

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kurang Energi Protein (KEP)

Kurang Energi Protein (KEP) yaitu seseorang yang kekurangan gizi disebabkan oleh redahnya konsumsi energi protein dalam makan sehari-hari dan atau gangguan penyakit tertentu sehingga tidak memenuhi Angka Kecukupan Gizi (AKG). Kurang Energi Protein (KEP) dapat menyebabkan meningkatkan angka kesakitan dan kematian (Kemenkes RI, 2020). Batasan masalah kesehatan masyarakat menurut WHO untuk wasting seperti pada pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Batasan masalah kesehatan masyarakat untuk wasting menurut WHO

Ambang Batas	Kategori
<2,5%	Sangat Rendah
2,5 - 5%	Rendah
5 - <10%	Sedang
10 - <15%	Tinggi
>15%	Sangat Tinggi

Penyebab Kurang Energi Protein (KEP) dibagi menjadi dua yaitu penyebab langsung dan penyebab tidak langsung. Penyebab secara langsung Kurang Energi Protein (KEP) / KEP primer adalah konsumsi yang kurang yang dapat menimbulkan kebiasaan makan yang tidak mengandung kalori dan protein sehingga akan menyebabkan terjadinya defisiensi protein. Penyebab tidak langsung Kurang Energi Protein (KEP) / KEP sekunder adalah hambatan absorbs (penyerapan) dan hambatan utilisasi (penggunaan) zat-zat gizi karena berbagai hal misalnya karena infeksi (Aritonang, 2004).

Kurang Energi Protein (KEP) berdasarkan gejala klinis ada 3 tipe yaitu KEP ringan, sedang dan berat (gizi buruk). Untuk KEP ringan dan sedang, gejala klinis yang ditemukan hanya anak tampak kurus. Gejala klinis KEP berat / gizi buruk secara garis besar dapat dibedakan sebagai marasmus, kwarsiorakor, dan marasmus-kwarsiorakor (Kemenkes RI, 2020).

Dampak yang ditimbulkan akibat masalah Kurang Energi Protein (KEP) pertumbuhan anak menjadi gangguan karena protein yang ada digunakan sebagai zat pembakar sehingga otot-otot menjadi lunak dan rambut menjadi rontok. Kekurangan energi yang berasal dari makanan mengakibatkan anak kekurangan tenaga untuk bergerak dan melakukan aktivitas (anak menjadi malas dan merasa lemas). Sistem imunitas dan antibody menurun sehingga anak mudah terserang infeksi seperti batuk, pilek, dan diare. Kurang gizi pada anak dapat berpengaruh pada perkembangan mental, terganggunya fungsi otak secara permanen seperti perkembangan IQ dan motoric yang terhambat. Anak yang mengalami gizi kurang menunjukkan perilaku yang tidak tenang, cengeng dan apatis (Diniyyah et al., 2017).

2.2 Kebutuhan Gizi Anak Usia 4-6 Tahun

World Health Organization (WHO) (2002) mengelompokkan usia anak dibawah 5 tahun (balita) menjadi 3 golongan, yaitu golongan usia bayi (0-1 tahun), usia bawah tiga tahun (batita) (2-3 tahun), dan golongan pra sekolah (4-5 tahun). Usia batita dan pra sekolah merupakan usia yang pertumbuhannya tidak sepesat masa bayi, tetapi aktivitas pada masa ini lebih tinggi dibandingkan masa bayi (Susetyowati, 2016). Bila diurai prevalensi pendek pada balita menurut umur, tampak bahwa prevalensi pendek naik terus dari usia 6 bulan (22,4) – 1 tahun (27,3) – 2 tahun (36,1) – 3 tahun (40,9 tertinggi), untuk kemudian turun sedikit menjadi 38,7 pada usia 5 tahun (Trihono,dkk. 2015).

Banyak faktor yang menyebabkan hal ini, namun karena mereka sangat tergantung pada ibu/keluarga, maka kondisi keluarga dan lingkungan yang mempengaruhi keluarga akan berdampak pada status gizinya. Pengurangan status gizi terjadi karena asupan gizi yang kurang dan sering terjadinya infeksi. Jadi faktor lingkungan, keadaan dan perilaku keluarga yang mempermudah infeksi berpengaruh pada status gizi balita. Kecukupan energi dan protein per hari anak Indonesia masih kurang dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) (Trihono,dkk. 2015).

