

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Bayi

Pada saat bayi berusia 7-8 bulan sudah mulai dapat memegang, menggenggam benda-benda disekitar, mulai meraih makanan dan memasukkan dalam mulut. Pola makan Bayi usia 7-8 bulan membutuhkan pendamping ASI. Peranan MP-ASI sama sekali bukan untuk menggantikan ASI pada bayi, melainkan melengkapi ASI. Biskuit bayi bernutrisi untuk bayi kebutuhan diatas 6 bulan ketika ASI atau susu formula saja tidak dapat mencukupi kebutuhan nutrisi. Untuk frekuensi makan bayi memerlukan sesuatu untuk dimakan tiap 2 jam, anjuran pemberian makan bayi usia 7-12 bulan :

- 1) Bayi diberikan ASI setiap kali ingin menginginkannya
- 2) Beri bubur nasi 3 kali sehari, tiap kali diberi makan sesuai dengan umur:
 - a. 7 bulan : 7 sendok makan
 - b. 8 bulan : 8 sendok makan
 - c. 9 bulan : 9 sendok makan
 - d. 10 bulan : 10 sendok makan
 - e. 11 bulan : 11 sendok makan
- 3) Beri makanan selingan 2 kali sehari, diantara waktu makan, seperti bubur, dan biskuit. Untuk mencegah kekurangan gizi dan mempertahankan gizi bayi.

Jumlah kebutuhan makan bayi usia 7-8 bulan setidaknya membutuhkan empat porsi makan. Jika dengan takaran tersebut bayi masih merasa lapar, maka dapat diberikan makanan selingan (Arisman,2010;Hayati 2009).

2.2 MP-ASI Biskuit Bayi

2.2.1 Pengertian MP-ASI

MP-ASI merupakan makanan atau minuman yang mengandung zat gizi, yang diberikan kepada bayi atau anak yang berusia 7-24 bulan guna memenuhi kebutuhan zat gizi selain yang diperoleh dari ASI Ibu. MP-ASI terbagi menjadi 2 jenis yaitu MP-ASI Lokal dan MP-ASI instan. MP-ASI lokal merupakan MP-ASI, terbuat dari bahan makanan yang tersedia setempat, mudah diperoleh dengan harga terjangkau oleh masyarakat, dan memerlukan pengolahan sebelum dikonsumsi oleh sasaran Sedangkan MP-ASI Instan dapat berupa bubuk instan (Utami,2008).

MP-ASI merupakan proses transisi dari asupan ASI menuju ke makanan semi padat. Dan proses ini dibutuhkan keterampilan motorik oral. Keterampilan motorik oral berkembang dari refleks menghisap menjadi menelan makanan yang semi padat hingga padat. Pengenalan dan pemberian MP-ASI dilakukan secara bertahap baik bentuk maupun jumlahnya sesuai dengan kemampuan pencernaan bayi. Pemberian MP-ASI yang cukup dalam hal kualitas dan kuantitas penting untuk pertumbuhan fisik dan perkembangan kecerdasan yang bertambah pesat dalam periode emas ini (Utami,2008).

2.2.2 Bahan MP-ASI

MP-ASI terbuat dari salah satu atau campuran bahan – bahan berikut dan turunannya : sereal (misal tepung beras dan atau beras merah, beras hitam),

umbi – umbian (misal ubi jalar, ubi kayu, garut, kentang), kacang-kacangan (misal kacang tanah, kacang merah, kacang hijau), tepung terigu, susu, gula, minyak nabati, dan diperkaya vitamin dan mineral serta ditambah dengan perisai rasa dan aroma (Muchtadi, 2003).

MP-ASI biskuit merupakan campuran yang terbuat dari beberapa bahan makanan dalam perbandingan tertentu agar diperoleh suatu produk dengan nilai gizi yang tinggi antara lain terigu, margarine, gula, susu lethesis kedelai, garam bikarbonat, diperkaya vitamin dan mineral, serta ditambah aroma rasa. Gula yang digunakan dalam bentuk sukrosa atau fruktosa dan atau sirup glukosa dan atau madu. Jika digunakan fruktosa, jumlahnya tidak boleh lebih dari 15 gram/100 gram bahan (Muchtadi, 2003).

