

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 MP-ASI (Makanan Bayi)

Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) adalah makanan atau minuman yang mengandung zat gizi yang diberikan pada bayi atau anak usia 6-24 bulan guna memenuhi kebutuhan gizi selain ASI. MP-ASI merupakan makanan peralihan dari ASI ke makanan keluarga. Pemberian MP-ASI yang cukup kualitas dan kuantitasnya penting untuk pertumbuhan fisik dan perkembangan kecerdasan anak yang sangat pesat pada periode ini. Selama kurun waktu 4-6 bulan pertama ASI masih mampu memberikan kebutuhan gizi bayi, setelah 6 bulan produksi ASI menurun sehingga kebutuhan gizi tidak lagi dipenuhi dari ASI saja. Peranan makanan tambahan menjadi sangat penting untuk memenuhi kebutuhan gizi bayi (Winarno, 1987).

MP-ASI diberikan sebagai pelengkap ASI sangat membantu bayi dalam proses belajar makan dan kesempatan untuk menanamkan kebiasaan makan yang baik. Tujuan pemberian MP-ASI adalah untuk menambah energi dan zat-zat gizi yang diperlukan bayi karena ASI tidak dapat memenuhi kebutuhan bayi secara terus menerus, dengan demikian makanan tambahan diberikan untuk mengisi kesenjangan antara kebutuhan nutrisi total pada anak dengan jumlah yang didapatkan dari ASI (WHO, 2003).

Makanan pendamping ASI (MP-ASI) diberikan sejak bayi berusia 6 bulan. Makanan ini diberikan karena kebutuhan bayi akan nutrien-nutrien untuk pertumbuhan dan perkembangannya tidak dapat dipenuhi lagi hanya dengan pemberian ASI. MP-ASI hendaknya bersifat padat gizi, kandungan serat kasar dan bahan lain yang sukar dicerna seminimal mungkin, sebab serat yang terlalu banyak jumlahnya akan mengganggu proses pencernaan dan penyerapan zat-zat gizi. Selain itu juga tidak boleh bersifat kamba, sebab akan cepat memberi rasa kenyang pada bayi. MP-ASI jarang dibuat dari satu jenis

bahan pangan, tetapi merupakan suatu campuran dari beberapa bahan pangan dengan perbandingan tertentu agar diperoleh suatu produk dengan nilai gizi yang tinggi. Pencampuran bahan pangan hendaknya didasarkan atas konsep komplementasi protein, sehingga masing-masing bahan akan saling menutupi kekurangan asam-asam amino esensial, serta diperlukan suplementasi vitamin, mineral serta energi dari minyak atau gula untuk menambah kebutuhan gizi energy (Muchtadi, 1996).

Makanan pendamping ASI harus mengandung lemak sebagai sumber energi dan pemberi rasa gurih. Sumbangan energi yang diberikan oleh lemak sebaiknya sebesar 25-30% dari total energi MP-ASI. Kadar lemak dapat ditingkatkan hingga 10% sejauh teknologi yang digunakan memungkinkan (Sugiyono, 2000).

2.2 Food Hygiene dan Sanitasi

Higiene merupakan upaya kesehatan dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan subjeknya, seperti kebersihan peralatan, membuang bagian makanan yang rusak untuk melindungi keutuhan makanan secara keseluruhan (Depkes RI, 2004). Higiene adalah suatu usaha pencegahan penyakit yang menitikberatkan pada usaha kesehatan lingkungan hidup manusia. Sedangkan sanitasi adalah penciptaan atau pemeliharaan kondisi yang mampu mencegah terjadinya kontaminasi makanan atau terjadinya penyakit yang disebabkan oleh makanan. Sanitasi merupakan usaha konkret dalam mewujudkan kondisi higienis (Widyati, 2002).

