjadi tepung lebih memudahkan dalam penggunaannya karena tepung ubi jalar dapat dicampur dengan bermacam – macam tepung lain untuk memperoleh komposisi gizi yang dikehendaki serta produk olahan yang lebih beragam (Suprapti, 2003). Kandungan gizi tepung ubi jalar cilembu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel. 3 Kandungan Gizi Tepung Ubi Jalar Cilembu per 100 gram Bahan

Kandungan Gizi	Tepung ubi jalar Cilembu (%)
Kadar air	6,11
Kadar abu	2,44
Kadar lemak	0,95
Kadar protein	4,77
Kadar karbohidrat	91,83
Kadar pati	75,28
Kadar amilosa	11,60
Kadar amilopektin	63,68

Sumber : Julita, 2012

Tepung ubi jalar cilembu memiliki kandungan karbohidrat kompleks sehingga pada saat penyerapan didalam tubuh tidak menyebabkan peningkatan glukosa darah secara cepat. Karbohidrat yang terkandung didalam ubi jalar cilembu berpotensi mengalami perubahan selama penyimpanan dari pati menjadi gula, hal ini yang menentukan *eating quality* (kualitas makan) dan sifat pencernaan. Glukosa, sukrosa, dan fruktosa merupakan gula-gula hasil perombakan pati yang berpengaruh pada rasa, pada umumnya fruktosa memberikan rasa lebih manis dibandingkan glukosa dan sukrosa (Kumalaningsih, 2006).

Disamping itu, pada ubi jalar juga terdapat serat alami yaitu oligosakarida. Oligosakarida ini termasuk serat pangan yang memiliki

peranan penting bagi kesehatan pencernaan. Oligosakarida dalam ubi jalar merupakan komponen nongizi yang tidak tercerna tetapi bermanfaat bagi pertumbuhan bakteri probiotik sehingga ubi jalar dapat berfungsi sebagai prebiotik (Apraidji, 2006 dalam Susilowati, 2010).

Di dalam saluran cerna manusia terdapat berbagai macam mikroorganisme, ada yang baik dan ada yang buruk. Prebiotik dan probiotik bertugas untuk menyeimbangkan keduanya serta meningkatkan jumlah bakteri baik di dalam saluran cerna. Firmansyah (2001) menyatakan bahwa probiotik bermanfaat dalam pencegahan dan pengobatan beberapa penyakit saluran cerna, termasuk diare infeksi, diare karena antibiotik, travellers diarrhea dan intoleransi laktosa. Penggunaan probiotik sejauh ini aman tetapi dianjurkan berhati-hati pada anak immunokompromais. Penggunaan prebiotik yang dapat merangsang pertumbuhan kuman probiotik dalam saluran cerna mulai banyak mendapat perhatian.

F. Tempe

Tempe yang biasa dikenal oleh masyarakat Indonesia adalah tempe yang berbahan baku kedelai. Tempe merupakan produk asli Indonesia yang telah diakui dunia dan memiliki nilai gizi tinggi. Senyawa fenol pada kedelai, terutama isoflavon, sudah diteliti secara intensif. Pembuatan Tempe dilakukan dengan proses fermentasi, yaitu dengan menumbuhkan kapang *Rhizopus spp.* pada kedelai matang yang telah dilepaskan kulit epidermisnya (Haryoko dan Nova, 2009 dalam Dewi dan Aziz 2011).

