

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Keamanan Pangan

Keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia. Keamanan pangan merupakan kebutuhan masyarakat, karena diharapkan melalui makanan yang aman, masyarakat akan terlindungi dari penyakit atau gangguan kesehatan lainnya (Nurlaela, 2011). Tidak semua makanan yang dikonsumsi masyarakat aman. Menurut Anwar (2004), pangan yang tidak aman dapat menyebabkan penyakit yang disebut dengan *foodborne diseases* yaitu gejala penyakit yang timbul akibat mengkonsumsi pangan yang mengandung bahan atau senyawa beracun atau organisme patogen.

Beberapa faktor yang menyebabkan makanan tidak aman salah satunya yaitu kontaminasi. Kontaminasi yaitu masuknya zat asing ke dalam makanan yang tidak diinginkan. Kontaminasi juga dikelompokkan menjadi empat kelompok yaitu: kontaminasi mikroba, kontaminasi fisik, kontaminasi kimia dan kontaminasi radioaktif (Depkes RI, 2004).

B. Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Bahan Tambahan Pangan (BTP) merupakan bahan-bahan yang ditambahkan ke dalam makanan selama proses produksi, pengolahan, pengemasan, atau penyimpanan untuk tujuan tertentu. Menurut PP No. 28 tahun 2004 tentang keamanan, mutu, dan gizi pangan, BTP didefinisikan sebagai bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat dan bentuk pangan.

Bahan tambahan pangan juga sering disebut dengan *food additive* atau bahan tambahan kimia. Bahan tambahan kimia adalah senyawa yang ditambahkan dalam produk-produk pangan dengan tujuan untuk memperbaiki nilai gizi, menaikkan daya simpan, dan membantu proses pengolahan (Fransiska, 2018).

Perkembangan teknologi dan informasi saat ini dapat memicu penggunaan bahan tambahan pangan BTP seperti pemanis, penyedap, pewarna dan bahkan pengawet (Wijaya, 2011).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Tahun 2012 pengawet adalah bahan tambahan pangan untuk mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman, penguraian, dan kerusakan lainnya terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme

Bahan pengawet digunakan dengan maksud untuk meningkatkan kekenyalan dan bahkan penampakan yang menarik sekaligus mendapatkan waktu simpan yang tahan lama (Cahyadi, W., dan Sukayada, 2008). Bahan Tambahan Pangan BTP yang diijinkan untuk ditambahkan ke dalam makanan sudah dinyatakan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/Menkes/Per/IX/88 dan PERMENKES No. 33 Tahun 2012 (Cahyadi, 2014). Bahan pengawet makanan yang diizinkan pemakaiannya di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Bahan Pengawet yang diizinkan di Indonesia

No	Jenis BTP Pengawet	INS
1.	Asam sorbat dan garamnya	
	Asam sorbat	200
	Natrium sorbat	201
	Kalium sorbat	202
	Kalsium sorbat	203
2.	Asam benzoat dan garamnya	
	Asam benzoat	210
	Natrium benzoat	211
	Kalium benzoate	212
	Kalsium benzoate	213
3.	Etil para-hidroksibenzoat	214
4.	Metil para-hidroksibenzoat	218
5.	Sulfit	
	Belerang dioksida	220
	Natrium sulfit	221
	Natrium bisulfit	222
	Natrium metabisulfit	223
	Kalium metabisulfit	224
	Kalium sulfit	225
	Kalsium bisulfit	227
Kalium bisulfit	228	
6.	Nisin	234

No	Jenis BTP Pengawet	INS
7.	Nitrit	
	Kalium nitrit	249
	Natrium nitrit	250
8.	Nitrat	
	Natrium nitrat	251
	Kalium nitrat	252
9.	Asam propionat dan garamnya	
	Asam propionate	280
	Natrium propionate	281
	Kalsium propionate	282
	Kalium propionate	283
10.	Lisozim hidroklorida	1105

Sumber : *Peraturan Menkes RI No.033 Tahun 2012*

Menurut Riandini (2008) pewarna makanan dan minuman merupakan bahan tambahan pangan yang dapat memperbaiki penampilan makanan agar menarik, menyeragamkan dan menstabilkan warna, serta menutupi perubahan warna akibat proses pengolahan dan penyimpanan. Bahan pewarna sintesis sebagai bahan tambahan pangan yang diizinkan pemakaiannya di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Bahan Pewarna Sintetis yang diizinkan di Indonesia

