

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. PMT Anak Sekolah**

##### **1. Program PMT-AS**

Pemberian Makanan Tambahan Anak Sekolah (PMT-AS) merupakan program nasional dimulai sejak tahun 1996, dilaksanakan secara lintas sektoral yang terkait dalam Forum Koordinasi PMT-AS atas dasar hukum INPRES No. 1 Tahun 1997 tentang program makanan tambahan anak sekolah. Program PMT – AS diluncurkan dalam rangka percepatan pencapaian tujuan pembangunan nasional yang terkait dengan pengentasan gizi buruk, sehubungan dengan data Riskesdas (2013) tentang insiden terhambatnya pertumbuhan fisik pada anak usia anak sekolah 5 – 12 tahun secara nasional yaitu 30,7% (12,3% sangat pendek dan 18,4% pendek), mencapai pendidikan sampai tuntas tidak sampai putus sekolah dan pengentasan kemiskinan.

PMT-AS diberikan untuk memenuhi 15 persen kebutuhan energi dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) yaitu 300 kkal dan memenuhi 10% kebutuhan protein yaitu 5 gram. Pemberian Makanan Tambahan Anak Sekolah (PMT-AS) memiliki tujuan sebagai yaitu:

- 1) Memperbaiki asupan gizi
- 2) Memperbaiki ketahanan fisik
- 3) Meningkatkan kehadiran dan minat belajar
- 4) Meningkatkan kesukaan akan makanan daerah yang bergizi
- 5) Memperbaiki perilaku bersih dan sehat, termasuk kebiasaan makanan sehat
- 6) Meningkatkan partisipasi masyarakat
- 7) Menambah pendapatan masyarakat melalui penggunaan produksi setempat

##### **2. Status Gizi Anak Sekolah**

Anak usia sekolah dasar adalah anak berusia 7-12 tahun dengan masa pertumbuhan yang cepat dengan kegiatan fisik yang aktif. Kebutuhan gizi pada anak sebagian besar digunakan untuk aktivitas fisik, memelihara tubuh, memperbaiki otot dan jaringan yang rusak.

Pertumbuhan pada anak perempuan cenderung lebih cepat daripada anak laki-laki.

Anak sekolah merupakan aset negara sebagai sumber daya manusia untuk keberhasilan pembangunan bangsa. Kelompok usia sekolah merupakan salah satu kelompok yang rawan gizi. Selain gizi kurang, masalah kesehatan yang baru-baru ini meledak adalah obesitas. Menurut Hadi (2004), prevalensi gizi kurang di beberapa daerah dan meningkatnya prevalensi obesitas yang dramatis di beberapa daerah yang lain akan menambah beban yang lebih kompleks dan harus dibayar mahal oleh bangsa Indonesia dalam upaya pembangunan bidang kesehatan, sumberdaya manusia dan ekonomi.

### 3. Kebutuhan Anak Sekolah

Pemenuhan asupan gizi harus sesuai dengan kebutuhan untuk mencapai pertumbuhan dan perkembangan optimal. Makanan merupakan faktor penting bagi anak. Makanan yang dipilih sehari-hari akan mempengaruhi status gizi anak (Rahardiyani, 2008). Kebutuhan gizi pada anak laki-laki berbeda dengan perempuan. Anak laki-laki lebih banyak melakukan aktivitas fisik sehingga membutuhkan lebih banyak energi. Sedangkan pada anak perempuan sudah masuk masa baligh sehingga membutuhkan protein dan zat besi yang lebih banyak (Istianty dan Ruslianti, 2013)

Angka kecukupan gizi yang dianjurkan bagi anak sekolah tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan bagi Anak Sekolah

Umur (Tahun)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)
7-9	1.850	49	72	254
10-12 (Laki-laki)	2.100	56	70	289
10-12 (Perempuan)	2.000	60	67	275

Sumber : Permenkes Nomor 75 Tahun 2013

### B. Kecambah Kedelai

Kedelai (*Glycine max* L. Mer) merupakan salah satu komoditi pangan dari famili leguminoseae yang dibutuhkan dalam pelengkap gizi makanan. Kedelai memiliki kandungan gizi tinggi yang berperan untuk membentuk sel-sel tubuh dan menjaga kondisi sel-sel tersebut. Kedelai mengandung protein 75-80%

dan lemak mencapai 16-20% serta beberapa asam-asam kasein (Suhardi, 2002).