Fermentasi pada tempe memiliki beberapa keuntungan pada saat pengolahan kedelai menjadi tempe yaitu tempe mengandung vitamin B12 yang lebih tinggi dibandingkan yang terdapat dalam daging yaitu 4 mcg sehingga dengan mengonsumsi tempe sebanyak 25 gram hari mampu memenuhi kebutuhan vitamin B12, disamping itu tempe memiliki beberapa manfaat diantaranya tempe dapat mencegah dan mengendalikan diare serta memperlancar pencernaan, selain itu mengonsumsi tempe lebih baik dibandingkan mengonsumsi kedelai karena *antitrypsin* pada tempe telah turun 50% akibat proses fermentasi (Suprapti, 2003). Selain mampu memenuhi kebutuhan vitamin B12 dengan mengonsumsi tempe juga mampu

memenuhi kebutuhan kalsium sebanyak 20% dan zat besi sebanyak 50% dari standar gizi yang dianjurkan (Feryanto, 2007). Kandungan gizi pada tempe dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Gizi Tempe per 100 gram Tempe Kedelai

Komposisi	Jumlah
Energi (kal)	149
Protein (g)	18,3
Lemak (g)	4
Karbohidrat (g)	12,7
Kalsium (g)	129
Fosfor	154
Vitamin A (SI)	50
Vitamin B1 (mg)	0,17
Besi (mg)	10
Serat (g)	7
Air (g)	64

Sumber : Daftar Komposisi Bahan Makanan, (2007)

Tempe juga memiliki mutu cerna tinggi. Sebagian besar dari kacang-kacangan mudah dicerna tetapi dapat menimbulkan masalah dengan timbulnya gas, tidak hanya dengan tempe menurut William (1997) dalam Cahyadi (2007) tempe kedelai tidak akan menimbulkan gas setelah dikonsumsi karena koefisien daya cerna tempe adalah 66,1% sedangkan sebelum difermentasi atau masih dalam bentuk kedelai koefisien mutu cernanya adalah 42%. Selain memiliki mutu cerna yang tinggi tempe juga dijadikan sebagai antibiotik dan perangsang pertumbuhan.

G. Tepung Tempe

Tepung tempe merupakan tepung yang dibuat dari hasil tempe yang telah dikeringkan selanjutnya ditepungkan. Tepung tempe memiliki banyak manfaat antara lain mudah dicampur dengan sumber karbohidrat untuk memperkaya gizi, mudah disimpan dan diolah menjadi makanan cepat saji salah satunya adalah bubur bayi instan.

Tepung tempe mempunyai warna yang lebih coklat jika dibandingkan dengan tepung terigu dan tepung tapioka atau tepung maizena. Hal ini dikarenakan warna dari kedelai tempe dalam bentuk tempe jika dikeringkan akan berwarna kecoklatan. Tepung tempe juga akan menimbulkan rasa langu yang khas sehingga perlu dilakukan pengukusan agar rasa langu

dapat diminimalisir. Selain menimbulkan langu tempe yang diolah menjadi tepung dapat menimbulkan rasa pahit akibat reaksi *maillard* hal tersebut disebabkan karena beberapa asam amino dapat menimbulkan rasa pahit seperti lisin, arginin, prolin, fenilalanin. Pengukusan dilakukan dalam pembuatan tepung tempe dapat mengurangi rasa pahit (Imaningsih dkk, 2007). Pada tepung tempe kandungan beberapa nilai gizi mengalami peningkatan yaitu energi 298 kalori, kandungan proteinnya 48,0 gram, lemak 24,7 gram, kandungan karbohidrat 13,5 gram, kadar serat 2,5 gram dan kandungan abu sebesar 2,3 gram (Sutomo, 2008 dalam Rosyidah, 2014)

H. Nilai Energi

Menurut Almtsier (2009) energi dibutuhkan tubuh untuk metabolisme basal, yaitu untuk mempertahankan proses dasar dalam tubuh dan untuk melakukan kegiatan fisik. Nilai energi dipengaruhi kadar karbohidrat, kadar lemak, dan kadar protein. Analisis nilai energi dapat dilakukan dengan menggunakan atwater, yaitu perubahan satu gram karbohidrat, protein, dan lemak berturut-turut menghasilkan 4 Kalori, 4 Kalori, dan 9 Kalori energi. Sehingga nilai energi yang didapatkan cenderung meningkat. Energi dibutuhkan manusia untuk mempertahankan hidup, menunjang pertumbuhan dan melakukan aktivitas fisik, dimana energi diperoleh dari karbohidrat, lemak, dan protein yang ada di dalam bahan makanan, kandungan karbohidrat, lemak, dan protein suatu bahan makanan nilai energinya. Energi dipasok terutama oleh karbohidrat dan lemak. Protein juga dapat digunakan sebagai sumber energi, terutama jika sumber lain sangat terbatas. Kebutuhan akan energi dapat ditaksir dengan cara mengukur luas permukaan tubuh, atau menghitung secara langsung konsumsi energi itu yang hilang dan terpakai. Namun cara yang terbaik adalah dengan mengamati pola pertumbuhan yang meliputi berat dan tinggi badan, lingkar kepala, kesehatan dan kepuasan bayi.