2.2.3 Karakteristik MP-ASI

Karakteristik dari MP-ASI instan dikategorikan menjadi 3 yaitu bentuk, konsistensi, rasa dan kadaluwarsa. Dari segi bentuk, biskuit bayi berbentuk bulat dengan distribusi partikel 95% lolos uji penyaringan 600 micrometer. Berikut adalah kandungan gizi dalam 100 gram MP-ASI bubuk Instan menurut SK Kemenkes RI. :

Tabel 2.1 SNI Kandungan Gizi MP-ASI Bayi Bubuk Instan (Biskuit Bayi)

Zat Gizi	Satuan	Kadar
Energi	Kkal	Minimum 400
Protein (kualitas protein tidak kurang dari 70% kasein)	g	8-12
Lemak (kadar asam linoleat minimal 300 mg per 100 kkal atau 1,4 gram per 100 gram produk)	g	10-18
Karbohidat		
4.1 serat	g	Maksimum 5
4.2 gula (Gula Sederhana)	g	Maksimum 30
Vitamin A (acetate)	Mcg	250-700
Vitamin D	Mcg	3-10
Vitamin E	Mg	4-6
Vitamin K		Minimum 10
Vitamin B1 (Thiamin)	Mg	0,4-0,5
Vitamin B2 (Riboflavin)	Mg	0,4-0,5
Vitamin B6 (Pyridoksin)	Mg	0,3-0,5
Vitamin B12	Mcg	0,5-0,9
Asam Folat	Mcg	60-100
Iron (Fumarate)	Mg	5,0-6,0
Iodine	Mcg	60-70
Kalsium	Mg	200-300
Fosfor	Mg	Perbandingan Ca:P=1,2:2,0
Air	%	Maksimum 5

(sumber : SK Kemenkes RI No. 224 tahun 2007)

2.3 Energi pada Bayi

Jumlah energi yang dianjurkan untuk bayi dihitung berdasarkan jumlah konsumsi energi yang diperlukan agar bayi dapat tumbuh kembang. Bayi yang baru lahir membutuhkan konsumsi energi yang selalu meningkat per unit berat badan khususnya usia 0-6 bulan. Pada masa itu, bayi memerlukan energi sekitar 112 kal per kg berat badan. Sampai usia satu tahun, energi yang diperlukan per unit berat badan akan menurun berlangsung selama masa anak-anak. Berikut kebutuhan energi tiap kg berat badan bayi pada tabel:

Tabel 2.2 Kebutuhan Energi Tiap kg Berat Badan Bayi

Umur	Kal/kg
6-8 bulan	110
9-11 bulan	105
Rata-rata masa bayi	112

(Sumber: Vaughan, et al 1989 dalam Hayati 2009)

Wiryo (2002) mengatakan bahwa kebutuhan energi per hari bayi umur 7-12 bulan dengan berat badan rata-rata 8 kg adalah 870kal dan protein 20 g.

2.4 Protein pada Bayi

Protein untuk bayi sebaiknya yang bernilai mutu protein tinggi. Protein tersebut diupayakan agar semirip protein yang terdapat pada ASI. Kewajiban memenuhi kebutuhan protein pada bayi sulit didapat selama masa menyusui. Diberikan pada mutu, jumlah protein, dan penggunaannya dalam makanan tambahan. Di Indonesia Terdapat standar kebutuhan protein bayi yang dianjurkan:

Tabel 2.3 Tabel Angka Kecukupan Protein yang Dianjurkan Di Indonesia

Kelompok Umur	Kecukupan Protein per-Hari (gram)
Bayi	
0-6 bulan	10
7-12 bulan	16

(sumber: LIPI, Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi 2004; dalam Muchtadi, 2010)

Untuk mencukupi kebutuhan mutu protein bayi harus sebanding dengan susu sapi (*Net Protein Utilization* [NPU] = 80) (Hayati, 2009).