Asupan zat gizi mempunyai pengaruh besar terhadap perkembangan anak dari bayi hingga masa remaja. Diet seimbang tidak hanya berpengaruh terhadap pertumbuhan, tetapi juga berfungsi sebagai imunitas, penunjang kemampuan intelektual, dan pembentukan emosional. Pertumbuhan dan perkembangan yang sehat tergantung pada asupan zat gizi (Susetyowati, 2016). Dalam AKG 2019 anak usia 4-6 tahun memiliki kebutuhan energi sebesar 1400 Kkal, Protein 25 g, Lemak 50 g, Karbohidrat 220 g, Vitamin A 450 RE, Zat besi 10 mg, Fosfor 500 mg, kalsium 1000 mg, zink 5 mg. Untuk memenuhi kebutuhan energi dalam sehari bisa dimulai dengan pemenuhan kebutuhan energi saat sarapan. Sarapan bukan sekedar mengonsumsi makanan di pagi hari, akan tetapi seharusnya dapat memenuhi 15-30% kebutuhan gizi harian (RI, Permenkes No.41, 2014).

2.2 Sorgum

Sorgum (*Sorghum bicolor*) merupakan salah satu jenis tanaman sereal yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena dapat tumbuh dengan baik di lahan kering dan gersang. Biaya budidaya sorgum relatif lebih murah karena tidak perlu pupuk dan pestisida (DINPERTAN, 2022). Biji Sorgum dapat digunakan sebagai bahan pangan serta bahan baku industri pakan dan pangan seperti gula, monosodium glutamat (MSG), asam amino, dan industri minuman. Dengan kata lain, sorgum merupakan komoditas pengembangan untuk diversifikasi industri secara vertikal (Sirappa, 2003).

Kendala dalam pengembangan sorgum yaitu teknologi produksi belum lengkap dibandingkan beras, industri pengolahan sorgum masih sulit, ketersediaan pasar masih rendah dan teknologi substitusi tepung

Karbohidrat merupakan penyusun terbanyak dari sereal. Karbohidrat yang ada dalam sereal terdiri dari pati (bagian utama), pentose, selulosa, hemiselulosa, dan gula bebas. Bagian kedua terbesar penyusun sereal adalah protein. Protein tanaman dibagi menjadi dua yaitu protein cadangan dan protein fungsional. Protein cadangan dibagi menjadi empat fraksi berdasarkan urutan pelarut yaitu albumin (protein larut air), globulin (larut garam), prolamin (larut alcohol) dan glutelin (larut dalam alkali dan asam). Pada sereal fraksi utama adalah prolamin dan globulin. Sorgum memiliki

nilai kandungan prolamin yang tinggi, menyebabkan mutu protein rendah karena kandungan lisin dalam prolamin rendah (Muchtadi,dkk, 2019).

Tanaman sorgum, merupakan tanaman serealia dengan kandungan karbohidrat yang setara padi dan biji sorgum mengandung protein, vitamin B dan zat besi yang lebih tinggi dari beras. Sorgum mempunyai protein tinggi mirip terigu (11%). Perbandingan komposisi zat gizi sorgum dan serelia lain dapat dilihat di Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan zat gizi pada 100 g beberapa serealia

Komposisi	Satuan	Serealia			
		Sorgum	Gandum	Jagung	Barley
Air	g	12,40	12,11	76,05	10,09
Energi	kal	329	345	86	352
Protein	g	10,62	10,50	3,27	9,91
Lemak	g	3,46	1,60	1,35	1,16
Abu	g	1,43	1,28	0,62	1,11
Karbohidrat	g	72,09	74,52	18,70	77,72
Serat Total	g	6,7	10,1	2	15,6
Kalsium (Ca)	mg	13	32	2	29
Besi (Fe)	mg	3,36	2,68	0,52	2,50
Fosfor (P)	mg	289	296	89	221