No	Nama BTP Pewarna sintetis	INS
1.	Tartrazin CI. No. 19140 <i>Tartrazine</i>	102
2.	Kuning kuinolin CI. No. 47005 <i>Quinoline yellow</i>	104
3.	Kuning FCF CI. No. 15985 <i>Sunset yellow FCF</i>	110
4.	Karmoisin CI. No. 14720 (<i>Carmoisine</i>)	122
5.	Ponceau 4R CI. No. 16255 (<i>Ponceau 4R</i>)	124
6.	Eritrosin CI. No. 45430 (<i>Erythrosine</i>)	127
7.	Merah allura CI. No. 16035 (<i>Allura red</i>)	129
8.	Indigotin CI. No. 73015 (<i>Indigotine</i>)	132
9.	Biru berlian FCF CI. No. 42090 (<i>Brilliant blue FCF</i>)	133
10.	Hijau FCF CI. No. 42053 (<i>Fast green FCF</i>)	143
11.	Coklat HT CI. No. 20285 (<i>Brown HT</i>)	155

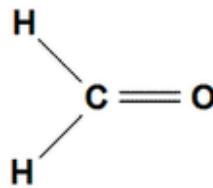
Sumber : *Peraturan Menkes RI No.033 Tahun 2012*

C. Formalin

Formalin adalah cairan jernih yang tidak berwarna dengan bau yang menusuk, uapnya merangsang selaput lender hidung, merangsang tenggorokan, dan rasa terbakar. Nama lain dari formalin adalah Formol, Methylene aldehyde, Paraforin, Morbucid, Oxomethane, Polyoxymethylene glycols, Methanal, Formoform, Superlysoform, Formaldehyde, dan Formalith. (Astawan, 2006).

Berat Molekul Formalin adalah 30,03 dengan Rumus Molekul HCOH. Karena kecilnya molekul ini memudahkan absorpsi dan distribusinya ke dalam sel tubuh. Gugus karbonil yang dimilikinya sangat aktif, dapat bereaksi dengan gugus $-NH_2$ dari protein yang ada pada tubuh membentuk senyawa yang mengendap (Harmita, 2010).

Rumus bangun formalin:



Gambar 1. Struktur Kimia Formalin

Menurut Kepala Pusat Penelitian Kimia LIPI, Dr. Leonardus BrotoKardono, formalin berbentuk padat dengan sebutan formaldehida atau dalam istilah asingnya ditulis formaldehyde. Bila zat ini sudah bercampur dengan air barulah disebut formalin yang memiliki rumus kimia CH_2O . Bahan formalin yang banyak ditemukan di pasar umumnya mempunyai konsentrasi 37%-40%. (Mahdi, 2008 dalam Mudzkirah, 2016). Di pasaran formalin dapat diperoleh dalam bentuk sudah diencerkan, yaitu dengan kadar formaldehidnya 40, 30, 20 dan 10 %, serta dalam bentuk tablet yang beratnya masing-masing sekitar 5 gram. (Wikipedia, 2005 dalam Mudzkirah, 2016).

Formaldehid yang lebih dikenal dengan nama formalin ini adalah salah satu zat tambahan makanan yang dilarang. Meskipun sebagian banyak orang sudah mengetahui terutama produsen bahwa zat ini berbahaya jika digunakan sebagai pengawet, namun penggunaannya bukannya menurun namun malah semakin meningkat dengan alasan harganya

yang relatif murah dibandingkan dengan pengawet yang tidak dilarang. Formalin merupakan salah satu bahan kimia yang dilarang oleh pemerintah. Pemakaian formalin oleh pedagang sebagai bahan pengawet makanan dapat disebabkan karena kurangnya informasi tentang bahaya pemakaian formalin, tingkat kesadaran kesehatan masyarakat yang masih rendah, harga formalin yang sangat murah dan lebih mudah untuk diperoleh serta efektif digunakan sebagai pengawet walaupun hanya dalam jumlah sedikit (Saparinto dan Hidayati, 2006 dalam Mudzkirah, 2016).

Batas toleransi formalin yang dapat diterima tubuh manusia dengan aman dalam bentuk air minum menurut International Programme on Chemical Safety (IPCS) adalah 0,1 mg per kg atau liter. Menurut Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) bahwa toleransi formalin yang dapat diterima tubuh pada orang dewasa sebesar 660 ppm. Sedangkan toleransi formalin yang dapat diterima tubuh pada anak sebesar 0.043 - 0.070 ppm. Standar United State Environmental Protection Agency/USEPA untuk batas toleransi formalin di udara, tercatat sebatas 0.016 ppm. Sedangkan untuk pasta gigi dan produk shampo menurut peraturan pemerintah di Negara Uni Eropa (EU Cosmetic Directive) dan ASEAN (ASEAN Cosmetic Directive) memperbolehkan penggunaan formaldehida di dalam pasta gigi sebesar 0.1 % dan untuk produk shampoo dan sabun masing-masing sebesar 0.2 % (Nurlinda, 2012).