Sanitasi makanan adalah salah satu usaha pencegahan yang menitikberatkan kegiatan dan tindakan yang perlu untuk membebaskan makanan dan minuman dari segala bahaya yang dapat mengganggu atau merusak kesehatan, mulai dari sebelum produksi, selama dalam proses pengolahan, penyimpanan, pengangkutan, sampai makanan dan minuman

tersebut siap untuk dikonsumsi oleh masyarakat atau konsumen (Depkes RI, 2004).

Menurut Kusnopranto (2005) sanitasi makanan memiliki tujuan diantaranya menjamin keamanan dan kemurnian makanan; mencegah konsumen dari penyakit; mencegah penjualan makanan yang akan merugikan pembeli; dan mengurangi kerusakan/pemborosan makanan. Sedangkan menurut Chandra (2007), dalam upaya sanitasi makanan terdapat beberapa tahapan yang harus diperhatikan antara lain, keamanan dan kebersihan produk makanan yang diproduksi; kebersihan individu dalam pengolahan makanan; keamanan terhadap penyediaan air; pengelolaan pembuangan air limbah dan kotoran, perlindungan makanan terhadap kontaminasi selama proses pengolahan, penyajian dan penyimpanan; serta pencucian dan pembersihan peralatan dan perlengkapan.

Menurut SNI 01-7111.1-2005 tentang Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) batas cemaran mikroba adalah sebagai berikut:

1. Angka lempeng total tidak lebih dari $1,0 \times 10^4$ koloni per gram.
2. MPN *coliform* harus kurang dari 20 per gram dan *Escherichia coli* harus negatif.
3. *Salmonella* harus negatif dalam 25 gram contoh (sampel).
4. *Staphylococcus sp.* tidak lebih dari $1,0 \times 10^2$ koloni per gram.

Sedangkan menurut Peraturan BPOM Nomor 13 Tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba dalam Pangan Olahan, batas cemaran mikroba dalam MP-ASI adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Batas Cemaran Mikroba pada MP-ASI menurut Peraturan BPOM Nomor 13 Tahun 2019

Kategori Pangan	Jenis Pangan Olahan	Jenis Mikroba/ Parameter Uji Mikroba	n	c	m	M	Metode Analisis**	
13.2	Makanan Bayi dan Anak Dalam Masa Pertumbuhan	Makanan Pendamping ASI (MPASI) siap konsumsi (Bubuk Instan, Puding, Biskuit)	ALT	5	2	3x10 ³ koloni/g	10 ⁴ koloni/g	ISO 4833-1
		ALT*	5	2	3x10 ³ koloni/g	10 ⁴ koloni/g	ISO 13559	
		Enterobacteriaceae	5	0	10 koloni/g	NA	ISO 21528-2	
		Salmonella	30	0	negatif/ 25g	NA	ISO 6579	
		Staphylococcus aureus	5	1	10 koloni/g	10 ² koloni/g	SNI ISO 6888-1	
	Makanan Pendamping ASI (MPASI) yang dimasak terlebih dahulu	ALT	5	3	10 ⁴ koloni/g	10 ⁵ koloni/g	ISO 4833-1	
		Koliform	5	2	10 koloni/g	10 ² koloni/g	ISO 4832	
		Salmonella	5	0	negatif/ 25g	NA	ISO 6579	

Keterangan :

n : Jumlah sampel yang harus diambil dan dianalisis dari satu *Lot/Batch* Pangan Olahan

c : Jumlah sampel dari hasil analisis n yang boleh melampaui m namun tidak boleh melebihi M untuk menentukan keberterimaan Pangan Olahan.

m :Batas mikroba yang dapat diterima yang menunjukkan bahwa proses pengolahan pangan telah memenuhi cara produksi pangan olahan yang baik

M : Batas maksimal mikroba

*) : Hanya untuk jenis pangan yang ditambahkan bakteri asam laktat

**): Gunakan metode tahun terbaru yang sudah diverifikasi

NA : *Not Applicable*

2.3 Jenis Makanan Pendamping ASI

Menurut Fatmawati (2004) jenis-jenis makanan bayi yang ada dipasaran antara lain :

1. *Dietetic Food*

Dietetic food adalah bubur ayam yang diperkaya dengan vitamin dan mineral lengkap yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. *Dietetic food* ini dirancang khusus untuk membantu pengobatan bayi dan anak yang sedang menderita gastro enteritis pasca dehidrasi, diare, gangguan pertumbuhan dan gangguan kenaikan berat badan.