Sumber : Data USDA dalam Daftar Kandungan Bahan Makanan (DKGBM), 2019

2.3 Tempe

Tempe adalah produk pangan olahan dari fermentasi kapang golongan *ryzhopus*. Tempe merupakan sumber protein nabati dan kandungan nutrisi yang sangat banyak dibutuhkan tubuh seperti protein, lemak, karbohidrat, dan mineral. Hasil dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa zat gizi tempe sangat mudah diserap, dicerna, dan dimanfaatkan oleh tubuh. Hal ini terjadi karena adanya proses hidrolisis pada senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang mudah dicerna oleh tubuh manusia (Kasmidjo, R.B. 1990). Didalam 100 g tempe terkandung 20,8 g protein yang akan kaya akan asam amino lisin (43,1 mg/g), yang dapat bersifat komplementer bila dipadukan dengan serealia yang minimum kandungan lisin. Tempe juga memiliki nilai cerna yang lebih tinggi, yaitu 83% bila dibandingkan dengan kedelai yang hanya 75% (Ayustaningwarno & Kunci, 2012).

Tempe adalah produk olahan setengah jadi yang dibuat melalui proses fermentasi yang dibuat dengan bantuan jamur *Rhizopus arryzae* atau *Rhizopus oligosporus*. Nilai gizi tempe bertambah baik seperti vitamin B12 yang tidak terdapat dalam kacang-kacangan sebelum di fermentasi (Anindia et al., 2019). Pembuatan tempe yang ada dimasyarakat terbuat dari bahan kedelai, namun kedelai itu sendiri mengandung antinutrisi yang dapat memebatasi penyerapan protein oleh tubuh. Adanya Proses fermentasi, senyawa antinutrisi tersebut dapat diatasi melalui reaksi enzimatik sehingga menghasilkan senyawa yang lebih sederhana maka protein, lemak, dan karbohidrat pada tempe menjadi mudah dicerna oleh tubuh dibandingkan yang terdapat pada kedelai (Astawan. 2004).

Tempe sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Produk fermentasi mempunyai masa simpan yang lebih pendek karena sifat tempe yang lembab dan agak basa sehingga akan lebih mudah busuk apabila tidak disimpan pada suhu rendah atau dikeringkan. Tepung adalah produk yang praktis dari sisi penggunaan. Dalam bentuk tepung, produk bisa langsung di proses sebagai makanan instan atau sebagai bahan baku produk pangan lain (Aris Sasongko, 2008). Berikut disajikan nilai gizi kedelai dan tempe kedelai pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan zat gizi pada 100 g kedelai dan tempe kedelai

Komposisi	Satuan	Kedelai	Tempe Kedelai	Tepung Tempe*
Air	G	20,0	55,3	0
Energi	Kkal	286	201	450
Protein	G	30,2	20,8	45,5
Lemak	G	15,6	8,8	19,7
Abu	G	4,1	1,6	3,6
Karbohidrat	G	30,1	13,5	30,2
Serat Total	G	-	1,4	7,2
Kalsium (Ca)	Mg	196	155	347
Besi (Fe)	Mg	6,9	4	9
Fosfor (P)	Mg	506	326	724

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI). 2019

*Susianto 2011 dalam lailiyana 2012

Tempe dapat menghasilkan enzim fitase yang akan menguraikan asam fitat (yang mengikat beberapa mineral) menjadi fosfor dan inositol. Dengan terurainya asam fitat, maka mineral-mineral tertentu (besi, kalsium,

magnesium, seng) menjadi lebih tersedia untuk dimanfaatkan tubuh. Didalam kedelai terdapat tiga jenis isoflavone sebagai antioksidan, yaitu daidzein, glisitein, dan genistein. Pada tempe selain ketiga jenis isoflavone tersebut, juga terdapat antioksidan faktor II (6,7,4 trihidroksi isoflafon) yang mempunyai sifat antioksidan paling kuat dibanding isoflafon pada kedelai. Antioksidan ini disintesis pada saat terjadi proses fermentasi kedelai menjadi tempe oleh bakteri *Micrococcus luteus* dan *coreyne bacterium*. Apabila makanan yang dikonsumsi mengandung senyawa antioksidan yang cukup, maka proses penuaan dapat dihambat, kanker prostat dan kanker payudara dapat dicegah (Astawan, 2013).