Kebutuhan energi menurut anjuran dari WHO adalah konsumsi energi berasal dari makanan yang diperlukan untuk menutupi pengeluaran energi seseorang bila dia mempunyai ukuran dan komposisi tubuh dengan tingkat aktivitas yang sesuai dengan kesehatan jangka panjang, dan yang memungkinkan pemeliharaan aktivitas fisik yang dibutuhkan secara sosial

dan ekonomi. Kebutuhan energi bayi yang cukup selama tahun pertama kehidupan sangat bervariasi menurut usia dan berat badan. Kebutuhan energi pada makanan bayi menurut standar SK Menkes No.224/Menkes/SK/II/2007 yang dianjurkan adalah 400 – 440 Kkal per 100 gram produk.

I. Mutu Kimia

1. Kadar air

Kadar air merupakan parameter yang harus diperhatikan dalam proses pengolahan suatu produk makanan. Kadar air terlibat dalam kebanyakan reaksi perusakan bahan pangan. Beberapa kerusakan yang disebabkan oleh kadar air yang tinggi pada bahan pangan adalah pertumbuhan mikroba, reaksi pecoklatan, hidrolisis, dan oksidasi lemak. Kadar air pada bahan berkisar 3 - 7% akan mencapai kestabilan optimum, sehingga pertumbuhan mikroba dan reaksi-reaksi kimia yang merusak bahan seperti browning, hidrolisis atau oksidasi lemak dapat dikurangi. Selain itu, kadar air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa bahan pangan. Makanan yang dikeringkan atau dibekukan akan mempunyai kestabilan tinggi pada penyimpanan apabila kandungan air berkisar antara 5 - 15% (Winarno, 2004).

Secara umum bubur instan merupakan produk siap saji yang nantinya akan dilakukan penyimpanan dalam jangka waktu yang lama, maka pada bubur instan yang dihasilkan harus memiliki kadar air rendah. Kadar air yang dibutuhkan dalam bubur instan untuk bayi adalah tidak lebih dari 4 gram per 100 gram produk hal tersebut sesuai dengan standar maksimal kadar air pada SK-Menkes No. 224/Menkes/SK/II/2007 tentang Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI).

2. Kadar abu

Kadar abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu organik (Persagi, 2009). Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian, serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Bahan

makanan dibakar dalam suhu tinggi dan menjadi abu. Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam makanan. Pemanasan bahan pangan yang mengandung mineral dengan suhu tinggi akan lebih banyak menghasilkan abu (Sarhini dkk, 2009). Pada MP-ASI bubuk instan diharapkan memiliki kadar abu tidak lebih dari 3,5 gram sesuai dengan standar SNI 01-0711.1-2005.

3. Protein

Protein merupakan zat gizi yang sangat penting, karena erat hubungannya dengan proses-proses kehidupan. Molekul protein mengandung unsur-unsur C, H, O dan unsur khusus yang terdapat di dalam protein dan tidak terdapat di dalam molekul karbohidrat dan lemak ialah nitrogen (N).