Dietetic food dibuat dengan formula bebas laktosa, akan tetapi mengandung polimer glukosa yang tinggi. Oleh sebab itu, produk ini digunakan untuk membantu masalah *lactose intolerance*, malabsorpsi lemak dan glukosa yang biasanya diikuti dengan diare, kekurangan kalori, protein, *failure to thrive* dan masalah penyerapan gizi lainnya.

2. Bubur Beras

Terdapat dua formula bubur beras yaitu bubur beras putih dengan kacang hijau dan bubur beras merah. Dalam penyajian bubur beras ini harus ditambah dengan susu karena makanan ini tidak termasuk dalam makanan sapihan lengkap.

Bubur beras dilengkapi dengan vitamin dan mineral sehingga dapat memenuhi kebutuhan makanan padat pertama secara optimal. Bubur ini dirancang untuk konsumsi masyarakat menengah kebawah dan dianjurkan sebagai makanan padat pertama untuk bayi.

3. Bubur Susu dan Bubur Tim Ayam

Bubur susu dan bubur tim ayam terbuat dari bahan-bahan alami bermutu tinggi dengan komposisi seimbang sehingga keduanya termasuk kedalam formula makanan bayi lengkap. Bubur susu dan bubur tim ayam dirancang untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dari masyarakat golongan menengah ke atas.

Bubur susu berguna untuk menunjang ASI dan memperkenalkan makanan padat pertama bagi bayi yang telah berumur empat bulan keatas. Bubur tim ayam dengan kandungan protein hewani yang cukup tinggi (21%) sangat membantu dalam penyediaan asam amino esensial tubuh.

2.4 Bakteri pada Makanan

Makanan akan menjadi media yang menguntungkan bagi kuman untuk berkembang biak apabila makanan tersebut terkontaminasi dengan keadaan suhu dan waktu yang cukup serta kondisi yang memungkinkan untuk suburnya pertumbuhan mikroorganisme atau kuman penyakit, sehingga akan berbahaya bagi kesehatan bila dikonsumsi. Penyakit yang berhubungan dengan aspek hygiene makanan atau minuman lazim disebut sebagai water dan food borne disease. Penyakit yang ditularkan oleh mikroorganisme yang ada pada makanan atau minuman tersebut biasanya berupa penyakit infeksi (Mukono, 2006).

Mikroorganisme yang tumbuh dalam makanan dapat mengubah makanan tersebut menjadi zat-zat organik yang berkurang energinya. Didalam perubahan tersebut bakteri memperoleh energi yang dibutuhkannya. Namun, ada beberapa spesies, dimana hasil metabolismenya berupa eksotoksin yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Jika toksin tersebut masuk kedalam alat pencernaan manusia akan menimbulkan gejala keracunan seperti sakit perut, muntah-muntah, dan diare (Dwidjoseputro, 2010).

Mikroorganisme tidak hanya ada pada makanan mentah atau yang sudah dimasak dalam makanan yang dapat merugikan tubuh, berikut mikroorganisme sebagai peracun pada makanan diantaranya, *Staphylococcus sp.* ; *Bacillus cereus* ; *Clostridium botulinum* ; *Vibrio parahaemolyticus* ; *Escherichia coli* , *Camphylobacter* ; *Salmonella*. (Pelczar, MJ, 1984)

2.5 Bakteri

Bakteri berasal dari bahasa Yunani dari kata bacterion yang berarti batang kecil. Bakteri merupakan mikroorganisme bersel satu prokariotik yang hidup bebas dan dapat ditemukan di beberapa lingkungan seperti udara, tanah, debu, air, serta hidup didalam tubuh tumbuhan, hewan atau manusia (Setiowati, 2007).