Berikut terdapat pola kebutuhan Asam Amino yang dibutuhkan untuk bayi 0-24 bulan

Tabel 2.4 Pola Kebutuhan Asam Amino Bayi dan Evaluasi Protein (mg/g N)

Jenis Asam Amino	Kebutuhan Asam Amino Bayi
Isoleusin	220
Leusin	500
Lisin	325
Metionin + Sistin	180
Fenilalanin + Tirosin	394
Treonin	275
Triptofan	56
Valin	294

(Sumber: Winarno,1992)

2.5 Hanjeli

Hanjeli (*Coix lacryma-jobi*) merupakan tanaman serealia dari famili *Poaceae* yang dapat dimanfaatkan menjadi bahan pangan maupun pakan. Daerah asal dari hanjeli tidak diketahui, namun tersebar luas di Asia Selatan dan Asia Timur.

(a)



(b)



Gambar 2.1 (a) Tanaman Hanjeli (sumber : Dalimartha,2008), (b) biji Hanjeli (lennyklemstein, 2010)

Dahulu, hanjeli dimanfaatkan sebagai sumber energi dan protein, dan juga cadangan makanan untuk mengatasi kelangkaan pangan bagi penduduk Asia dan Afrika yang tergolong negara-negara miskin (Supriatna, 2006).

Karakteristik dari hanjeli merupakan tanaman berbiji yang memiliki daun berbentuk pita dan permukaan daun yang berbulu. Sekilas, hanjeli mirip dengan rumput tebu yang memiliki tinggi 1 meter. Bulir bijinya beruntai bulat dan

memiliki kulit yang keras. Warna bijinya hijau, dan saat matang berubah menjadi warna putih (Mulyati, 2008).

2.5.1 Taksonomi dari Hanjeli

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Liliopsida

Subkelas : Commelinidae

Ordo : Poales

Famili : Poaceae

Genus : Coix

Spesies : *Coix lacryma-jobi*

Nama asing : Job's tears, Adlay millet, Gromwell reed, Adley, Gurlu.

Nama Lokal : jagung jali (Indonesia, jail – jail (Jawa Barat), hanjeli, ayub air (Aceh), Jali Watu Jali Japen (Jawa), hajeli, hanjelai (Minangkabau)

Varietas dari hanjeli (*Coix lacryma-jobi*) antara lain :

- 1) *Coix lacryma-jobi* var. *lacryma-jobi*
- 2) *Coix lacryma-jobi* var. *gigantean*
- 3) *Coix lacryma-jobi* var. *novogineensis*
- 4) *Coix lacryma-jobi* var. *tubulosa*
- 5) *Coix lacryma-jobi* var. *maxima*
- 6) *Coix lacryma-jobi* var. *ma-yuen*
- 7) *Coix lacryma-jobi* var. *monilifer*
- 8) *Coix lacryma-jobi* var. *stenocarpa* (FAO, 2010)

2.5.2 Kandungan Zat Gizi pada Hanjeli

Berikut ini merupakan data kandungan gizi pada hanjeli dibandingkan dengan beberapa jenis sereal lainya dalam 100 g bahan. Hanjeli dibandingkan dengan sumber bahan makanan dari biji – bijian memiliki beberapa keunggulan zat gizi. Kandungan air, kalsium, zat besi dan protein yang tinggi dibandingkan dengan biji – bijian yang lain seperti beras giling, beras tumbuk merah, dan jagung kuning pipil (Mulyati, 2008).

Tabel 2.5 Komposisi Bahan Pangan Hanjeli Dibandingkan dengan Bahan Makanan Sumber Zat Gizi Lainnya

Zat gizi	Hanjeli	Beras giling	Beras tumbuk merah	Jagung kuning pipil
Air (g)	23	12	14,6	11,5
Energi (kkal)	324	357	352	366
Protein (g)	11	8,4	7,3	9,8
Lemak (g)	4,0	1,7	0,9	7,3
Karbohidrat (g)	61	77,1	76,2	69,1
Kalsium (mg)	213	147	15	30
Fosfor (mg)	175	81	257	538
Besi (mg)	11	1,8	4,2	2,3
Tiamin (mg)	0,14	0,2	0,34	0,12
Vitamin C (g)	0	0	0	3

(sumber : Komposisi Pangan Indonesia, 2009)

2.5.3 Karakteristik Hanjeli

Tanaman hanjeli dapat tumbuh didataran rendah maupun dataran tinggi. Hanjeli tumbuh baik hingga ketinggian 1000 meter diatas permukaan air laut di tempat terbuka. Hanjeli dapat beradaptasi pada daerah tropis dan juga daerah kering dengan suhu 25°C sampai 35° C. Hanjeli juga toleran terhadap suhu dingin, tanah asam (Supriatna,2006).