Asam amino dibagi menjadi dua macam, yaitu asam amino esensial dan asam amino non esensial, asam amino esensial terdiri dari leusin, isoleusin, valin, triptofan, fenilalanin, metionin, treonin, lisin, dan histidin, sedangkan asam amino non esensial adalah prolin, serin, arginine, tirosin, sistein, glisin, alanine, asam glutamate, glutamin, asam aspartate, dan asparagine (Almatsier, 2009). Protein merupakan sumber energi yang dibutuhkan tubuh untuk pertumbuhan dan perkembangan, protein menghasilkan 4 kalori per gram, sama dengan karbohidrat (Fajar dkk, 2012).

Kandungan protein pada makanan dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan, kandungan protein dapat terdenaturasi pada suhu yang tinggi (Sanusi, 2006 dalam Pangaribuan, 2013). Pengolahan bahan pangan sangat mempengaruhi kerusakan yang terjadi pada protein. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengolahan semakin tinggi kerusakan protein yang terjadi pada bahan pangan tersebut (Sundari dkk, 2015)

Menurut WHO (2007) protein berperan penting dalam komposisi tubuh yaitu untuk pertumbuhan sel-sel dan meningkatkan jumlah sel-sel di dalam tubuh sehingga massa pada organ-organ tubuh menjadi bertambah. Terutama sangat dibutuhkan pada masa bayi dan balita

dalam masa pertumbuhannya. Protein dalam membentuk komposisi tubuh sampai meningkatkan massa organ membutuhkan waktu yang relatif lama.

Menurut Pontoh (2015) protein memang sumber yang dominan dalam proses pertumbuhan, sedangkan penyumbang energi terbesar dari ketiga unsur tersebut adalah lemak. Kelompok usia 6 - 24 bulan merupakan kelompok umur yang sedang mengalami 122 pertumbuhan kritis. Oleh karena itu, perlu asupan energi dan protein yang cukup untuk masa tumbuh kembang anak. Protein merupakan komponen penting untuk pertumbuhan bayi. Didukung dengan adanya asam amino yang lengkap khususnya yang terkandung pada tepung tempe maka akan dapat membantu mengoptimalkan pertumbuhan bayi.

4. Lemak

Lemak adalah ikatan organik yang terdiri dari unsur – unsur Carbon (C), Hidrogen (H), dan Oksigen (O) yang mempunyai sifat dapat larut dalam zat-zat pelarut tertentu. Lemak sebagai bahan atau sumber pembentuk energy paling padat di dalam tubuh mempunyai bobot energi yang tinggi dalam 1 gram lemak, setiap gram lemak dapat menghasilkan 9 kalori, sedangkan 1 gram karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kalori. Minyak dan lemak juga berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin-vitamin A, D, E, K. Vitamin larut air secara kimiawi tergolong sebagai lemak, yaitu merupakan lipida turunan (*derived lipids*) (Almatsier, 2009). Lemak merupakan nutrisi yang sangat penting untuk balita untuk pertumbuhan susunan saraf (Ashydad dkk, 2006). Kandungan lemak pada makanan bayi menurut standar SK Menkes No.224/Menkes/SK/II/2007 yang dianjurkan untuk bayi adalah 10 – 15 gram per 100 gram produk.

5. Karbohidrat

Karbohidrat dibagi menjadi dua macam, yaitu karbohidrat sederhana dan kompleks, karbohidrat sederhana terdiri dari monosakarida, disakarida, oligosakarida, dan gula alkohol, sedangkan

karbohidrat kompleks terdiri dari polisakarida dan serat (Almatsier, 2009).

Karbohidrat merupakan senyawa yang terbentuk dari molekul karbon, hidrogen dan oksigen. Sebagai salah satu jenis zat gizi, fungsi utama karbohidrat adalah penghasil energi di dalam tubuh. Tiap 1 gram karbohidrat yang dikonsumsi akan menghasilkan energi sebesar 4 kkal dan energi hasil proses oksidasi (pembakaran) karbohidrat ini kemudian akan digunakan oleh tubuh untuk menjalankan berbagai fungsinya seperti bernafas, kontraksi jantung dan otot serta juga untuk menjalankan berbagai aktivitas fisik seperti berolahraga atau bekerja (Irawan, 2007). Karbohidrat bagi bayi adalah sumber energi utama untuk pertumbuhan otak dalam, sistem saraf, serta mengatur hormon saraf dan pemancar saraf (William et al, 2006).