Klasifikasi diperlukan untuk memahami beberapa kelompok organisme. Hasil pewarnaan mencerminkan perbedaan yang mendasar dan kompleks pada dinding sel bakteri, sehingga bakteri dibagi menjadi 2 kelompok, yakni bakteri gram negatif dan bakteri gram positif. Bakteri gram negatif adalah bakteri yang tidak mempertahankan zat warna kristal violet pada saat proses pewarnaan gram sehingga akan berwarna merah ketika diamati dengan mikroskop. Bakteri gram positif adalah bakteri yang dinding selnya menyerap warna violet dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal, sehingga bakteri gram positif akan berwarna ungu (Helmiyati dan Nurrahman, 2010).

Bakteri yang termasuk ke dalam bakteri gram positif diantaranya *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Bacillus*, *Corynebacterium*, *Nocardia*, *Clostridium*, *Actinobacteria*, *Listeria*. Sedangkan bakteri yang termasuk kedalam bakteri gram negatif antara lain *Enterobacteriaceae* (*Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*), *Pseudomonas*, *Moraxella* (Pratita dan Putra, 2012)

2.6 *Coliform*

Bakteri *Coliform* merupakan kelompok bakteri gram negatif, berbentuk batang, bersifat aerob dan anaerob fakultatif, oksidasi-negatif, tidak membentuk spora, dan mampu memfermentasikan laktosa dengan membentuk gas dan asam dalam waktu 48 jam pada suhu 37°C (Saraswati, dkk., 2007).

Bakteri *Coliform* menjadi indikator tercemarnya air atau makanan karena keberadaan *Coliform* dalam air atau makanan merupakan indikasi terjadinya kontaminasi tinja manusia, adanya bakteri ini menunjukkan suatu tanda bahwa sanitasi yang tidak baik karena bakteri ini dapat dipindahsebarakan dengan kegiatan tangan ke mulut atau dengan pemindahan pasif melalui air, makanan, susu, atau produk lainnya (Fatimah, dkk, 2017).

Bakteri *Coliform* dapat menyebabkan penyakit saluran pencernaan, adanya bakteri ini menunjukkan adanya mikroba yang bersifat toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Diperlukan upaya pencegahan seperti menjaga kebersihan, sumber air yang bersih, dan sanitasi yang baik untuk menghindari berbagai penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Coliform* (Ariani dan Apriawan, 2018).

2.7 *Escherichia coli*.

Salah satu bakteri yang termasuk kedalam golongan *Coliform* adalah *Escherichia coli* yang secara normal hidup di dalam usus besar dan kotoran manusia maupun hewan. *E. coli* adalah bakteri gram negatif, berbentuk batang dan tidak membentuk spora. *E. coli* juga bersifat oportunistik yaitu infeksi yang disebabkan oleh organisme yang tidak menyebabkan penyakit pada orang dengan sistem kekebalan yang normal, tetapi dapat menyerang kekebalan tubuh yang buruk (Fardiaz, 1992).

Menurut Hardjoeno (2007), klasifikasi *Escherichia coli* adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Bacteria*
Filum : *Proterobacteria*
Kelas : *Gamma Proteobacteria*
Ordo : *Enterobacteriales*
Family : *Enterobacteriaceae*
Genus : *Escherichia*
Spesies : *Escherichia coli*

Bakteri indikator sanitasi dikenal dalam bidang mikrobiologi pangan yaitu bakteri yang keberadaannya dalam pangan menunjukkan bahwa pangan tersebut pernah tercemar oleh kotoran manusia dan atau hewan. Hingga saat ini jenis bakteri yang dapat digunakan untuk menunjukkan adanya masalah sanitasi yaitu *Escherichia coli* (Hariyadi, 2005).