Tanaman hanjeli memiliki manfaat dalam bidang pangan antara lain sebagai bahan pangan alternatif yang dapat menggantikan bahan makanan pokok dikarenakan kandungan gizi yang tidak kalah dibandingkan dengan beras maupun jagung. Tanaman hanjeli dapat diolah menjadi bubur, lontong, *peuyeu*, dan tepungnya dapat digunakan sebagai bahan pengganti tepung terigu dalam pembuatan brownis basah (Supriatna, 2006).

2.6 Tempe

Tempe merupakan makanan yang terbuat dari kacang kedelai yang difermentasi. Masyarakat luas menjadikan tempe sebagai sumber protein nabati, dan harganya juga murah.



Gambar 2.2 Tempe (sumber : Dwinaningsih, 2009)

2.6.1 Kandungan Gizi Tempe

Tempe makanan yang terbuat dari hasil fermentasi biji kedelai atau beberapa bahan lain yang menggunakan beberapa jenis kapang *Rhizopus oligosporus*, *Rh. oryzae*, *Rh. stolonifer* (kapang roti), atau *Rh. arrhizus*. Sediaan fermentasi ini secara umum dikenal sebagai "ragi tempe". Kapang yang tumbuh pada kedelai menghidrolisis senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang mudah dicerna oleh manusia. Tempe kaya akan serat pangan, kalsium, vitamin B dan zat besi (Rista, 2010).

Secara kuantitatif, nilai gizi tempe sedikit lebih rendah dari pada nilai gizi kedelai, berikut kandungan zat gizi kedelai dan tempe:

Tabel 2.6 Kandungan Zat Gizi Kedelai dan Tempe

Zat gizi	satuan	Komposisi zat gizi 100 gram	
		kedelai	Tempe murni
Energi	(kal)	381	201
Protein	(gram)	40,4	20,8
Lemak	(gram)	16,7	8,8
Serat	(gram)	3,2	1,4
Abu	(gram)	5,5	1,6
Kalsium	(mg)	222	155
Fosfor	(mg)	682	326
Besi	(mg)	10	4
Vitamin B1	(mg)	0,52	0,19
Air	(gram)	12,7	55,3
(berat yang dapat dimakan)	(%)	100	100

(sumber : Komposisi zat Gizi Pangan Indonesia Depkes RI,2001)

Namun, secara kualitatif nilai gizi tempe lebih tinggi karena tempe mempunyai nilai cerna yang lebih baik. Hal ini disebabkan kadar protein yang larut dalam air akan meningkat akibat peningkatan dari enzim proteolitik yang terjadi dalam proses pembuatan tempe tersebut.

2.6.2 Manfaat Tempe

Tempe memiliki beberapa keunggulan dibandingkan kacang kedelai. Pada tempe, terdapat enzim-enzim pencernaan yang dihasilkan oleh kapang tempe selama proses fermentasi, sehingga protein, lemak dan karbohidrat menjadi lebih mudah dicerna. Kapang yang tumbuh pada tempe mampu menghasilkan enzim protease untuk menguraikan protein menjadi peptida dan asam amino bebas (Astawan, 2008).