Salah satu pengembangan dari kedelai adalah kecambah kedelai. Pengembangan dari kedelai menjadi kecambah kedelai dapat menyebabkan seluruh komponen dalam kedelai terhidrolisis sehingga mampu meningkatkan asam amino serta kandungan isoflavonnya (Winarsi, 2016). Adapun komposisi gizi dari kecambah kedelai dan biji kedelai disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi pada Kecambah Kedelai dan Biji Kedelai (100 gram)

Zat Gizi	Kecambah Kedelai	Biji Kedelai
Energi (Kal)	122	286
Protein (g)	13,1	30,2
Lemak (g)	6,7	15,6
Karbohidrat (g)	9,6	30,1
Kalsium (mg)	67	196
Fosfor (mg)	164	506
Besi (mg)	2,1	6,9
Vitamin A (SI)	1.0	95
Vitamin B (mg)	0,23	0,9
Vitamin C (mg)	15	0

Sumber : Kemenkes, 2017

Perkecambahan pada kedelai merupakan salah satu upaya menginaktifkan zat-zat antigizi kacang-kacangan diantaranya yaitu antitripsin, hemaglutinin, asam fitat, dan oligosakarida. Nilai cerna protein juga lebih meningkat saat kedelai dikecambahkan, sehingga lebih mudah dicerna oleh tubuh (Winarno, 2007). Daya cerna protein pada kecambah kedelai meningkat karena adanya proses katabolis, dimana kandungan glukosa dan fruktosa meningkat sepuluh kali lipat jika dibandingkan dengan kedelai tanpa perkecambahan. Peningkatan tersebut menyebabkan rasa kecambah kedelai menjadi manis. Disisi lain, perkecambahan kedelai juga mempengaruhi kadar protein, dimana semakin lama umur perkecambahan, kadar proteinnya akan semakin turun. Hal ini dapat terjadi karena selama perkecambahan beberapa konstituen biji mengalami degradasi dan beberapa nyawa disintesis (Mardiyanto dan Sudarwati, 2015).

### C. Susu Kecambah Kedelai

Susu kecambah kedelai merupakan pengembangan produk dari susu kedelai. Kedelai dikecambahkan untuk meningkatkan kandungannya, Hal ini sejalan dengan penelitian Winarsi (2016), yang menyebutkan bahwa proses germinasi menyebabkan seluruh komponen dalam kedelai terhidrolisis

sehingga mampu meningkatkan protein, asam amino serta kandungan isoflavonnya. Susu kecambah kedelai dibuat dengan komposisi bahan yang meliputi kecambah kedelai dan gula pasir.

Untuk standart dalam pembuatan susu kecambah kedelai mengacu pada susu kedelai karena sampai sekarang belum ada standart nasional untuk pembuatan susu kecambah kedelai. Standart yang digunakan adalah SNI (01-3830-1995) tentang Susu Kedelai dengan uraian pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Susu Kedelai

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Susu (milk)	Minuman (drink)
1	Keadaan :	-		Normal
1.1	Bau	-	Normal	Normal
1.2	Rasa	-	Normal	Normal
1.3	Warna	-	Normal	Normal
2	pH	-	6,5 – 7,0	6,5-7,0
3	Protein	% b/b	Min. 2.0	Min. 1.0
4	Lemak	% b/b	Min. 1.0	Min. 0.30
5	Padatan Jumlah	% b/b	Min. 11.5	Min. 11.5
6	Bahan Tambahan Makanan sesuai dengan No. 01-3830-1995			
6.1	Pemanis Buatan			
6.2	Pewarna			
6.3	Pengawet			
7	Cemaran Logam	Mg/kg		
7.1	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 0,2	Maks. 0,2
7.2	Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks. 2	Maks. 2
7.3	Seng (Zn)	Mg/kg	Maks. 5	Maks. 5
7.4	Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40/250	Maks. 40/250
7.5	Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,03	Maks. 0,03
8	Cemaran Arsen (As)	Mg/kg	Maks. 0,1	Maks. 0,1
9	Cemaran Mikroba			
9.1	AngkaLempeng Total	Koloni/ml	Maks. $2 \times 10^2$	Maks. $2 \times 10^2$
9.2	Bakteri Bentuk Koli	APM/ml	Maks. 20	Maks. 20
9.3	Escherichia Coli	APM/ml	Maks. 3	Maks. 3
9.4	Salmonella	-	Negatif	Negatif
9.5	Staphylococcus aureus	Koloni/ml	0	0
9.6		-	Negatif	Negative
9.7	Vibrio sp. Kapang	Koloni/ml	Maks. 50	Maks. 50

Sumber: SNI 01-3830-1995

#### D. Mutu Kimia

##### 1. Protein

Protein merupakan sumber energi yang dibutuhkan tubuh untuk pertumbuhan dan perkembangan dan menghasilkan 4 kalori per gram sama dengan karbohidrat. Protein akan dipecah menjadi sumber energi apabila zat gizi karbohidrat dan lemak tidak mencukupi (Almatsier, 2009).