2.8 Metode Most Probable Number

Bakteri *coliform* dalam makanan menunjukkan kemungkinan adanya mikroba enteropatogenik dan toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Widianti & Ristianti, 2004). Perhitungan mikroba dapat dilakukan dengan uji hitung jumlah bakteri dengan metode MPN (*Most Probable Number*) (Pratiwi, 2008). Metode MPN (*Most Probable Number*) merupakan uji yang mendeteksi sifat fermentatif *Coliform* dalam sampel, MPN terdiri dari uji pendugaan (*Presumptive test*), uji penegas (*Confirmed test*), dan uji pelengkap (*Complete test*) (Suriawiria, 2005).

Dalam metode MPN digunakan medium cair di dalam tabung reaksi, dalam hal ini perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung positif. Pengamatan tabung yang positif dapat dilihat dengan mengamati timbulnya kekeruhan, atau terbentuknya gas di dalam tabung Durham untuk bakteri pembentuk gas. Umumnya untuk setiap pengenceran digunakan 3 atau 5 seri tabung. Makin banyak tabung yang digunakan dalam perhitungan nilai MPN,

akan menunjukkan tingkat ketelitian yang lebih tinggi. Metode MPN biasanya dilakukan untuk menghitung jumlah bakteri di dalam contoh berbentuk cair, meskipun dapat pula digunakan untuk contoh berbentuk padat dengan terlebih dahulu disuspensikan dengan perbandingan 1 : 9 dari contoh tersebut dalam buffer. Kelompok bakteri yang dapat dihitung dengan metode MPN juga bervariasi bergantung pada media yang digunakan untuk pertumbuhannya (Supardi I & Sukamto, 1999).

Prinsip dari metode MPN adalah pengenceran sampel hingga tingkat tertentu sehingga diperoleh konsentrasi mikroorganisme yang sesuai. Adanya bakteri ditandai dengan adanya gas didalam tabung durham yang menghasilkan frekuensi pertumbuhan tabung positif. Semakin besar sampel yang dimasukkan maka akan semakin sering tabung positif yang muncul. Sedangkan semakin kecil sampel yang dimasukkan maka akan semakin jarang tabung positif yang muncul (Friedhem, 2007).

Berikut adalah tabel MPN 3 seri tabung yang menjadi acuan perhitungan bakteri (Blodgett, 2006) :

Tabel 2.2 Tabel MPN

Tabel MPN untuk 3 seri tabung dengan 0,1, 0,01 dan 0,001 g inokulum (95 % confidence intervals)											
Tabung positif			MPN/g	Conf. lim.		Tabung positif			MPN/g	Conf. lim.	
0.10	0.01	0.001		bawah	atas	0.10	0.01	0.001		bawah	atas
0	0	0	<3.0	--	9.5	2	2	0	21	4.5	42
0	0	1	3.0	0.15	9.6	2	2	1	28	8.7	94
0	1	0	3.0	0.15	11	2	2	2	35	8.7	94
0	1	1	6.1	1.2	18	2	3	0	29	8.7	94
0	2	0	6.2	1.2	18	2	3	1	36	8.7	94
0	3	0	9.4	3.6	38	3	0	0	23	4.6	94
1	0	0	3.6	0.17	18	3	0	1	38	8.7	110
1	0	1	7.2	1.3	18	3	0	2	64	17	180
1	0	2	11	3.6	38	3	1	0	43	9	180
1	1	0	7.4	1.3	20	3	1	1	75	17	200
1	1	1	11	3.6	38	3	1	2	120	37	420
1	2	0	11	3.6	42	3	1	3	160	40	420
1	2	1	15	4.5	42	3	2	0	93	18	420
1	3	0	16	4.5	42	3	2	1	150	37	420
2	0	0	9.2	1.4	38	3	2	2	210	40	430
2	0	1	14	3.6	42	3	2	3	290	90	1,000
2	0	2	20	4.5	42	3	3	0	240	42	1,000
2	1	0	15	3.7	42	3	3	1	460	90	2,000
2	1	1	20	4.5	42	3	3	2	1100	180	4,100
2	1	2	27	8.7	94	3	3	3	>1100	420	--