2.6.3 Tepung Tempe

Tempe merupakan makanan kaya zat gizi yang baik untuk bayi, namun, bentuknya yang padat sulit dicerna oleh bayi. Menurut Welirang (2006), ketika bahan pangan sudah diubah menjadi tepung, maka ketika berkolaborasi dengan unsur lain yang nilai ekonomisnya jauh lebih besar menjadi makanan yang bisa memberikan manfaat dan memuaskan manusia. Setelah menjadi tepung, proses masak menjadi lebih singkat, variatif karena mudah dicampur dengan unsur lain. Tepung bisa difortifikasi untuk meningkatkan gizi masyarakat luas. Selanjutnya Widyowati (2003), menyatakan bahwa tepung memiliki umur simpan lebih lama karena kadar airnya rendah. Berikut Komposisi Asam Amino Essensial (AAE) tepung tempe :

Tabel 2.7 Komposisi AAE Tepung Tempe (mg/g Protein)

Asam Amino	Tepung Tempe
Protein	48,45
Lisin	65,65
SAA	23,75
Threonin	44
Triptofan	13,92
Valin	51,95
Isoleusin	50,60
Leusin	84,88
Phenilalanin	54,96
Skor Kimia	95 (SAA)

(sumber : FAO 1985)

Tepung tempe merupakan alternatif konsumsi bahan tempe untuk bayi yang dapat dalam bentuk bubur, biskuit, maupun makanan olahan lainnya. Pembuatan tepung tempe mudah untuk dilakukan, berikut ini cara pengolahan tepung tempe :

- 1) Tempe dipotong-potong dengan ketebalan 0,5-1 cm
- 2) Tempe dikukus dalam uap air panas pada suhu 105⁰C kurang lebih selama 10 menit

- 3) Tempe ditiriskan untuk agar kadar airnya berkurang dan didinginkan pada suhu kamar
- 4) Dilakukan pengeringan dengan oven pengering atau dengan sinar matahari
- 5) Tempe kering kemudian dihancurkan dengan diblender
- 6) Tepung yang dihasilkan kemudian diayak dengan ayakan berukuran 80 mesh, dan diulang-ulang sampai didapatkan tepung tempe yang homogen (Rachmawati,2000).

2.6.4 Nilai Gizi Tepung Tempe

Tepung tempe sangat baik untuk kesehatan karena terdapat kandungan zat gizi yang sangat bermanfaat, seperti tinggi protein, kalsium, dan zat besi. Campuran tepung tempe dan biskuit untuk anak usia 1-5 tahun berguna untuk mempercepat pertumbuhan dan menjaga kesehatan. Berikut ini tabel komposisi dari tepung tempe (Rachmawati, 2000).

Tabel 2.8 Perbandingan Komponen Komposisi Tepung Tempe dengan Kedelai (% dalam 100gr Bahan)

Komponen	Kedelai	Tempe	Tepung Tempe
Protein	46,2	46,5	48,0
Lemak	19,1	19,7	24,7
Total Karbohidrat	28,5	30,2	13,5
Serat	3,7	7,2	2,5
Kadar Abu	6,1	3,6	2,3

(Sumber: Mardinah1994, dalam Oktavia 2012)

2.7 Uji protein

Kadar Protein dianalisa menggunakan metode Kjeldahl atau *Inhouse method* dari LSIH, penerapan ini merupakan metode empiris atau secara tidak langsung yaitu melalui penetapan kadar nitrogen dalam bahan. Kadar protein

ditentukan dengan metode kjedahl menggunakan destruksi *Gerhardt kjeldaterm*.

Dalam metode ini dibagi menjadi dua macam uji protein yang pertama makro Kjedal dan kedua mikro kjedahl . Makro Kjedahl digunakan untuk bahan – bahan yang sulit untuk *dihomogenisasi*, sehingga ukuran sampelnya berkisar antara 1-3 g. Sedangkan semi-mikro atau mikro Kjedhal digunakan untuk sampel yang mudah untuk *dihomogenisasikan*, sehingga ukuran sampelnya kecil yaitu kurang dari 300 mg. Pada umumnya prosedur ini digunakan untuk bahan pangan secara umum. Prinsip metode ini adalah oksidasi senyawa organik oleh asam sulfat untuk membentuk karbon dioksida dan air, serta pelepasan nitrogen dalam bentuk amonia. Amonia yang terdapat dalam asam sulfat berbentuk ammonium sulfat, sedangkan karbon dioksida dan air akan terpisah oleh proses destilasi. Tahap Analisa protein menggunakan tahap destruksi, destilasi, dan titrasi. Tahap destruksi bertujuan untuk melepaskan unsure nitrogen dari protein yang diubah menjadi ammonium sulfat. Pada tahap destilasi, ammonium sulfat diubah menjadi amoniak yang ditangkap oleh larutan standar yang berlebih. Sisa asam yang tidak bereaksi dengan amonia dititrasi, sehingga dapat diketahui jumlah amonia dari nitrogen protein sampel (Estiasih, dkk, 2012; Muchtadi, 2010) Adapun prosedur kerja dari metode kjeldahl adalah sebagai berikut :