Berikut merupakan sifat dari formaldehida adalah :

- a. Mudah terbakar
 - b. Memiliki bau yang tajam
 - c. Tidak berwarna
 - d. Mudah mengalami polimerisasi pada suhu ruang
 - e. Larut dalam air, aseton, benzena, dietil eter, kloroform, dan etanol
 - f. Memiliki titik leleh -118 hingga -92
 - g. Memiliki titik didh -21 hingga -19 ,
 - h. Mudah terdekomposisi menjadi metanol dan CO₂ pada suhu 150
- (Mawaddah, 2015).

Menurut Endah (2013) dampak formalin apabila tertelan maka mulut, tenggorokan, dan perut terasa terbakar, sakit menelan, mual, muntah, dan diare, kemungkinan terjadi pendarahan, sakit perut yang hebat, sakit kepala, hipotensi (tekanan darah rendah), kejang, tidak sadar hingga koma. Selain itu juga dapat terjadi kerusakan hati, jantung, otak, limpa, pancreas, sistem susunan saraf pusat dan ginjal. Daftar zat kimia yang dilarang digunakan sebagai BTP dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar Zat Kimia yang Dilarang Digunakan sebagai BTP

No.	Nama Bahan
1	Asam borat dan senyawanya (<i>Boric acid</i>)
2	Asam salisilat dan garamnya (<i>salicylic acid and its salt</i>)
3	Dietilpirokarbonat (<i>Diethylpyrocarbonate, DEPC</i>)
4	Dulsin (<i>Dulcin</i>)
5	Formalin (<i>Formaldehyde</i>)
6	Kalium bromat (<i>Potassium bromate</i>)
7	Kalium klorat (<i>Potassium chlorate</i>)
8	Kloramfenikol (<i>Chloramphenicol</i>)
9	Minyak nabati yang dibrominasi (<i>Brominated vegetable oils</i>)
10	Nitrofurazon (<i>Nitrofurazone</i>)
11	Dulkamara (<i>Dulcamara</i>)
12	Kokain (<i>Cocaine</i>)
13	Nitrobenzen (<i>Nitrobenzene</i>)
14	Sinamil antranilat (<i>Cinnamyl anthranilate</i>)
15	Dihidrosafrol (<i>Dihydrosafrole</i>)
16	Biji tonka (<i>Tonka bean</i>)
17	Minyak kalamus (<i>Calamus oil</i>)
18	Minyak tansi (<i>Tansy oil</i>)
19	Minyak sasafra (<i>Sasafras oil</i>)

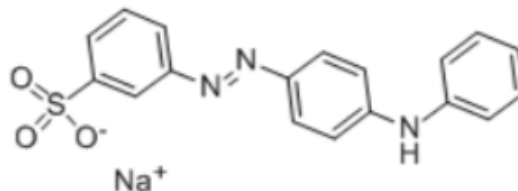
Sumber : Peraturan Menkes RI No.033 Tahun 2012

D. Methanyl Yellow

Zat warna sintetis dalam makanan menurut Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) dapat digolongkan dalam beberapa kelas yaitu azo, triaril metana, quinolin, xantin, dan indigoid. *Methanyl yellow* merupakan bahan tambahan pangan (BTP) yang dilarang penggunaannya dalam makanan menurut peraturan Menteri Kesehatan (Menkes) Nomor 1168/Menkes/PER/X/1999. *Methanyl yellow* termasuk dalam zat warna sintetis golongan azo dimana dalam bahan

tambahan pangan sering digunakan untuk memperbaiki penampakan makanan (Wirasto, 2008).

Zat warna sintetis yang memiliki rumus kimia $C_{18}H_{14}N_3O_3SNa$ dengan penampakan fisik berwarna oranye sampai kuning tersebut memiliki struktur seperti dibawah ini:



Gambar 2. Struktur Kimia *Methanyl yellow*

Methanyl yellow bersifat stabil dalam berbagai rentang pH, stabil pada pemanasan, dan tidak memudar bila terpapar cahaya atau oksigen (Ningsih, 2011). Penambahan *Methanyl yellow* pada makanan mempunyai beberapa tujuan, di antaranya adalah memberi kesan menarik bagi konsumen, menyeragamkan dan menstabilkan warna, serta menutupi perubahan warna akibat proses pengolahan (Setyo, 2008).

Berikut merupakan sifat dari *Methanyl yellow* adalah :

- Dapat larut dalam air dan alkohol,
- Cukup larut dalam : benzen; eter, dan sedikit larut dalam aseton.
- Memiliki titik leleh $>3000C$,
- Memiliki titik lebur $390^{\circ}C$.
- Kelarutan dalam air 5-10 g/100 ml pada suhu $24^{\circ}C$

(Florentina, 2014).