Protein memegang peranan penting dalam berbagai proses biologi. Menurut Santoso (2008) peran-peran tersebut antara lain:

- a. Transportasi dan penyimpanan  
Molekul kecil dan ion-ion ditransport oleh protein spesifik. Contohnya transportasi oksigen di dalam eritrosit oleh hemoglobin dan transportasi oksigen di dalam otot oleh mioglobin.
- b. Proteksi imun  
Antibodi merupakan protein yang sangat spesifik dan sensitif dapat mengenal kemudian bergabung dengan benda asing seperti: virus, bakteri, dan sel dari organisme lain.
- c. Koordinasi gerak  
Kontraksi otot dapat terjadi karena pergeseran dua filamen protein. Misalnya pergerakan kromosom saat proses mitosis dan pergerakan sperma oleh flagela.
- d. Penunjang mekanis  
Ketegangan dan kekerasan kulit dan tulang disebabkan oleh kolagen yang merupakan protein fibrosa.
- e. Katalisis enzimatik  
Sebagian besar reaksi kimia dalam sistem biologi, dikatalisis oleh enzim dan hampir semua enzim yang berperan adalah protein.
- f. Membangkitkan dan menghantarkan impuls saraf  
Rangsang spesifik direspon oleh reseptor sel saraf diperantarai oleh protein reseptor. Contohnya rodopsin adalah protein yang sensitive terhadap cahaya ditemukan pada sel batang retina. Contoh lainnya adalah protein reseptor pada sinapsis.
- g. Pengendali pertumbuhan dan diferensiasi  
Protein mengatur pertumbuhan dan diferensiasi organisme tingkat tinggi. Misalnya faktor pertumbuhan saraf mengendalikan pertumbuhan jaringan saraf. Selain itu, banyak hormon merupakan protein

Sumber protein nabati meliputi kacang- kacangan dan biji-bijian seperti kacang kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang koro, kelapa dan lain-lain. Asam amino yang terkandung dalam protein ini tidak selengkap pada protein hewani, namun penambahan bahan lain yaitu dengan mencampurkan dua atau lebih sumber protein yang berbeda jenis asam amino pembatasnya akan saling melengkapi kandungan proteinnya. Bila dua jenis protein yang memiliki jenis asam amino esensial pembatas yang berbeda dikonsumsi bersama-sama, maka kekurangan asam amino dari satu protein dapat ditutupi oleh asam amino sejenis yang berlebihan pada protein lain. Dua protein tersebut saling mendukung sehingga mutu gizi dari campuran menjadi lebih tinggi daripada salah satu protein itu (Anonim, 2014.f).

## 2. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi hampir seluruh penduduk dunia, khususnya bagi penduduk negara yang sedang berkembang. Walaupun jumlah energi yang dapat dihasilkan oleh 1 gram karbohidrat hanya 4 kkal bila dibandingkan dengan protein dan lemak, karbohidrat merupakan sumber kalori yang murah. Selain itu beberapa golongan karbohidrat menghasilkan serat (dietary fiber) yang berguna bagi pencernaan (Winarno, 2004).

Fungsi utama karbohidrat adalah menyediakan energi bagi tubuh, karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi penduduk di seluruh dunia krena banyak terdapat di alam dan harganya relatif murah. Fungsi lain karbohidrat adalah memberi rasa manis pada makanan, penghemat protein (agar protein tidak dipecah menjadi sumber energi), pengatur metabolisme lemak, dan membantu pengeluaran feses (Almatsier, 2009).

## 3. Lemak

Lemak adalah garam yang terbentuk dari penyatuan asam lemak dengan alkohol organik yang disebut gliserol atau gliserin. Lemak yang dapat mencair dalam temperatur biasa disebut minyak, sedangkan dalam bentuk padat disebut lemak. Seperti halnya karbohidrat, lemak tersusun atas molekul C, H, dan O dengan jumlah atom lebih banyak. Lemak juga merupakan sumber energi bagi tubuh, 1 gram lemak mengandung 9 kalori. Ketiga asam lemak dalam trigliserida dapat sama macamnya disebut lemak sederhana (simple fat) dan dapat pula berbeda atau gabungan dari

2 asam lemak berbeda disebut lemak campuran (mixed fat). Fungsi lemak dalam tubuh :

- a) Sebagai pembangun atau pembentuk susunan tubuh
- b) Pelindung kehilangan panas tubuh
- c) Sebagai penghasil asam lemak esensial
- d) Sebagai pelarut vitamin A,D,E dan K
- e) Sebagai pelumas diantara persendian
- f) Sebagai agen pengemulsi yang akan mempermudah transpor substansi lemak keluar masuk melalui membran sel
- g) Sebagai prekursor dari prostaglandin yang berperan mengatur tekanan darah, denyut jantung dan lipolisis.