2.4 Susu Sereal

Susu sereal termasuk kedalam produk minuman instan, minuman instan adalah produk yang dikemas, praktis, dan mudah disajikan dengan cara sederhana misal diseduh dengan air hangat (Sarifudin, 2016). Menurut SNI 01-4270-1996, Susu sereal adalah serbuk instan yang terbuat dari susu bubuk dan sereal dengan penambahan bahan makanan lain dan atau tanpa bahan tambahan makanan yang diizinkan. Standar mutu untuk minuman susu sereal yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional pada tahun 1996 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. SNI 01-4270-1996 Susu Sereal

No	Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
1	Kadar air	% b/b	Maks. 3
2	Kadar Protein	% b/b	Min. 5
3	Kadar Lemak	% b/b	Min. 5
4	Kadar Abu	% b/b	Maks. 4
5	Kadar Karbohidrat	% b/b	Min. 60
6	Kadar Serat Kasar	% b/b	Maks. 0,7
7	Bahan Tambahan Pangan		
	- Pemanis buatan (sakarín dan siklamát)	-	Tidak boleh ada
	- Pewarna tambahan	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
8	Angka Lempeng Total	Koloni / g	Maks. 5×10^5
9	Keadaan		
	- Bau	-	Normal
	- Rasa	-	Normal

Sumber : (BSN,1996)

Jenis sereal yang digunakan dalam minuman serbuk instan biasanya berbentuk flakes. Flakes digolongkan dalam jenis makanan siap santap

yang telah diolah menurut jenis dan bentuknya dengan bantuan alat ekstruder. Berbagai jenis flakes yang populer dipasaran adalah corn dan oat flakes (Tampubolon, 2014)

2.5 Mutu Gizi

1. Kadar Protein

Fungsi protein dalam tubuh adalah untuk pertumbuhan, pembentuk komponen struktural, pengangkut dan penyimpanan zat gizi, pembentukan antibodi, dan sumber energi protein dapat diperoleh dari bahan makanan hewani dan nabati (Damayanti, 2016). Sumber protein hewani yang baik seperti telur, susu, daging, unggas, ikan, dan kerrang. Sedangkan sumber protein nabati seperti tempe, tahu, dan kacang-kacangan lain (Almatsier, 2001b). Produk susu sereal ini diharapkan memiliki kandungan protein yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan susu sereal pada umumnya sebab telah ditambahkan tepung tempe yang di nilai memiliki nilai protein yang tinggi.

Menurut Damayanti (2016) mutu protein adalah kemampuan protein dari makanan untuk menyediakan asam amino esensial yang dibutuhkan untuk pemeliharaan jaringan didalam tubuh. Penghitungan mutu protein antara lain melalui Penentuan skor asam amino (SAA) :

$$\text{Skor asam amino esensial} = \frac{\text{AAE pada protein formula yang dinilai}}{\text{AAE rujukan protein yang dinilai}} \times 100$$

2. Kadar Lemak

Lemak adalah zat yang kaya akan energi yang memiliki peranan penting dalam metabolisme lemak. Lemak dalam pangan adalah lemak yang terdapat di dalam bahan makanan dan dapat digunakan oleh tubuh manusia. Lemak ini mencakup trigliserida, asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh, dan kolesterol (Doloksaribu, 2016). Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia dan merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein (Winarno, 2004).

3. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah zat gizi berupa senyawa organik yang terdiri dari atom karbon, hidrogen dan oksigen yang digunakan sebagai bahan pembentuk energi. Karbohidrat dalam makanan juga menentukan karakteristik cita rasa bahan pangan yaitu rasa manis karena keberadaan gula, memberi aroma dan bentuk yang khas pada makanan, memberikan warna, pelembut tekstur, dan tampilan makanan. Karbohidrat banyak terdapat pada bahan nabati, baik berupa gula sederhana, heksosa, pentose, maupun karbohidrat dengan berat molekul yang tinggi seperti pati, pektin, selulosa, dan lignin (Adi, 2016).

4. Nilai Energi

Energi diperlukan oleh tubuh untuk melakukan aktifitas. Kandungan karbohidrat, protein, dan lemak dalam makanan menentukan nilai energi (Almatsier, 2001a). Energi dalam tubuh manusia dapat timbul karena adanya pembakaran karbohidrat, protein, dan lemak agar manusia selalu tercukupi energi yang diperlukan di dalam tubuh. Satu gram karbohidrat menghasilkan empat kkal energi, satu gram protein menghasilkan empat Kkal energi, dan satu gram lemak menghasilkan Sembilan Kkal energi.