Tepung ubi jalar cilembu memiliki kandungan karbohidrat kompleks. Karbohidrat yang terkandung didalam ubi jalar cilembu berpotensi mengalami perubahan selama penyimpanan dari pati menjadi gula, hal ini yang menentukan *eating quality* (kualitas makan) dan sifat pencernaan. Glukosa, sukrosa, dan fruktosa merupakan gula-gula hasil perombakan pati yang berpengaruh pada rasa, pada umumnya fruktosa memberikan rasa lebih manis dibandingkan glukosa dan sukrosa (Kumalaningsih, 2006).

J. Mutu Organoleptik

Penelitian organoleptik atau penilai sensorik merupakan parameter untuk menguji mutu komoditas pertanian dan makanan yang melihat panca indra, penilaian cara ini banyak disenangi karena dapat dilakukan dengan cepat dan langsung, indra penglihat, pencicip, dan pembau merupakan alat yang sangat penting untuk menilai pangan. Pengujian organoleptik mempunyai macam-macam cara pengujian yang paling populer adalah pengujian pembedaan (*difference test*) dan kelompok pengujian pemilihan (*preference test*). Panelis yang digunakan dalam uji organoleptik adalah panelis semi terlatih. Dalam menilai suatu mutu organoleptik suatu produk makanan diperlukan adanya atribut penilaian sebagai berikut :

1. Warna

Faktor-faktor yang mempengaruhi suatu bahan makanan antara lain tekstur, warna, cita rasa, dan nilai gizinya. Sebelum faktor-faktor yang lain dipertimbangkan secara visual. Faktor warna lebih berpengaruh dan kadang - kadang sangat menentukan suatu bahan pangan yang dinilai enak, bergizi, dan teksturnya sangat baik, tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Bubur instan ini diharapkan memiliki warna yang cerah sehingga dapat menggugah selera panelis.

2. Aroma

Aroma dapat didefinisikan sebagai suatu yang dapat diamati dengan indera pembau untuk data, menghasilkan aroma. Senyawa berbau sampai ke jaringan pembau dalam hidung bersama-sama dengan udara. Penginderaan cara ini memasyarakatkan bahwa senyawa berbau bersifat mutlak. Aroma pada bubur ini nantinya diharapkan aroma langu yang biasanya terdapat pada kacang-kacangan bisa tertutupi oleh aroma manis dari tepung ubi jalar cilembu sehingga bisa diterima oleh panelis.

3. Rasa

Rasa merupakan kriteria penting dalam menilai suatu produk pangan yang banyak melibatkan indra pengecap yaitu lidah, rasa sangat dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsistensi dan interaksi dengan komponen penyusun makanan seperti protein, lemak, vitamin dan banyak komponen lainnya. Rasa pada bubur instan ini diharapkan manis dan gurih sehingga memiliki daya terima yang baik oleh bayi sebagai Makanan Pendamping ASI (MP-ASI). Rasa manis ini didapat dari tepung ubi jalar cilembu, dan rasa gurih didapat dari dan tepung tempe dan bahan tambahan yaitu susu skim.

4. Tekstur

Tekstur adalah faktor kualitas makanan yang penting, sehingga memberikan kepuasan terhadap kebutuhan kita. Tekstur makanan dapat

dievaluasi dengan beberapa uji seperti uji sifat fisik dengan pengindraan dan sifat mekaniknya dengan instrumental. Pada pengujian fisik secara pengindraan dapat dilakukan dengan indra pengecap dan pendengaran. Oleh karena itu, kita menghendaki makanan yang mempunyai rasa dan tekstur yang sesuai dengan selera yang kita harapkan, sehingga bila kita membeli makanan, maka pentingnya nilai gizi biasanya ditempatkan pada mutu setelah harga, tekstur, dan rasa.