Lemak juga memiliki fungsi tersendiri dalam suatu bahan pangan.

Fungsi lemak yang dalam bahan pangan yaitu :

- a) Sumber energi, tiap gram lemak menghasilkan sekitar 9-9,3 kilo kalori (2,5 x energi pada karbohidrat dan protein).
- b) Menghemat protein dan thiamin.
- c) Membuat rasa kenyang lebih lama, sehubungan dicernanya lemak lebih lama.
- d) Pemberi cita rasa dan keharuman yang lebih baik pada makanan.
- e) Memberi zat gizi lain yang dibutuhkan tubuh.

Kadar kolesterol darah yang meningkat berpengaruh tidak baik untuk jantung dan pembuluh darah. Faktor makanan yang paling berpengaruh terhadap kadar kolesterol darah adalah lemak total, lemak jenuh, dan energi total. Kenaikan trigliserida dalam plasma juga dikaitkan dengan terjadinya penyakit jantung koroner.

#### 4. Kadar Air

Menurut Tejasari (2005) air termasuk zat gizi. Setiap pangan mengandung air. Kandungan air pangan dapat ditentukan dengan banyak metode analisis, seperti oven, oven-vakum, destilasi, Karl Fishcher, langsung dengan alat moisture metre.

Kadar air merupakan parameter yang harus diperhatikan dalam proses pengolahan suatu prosuk makanan. Kadar air terlibat dalam kebanyakan reaksi perusakan bahan pangan. Beberapa kerusakan yang disebabkan oleh kadar air yang tinggi pada bahanpanagan adalah pertumbuhan mikroba, reaksi pencoklatan, 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 (Winarno,2004).

#### 5. Kadar Abu

Kadar abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu terukur merupakan bahan-bahan anorganik yang tidak terbakar dalam proses pengabuan, sedangkan bahan organik terbakar Untuk menentukan kandungan mineral pada bahan makanan, bahan harus dihancurkan atau didestruksi lebih dulu. Cara yang biasa dilakukan yaitu pengabuan kering dan pengabuan basah. Penentuan kadar abu total bertujuan untuk menentukan baik tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan dalam suatu produk makanan dan sebagai penentan parameter nilai gizi pada bahan makanan (Winarno, 2004).

### E. Mutu Organoleptik

Penilaian kualitas makanan secara organoleptik atau sensoris zat makanan dengan menggunakan panca indra yang dimaksudkan adalah indra penglihatan, penciuman, peraba, perasa, dan pendengaran. Keadaan makanan yang dinilai dari segi efek rangsangan makanan terhadap panca indra dapat terbentuk warna, aroma, rasa dan testur (Soekarto, 1993). Mutu organoleptik pada susu kecambah kedelai (*Glycine max*) sebagai PMT anak sekolah ini hanya meliputi aroma, rasa, warna yaitu :

#### 1. Aroma

Aroma dalah salah satu parameter mutu organoleptik yang dapat diukur dengan cara subyektif yaitu dengan penciuman yang terdapat pada susu kecambah kedelai (*Glycine max*) sebagai PMT anak sekolah. Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut (Winarno, 2004).

#### 2. Rasa

Rasa adalah salah satu parameter mutu organoleptik yang dapat diukur dengan cara subyektif yaitu dengan merasakan produk susu kecambah kedelai (*Glycine max*) sebagai PMT anak sekolah. Menurut Soekarto (1993), rasa merupakan faktor yang penting dalam memutuskan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan. Meskipun parameter lain nilainya baik, jika rasa tidak enak atau tidak disukai, maka produk akan ditolak.

### 3. Warna

Winarno (2004) menyatakan bahwa suatu bahan makanan yang dinilai bergizi, enak dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna seharusnya. Menurut De Man (1997), warna makanan disebabkan oleh pigmen alam atau pewarna yang ditambahkan. Lemmens & Soetjipto (1992), jaringan tumbuhan seperti bunga, batang, kulit, kayu, biji, buah, akar dan kayu mempunyai warna – warna karakteristik yang disebut pigmen dalam botani.

Pigmen alam adalah segolongan senyawa yang berasal dari hewan atau tumbuhan. Pigmen alam mencakup pigmen yang sudah terdapat dalam makanan dan pigmen yang terbentuk pada pemanasan, penyimpanan, atau pengolahan. Menurut Winarno (2004), masing – masing pigmen warna mempunyai kestabilan yang berbeda terhadap kondisi pengolahan. Oleh karena itu warna merupakan salah satu faktor mutu yang penting yang mempengaruhi daya terima susu kecambah kedelai (*Glycine max*) sebagai PMT anak sekolah.