5. Zat besi

Zat besi dalam tubuh berkombinasi dengan protein sehingga mampu menerima dan melepaskan oksigen dan karbon dioksida. Sumber zat besi yang baik antara lain hati, daging, kacang-kacangan, padi-padian, sereal yang telah difortifikasi, tepung kedelai, dan sayuran hijau gelap. Defisiensi zat besi terjadi pada masa pertumbuhan dan kekurangan asupan zat besi setelah kehilangan darah atau ketika wanita hamil atau melahirkan (Darawati, 2016). Kebutuhan zat besi pada balita untuk proses reaksi oksidasi-reduksi, metabolisme aerobik, dan pembawa oksigen dalam darah (Susetyowati, 2016).

6. Zink

Zink atau seng adalah salah satu trace-mineral atau mineral mikro yang penting untuk semua bentuk kehidupan, termasuk tanaman, hewan, mikroorganisme. Zink berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan, fungsi neurologi, system kekebalan tubuh, dan

reproduksi. Kecukupan gizi yang dianjurkan untuk dapat mencegah kekurangan zink yaitu 2-6 mg untuk anak-anak, dan 8-13 mg untuk remaja dan dewasa(Darawati, 2016).

2.6 Mutu Organoleptik

1. Warna

Penentuan mutu bahan makanan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor diantaranya cita rasa, warna, tekstur, dan nilai gizinya, disamping itu ada faktor lain seperti mikrobiologis. Tetapi sebelum faktor warna tampilan lebih di dahulukan dan kadang-kadang sangat menentukan. Meskipun warna paling cepat dan mudah memberikan kesan, tetapi paling sulit diberikan deskripsi dan sulit cara pengukurannya. Itulah sebabnya penilaian subjektif dengan penglihatan masih sangat menentukan dalam penilaian komoditi (winarno, 2004).

Menurut penelitian Fitriana et al., n.d. terbentuknya warna krem kecoklatan pada flake bekatul tempe tersebut disebabkan oleh reaksi maillard yang terjadi, yaitu reaksi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan asam amino dalam suasana panas. Semakin rendah reaksi maillard yang terjadi akan mengurangi warna coklat pada produk sehingga warna akan semakin cerah.

2. Aroma

Aroma adalah senyawa yang dikeluarkan oleh bahan makanan yang dapat dikenali dengan indra penciuman. Aroma makanan banyak menentukan kelezatan bahan makanan tersebut. Aroma yang terdapat dalam suatu makanan dapat menjadi daya Tarik yang sangat kuat sehingga dapat membangkitkan selera konsumen yang mengonsumsi makanan tersebut. Pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan atau campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik, dan hangus (winarno,2004). Tepung tempe memiliki aroma langu yang disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase yang secara alami terdapat dalam kedelai (Fitriana et al., n.d.).

3. Rasa

Rasa merupakan kesatuan interaksi antara sifat-sifat aroma, rasa, dan tekstur merupakan keseluruhan makanan yang dinilai. Rasa makanan merupakan faktor kedua yang menentukan cita rasa makanan setelah penampilan makanan. Penampilan makanan yang disajikan merangsang syaraf melalui indra penglihatan sehingga mampu untuk membangkitkan selera mencicipi makanan itu, maka cita rasa makanan akan ditentukan oleh rangsangan terhadap indra penciuman dan indra pengecap. Semakin banyak penambahan tepung tempe membuat rasa flakes cenderung pahit. Rasa pahit disebabkan adanya hidrolisis asam-asam amino yang terdapat pada tepung tempe. Asam amino lisin merupakan asam amino yang memiliki rasa paling pahit dibandingkan asam amino lainnya (Wahyuningsih et al., 2017).

4. Tekstur

Tekstur akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Perubahan tekstur bahan dapat merubah rasa dan bau yang ditimbulkan karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel olfaktori dan kelenjar air liur (winarno,2002). Gluten mempunyai sifat fisik yang elastis dan dapat mengembang. Selama pemanggangan udara dan uap air akan terperangkap di dalam adonan, sehingga adonan akan mengembang. Rendahnya kandungan gluten mengakibatkan rongga-rongga adonan yang terbentuk hanya sedikit sehingga produk yang dihasilkan kurang bertekstur renyah (Wahyuningsih et al., 2017).