- 1) Menimbang 1 gram bahan yang telah dihaluskan dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Kemudian ditambahkan 75 gram $K_2S_2O_4$ dan 0,35 gram HbO, lalu ditambahkan 15 ml H_2SO_4 pekat.
- 2) Semua bahan dalam tabung Kjeldahl dipanaskan dalam pemanas sampai berhenti berasap. Diteruskan pemanasan dengan api besar hingga mendidih dan cairan menjadi jernih. Diteruskan pemanasan

tambahan kurang lebih satu jam. Api pemanas dimatikan dan bahan dibiarkan menjadi dingin.

- 3) Menambahkan 100 ml aquades dalam labu Kjeldahl yang didinginkan dalam air es dan beberapa lempeng Zn, juga ditambahkan 15 ml larutan K_2SO_4 , kemudian ditambahkan perlahan-lahan NaOH 50% sebanyak 50 ml yang sudah didinginkan dalam lemari es. Setelah itu dipasang labu Kjeldahl dengan segera pada alat distilasi.
- 4) Memanaskan labu kjeldahl perlahan-lahan sampai dua lapisan cairan tercampur dan dipanaskan dengan cepat hingga mendidih.
- 5) Distilat ditampung dalam erlenmeyer yang telah diisi dengan 50 ml larutan standar HCl (0,1 N) dan 5 tetes indikator metil merah. Dilakukan distilasi sampai distilat yang tertampung sebanyak 75 ml.
- 6) Distilat titrasi yang diperoleh dengan standar NaOH (0,1 N) sampai warna berubah menjadi kuning. Dibuat juga larutan blanko dengan pengubahan bahan dengan aquades, dilakukan destruksi, distilasi, dan titrasi seperti pada bahan contoh.

Perhitungan :

$$\%N = \frac{(ml\ HCL) \times N\ HCL \times 100 \times 14,008}{ml\ sampel \times 1000}$$

$$\%Protein = \%N \times \text{faktor konversi bahan makanan yaitu } 6,25$$

2.8 Mutu Protein

Menurut Almtsier (2003) mutu protein ditentukan oleh jenis dan proporsi asam amino yang dikandungnya. Protein komplit atau protein dengan nilai biologis tinggi adalah protein yang mengandung semua jenis asam amino

esensial dalam proporsi yang sesuai untuk keperluan pertumbuhan dan perkembangan.

2.8.1 Skor Asam Amino (SAA)

Skor asam amino menunjukkan bagian (proporsi) asam-asam amino esensial yang dimanfaatkan oleh tubuh dibandingkan dengan yang diserap. Untuk menghitung SAA dibutuhkan data dasar tentang kandungan asam amino esensial yang didapatkan dari penelitian terdahulu (Rahmi, 2005).

2.8.2 Mutu Cerna Teoritis

Mutu cerna teoritis merupakan cara teoritis untuk menaksir mutu cerna (*digestibility*) yang dilakukan melalui penelitian *bio-essay*. Mutu cerna ini menunjukkan bagian dari protein atau asam amino yang dapat diserap tubuh dibandingkan yang dikonsumsi (Winarti, 2012).

2.8.3 *Net Protein Utilization* (NPU) Teoritis

Net Protein Utilization (NPU) Teoritis menunjukkan bagian protein yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh dibandingkan dengan protein yang dikonsumsi. Nilai NPU dapat dihitung secara teoritis dengan mengalikan SAA dan Mutu Cerna dibagi 100 (Winarti, 2012).