2.8.1 Uji Pendugaan (Presumptive Test)

Uji pendugaan menggunakan media *Lactose Broth* yang memiliki fungsi untuk mendeteksi sifat fermentatif *Coliform* berdasarkan terbentuknya asam dan gelembung yang disebabkan adanya fermentasi laktosa dari bakteri golongan *Coliform* (Ariani dan Apriawan, 2018).

Media yang berisi bahan tambahan tertentu yang dapat memperbanyak kehadiran mikroba yang diinginkan dengan menghambat pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan dinamakan media selektif. Media *Lactose Broth* mengandung laktosa dan hanya bakteri yang mampu memfermentasikan laktosa yang dapat tumbuh ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung durham seperti bakteri *Coliform* (Adityawarman, 2012).

Uji pendugaan bertujuan untuk mengetahui adanya dugaan bakteri *Coliform*. Media LB merupakan media cair yang mengandung laktosa yang dapat diuraikan oleh bakteri *Coliform*, ditandai dengan adanya gelembung gas pada tabung durham yang diletakkan terbalik pada tabung reaksi. Namun, uji pendugaan ini belum dapat digunakan sebagai acuan pasti adanya bakteri *Coliform* karena media LB bukan merupakan media selektif untuk pertumbuhan *Coliform* saja tetapi juga bisa sebagai media pengkayaan bakteri golongan *Enterobacteriaceae* (Adityawarman, 2012).

2.8.2 Uji Penegasan (Confirmative Test)

Dalam uji penegasan menggunakan media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) yang memiliki fungsi menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan meningkatkan pertumbuhan bakteri *Coliform*. Media selektif diferensial digunakan untuk mendeteksi kebenaran adanya bakteri *Coliform* (Ariani dan Apriawan, 2018).

Uji penegasan bertujuan untuk menguatkan dugaan adanya bakteri *Coliform*. Uji penegasan dengan menggunakan media BGLB ini berfungsi untuk menyeleksi pertumbuhan bakteri *Coliform* terhadap bakteri lain dengan menggunakan media selektif. Media BGLB merupakan media cair

yang mengandung laktosa empedu berwarna hijau dan hanya bakteri *Coliform* yang dapat memfermentasikan laktosa dan dapat bertahan hidup pada media ini (Adityawarman, 2012).

Laktosa pada media BGLB hanya dapat difermentasikan oleh bakteri *Coliform* menjadi asam suksinat dan asam fumarat diikuti pembentukan O₂ oleh bakteri *Coliform* fakultatif anaerob dan CO₂ oleh bakteri *Coliform* aerob. Pembentukan gas O₂ dan CO₂ dapat dijadikan parameter ada tidaknya bakteri *Coliform* dalam sampel (Adityawarman, 2012).

2.8.3 Uji Pelengkap (Complete Test)

Uji pelengkap dilakukan untuk memastikan bahwa bakteri yang tumbuh adalah bakteri *Coliform E. coli*. Media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMB Agar) merupakan media selektif yang dapat menumbuhkan bakteri *Escherichia coli*. Media EMB Agar mengandung laktosa, apabila dalam biakan terdapat bakteri anggota *Escherichia coli* maka asam yang dihasilkan dari fermentasi laktosa akan menghasilkan koloni yang spesifik. Koloni bakteri *Escherichia coli* berwarna hijau dengan kilap metalik (Sari, dkk, 2019).

Adanya eosin dan metilen blue membantu mempertajam perbedaan warna koloni yang dapat memfermentasikan laktosa. Koloni yang dapat memfermentasikan laktosa akan berwarna gelap dengan kilap metalik, sedangkan mikroba yang tidak dapat tumbuh koloninya tidak berwarna (Dhafin, 2017).