Methanyl yellow memiliki *acute oral toxicity* (LD50) sebesar 5000 mg/kg pada tikus dengan pemberian secara oral, pada bahan makanan ambang batas *Methanyl yellow* tidak boleh melebihi 0.1 mg/kg (Rohyami, 2018). *Methanyl yellow* dalam konsumsi jumlah besar dapat menyebabkan radang selaput lendir hidung, sakit pinggang, kejang-kejang, muntah, dan gangguan pencernaan. Efek samping konsumsi jangka panjang adalah menyebabkan kanker, gangguan pada penglihatan, menimbulkan iritasi pada kulit dan saluran pernapasan, serta menimbulkan kerusakan jaringan, dan peradangan pada ginjal. (Fitria,

2017). Daftar zat pewarna sintesis yang dilarang digunakan sebagai BTP dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Daftar Zat Pewarna Sintesis yang Dilarang Digunakan sebagai BTP

Bahan Pewarna	Nomor Indeks Warna (C.1.No.)
Citrus red NO.2	12156
Ponceau 3 R	16155
Ponceau SX	14700
Rhodamin B	45170
Guinea Green B	42085
Magenta	42510
Chrysoidine	11270
Butter Yellow	11020
Sudan I	12055
Methanyl Yellow	13065
Auramine	41000
Oil Oranges SS	12100
Oil Orange XO	12140
Oil Yellow AB	11380
Oil Yellow OB	11390

Sumber : *Peraturan Menkes RI, No 722/Menkes/Per/IX/88*

E. Mi Basah

Berdasarkan sejarah mi diciptakan di Negara Cina dan dalam perkembangannya mi dikenal hingga saat ini. Pembuatan mi basah secara tradisional dapat dilakukan dengan bahan utama tepung terigu dan bahan pembantu seperti air, telur, pewarna, dan bahan-bahan pangan.

Berdasarkan kondisi sebelum dikonsumsi, mi dapat digolongkan dalam beberapa kelompok yaitu mi basah, mi kering, mi rebus, mi kukus, dan mi instant. Namun secara umum mi digolongkan dua jenis yaitu mi basah dan mi kering. Mi basah adalah mi yang belum diolah lanjut (dimasak) dengan kandungan air tinggi, sedangkan mi kering memiliki kandungan air yang lebih rendah (Efendi, Surawan dan Sulastri, 2016).

Mi basah adalah mi mentah yang sebelum dipasarkan mengalami perebusan dalam air mendidih lebih dahulu. Mi basah disebut juga mi kuning adalah jenis mi yang mengalami perebusan dengan kadar air mencapai 52% sehingga daya tahan atau keawetannya cukup singkat. Pada suhu kamar hanya bertahan sampai 10 – 12 jam. Setelah itu mi akan berbau asam dan berlendir atau basi (Widyaningsih, 2006).

Adapun ciri-ciri kerusakan pada mi basah adalah berbintik putih atau hitam karena tumbuh kapang, berlendir pada permukaan mi, berbau asam dan berwarna lebih gelap (Astawan, 1999).

Mi basah yang baik adalah mi yang secara kimiawi mempunyai nilai kimia yang sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan oleh SNI 2987 (2015). Persyaratan tersebut data dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Standar Mutu Mi Basah (SNI 2987,2015)

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Mi Basah Mentah	Mi Basah Matang
1	Keadaan			
1.1	Bau	-	Normal	Normal
1.2	Rasa	-	Normal	Normal
1.3	Warna	-	Normal	Normal
1.4	Tekstur	-	Normal	Normal
2	Kadar Air	Fraksi massa, %	Maks 35	Maks 65
No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Mi Basah Mentah	Mi Basah Matang
3	Kadar Protein	Fraksi massa, %	Min 9.0	Min 6.0
4	Kadar Abu tidak larut dalam asam	Fraksi massa, %	Maks 0.05	Maks 0.05
5	Bahan Berbahaya			
5.1	Formalin (HCHO)	-	Tidak Boleh Ada	Tidak Boleh Ada
5.2	Asam Borat (H ₃ BO ₃)	-	Tidak Boleh Ada	Tidak Boleh Ada
6	Cemaran Logam			
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 1.0	Maks 1.0
6.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0.2	Maks 0.2
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40.0	Maks 40.0
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0.05	Maks 0.05
7	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0.5	Maks 0.5
8	Cemaran Mikroba			
8.1	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks 1x10 ⁶	Maks 1x10 ⁶
8.2	Escherichia coli	APM/g	Maks 10	Maks 10
8.3	Salmonella sp.	-	Negatif/25 g	Negatif/25 g

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Mi Basah Mentah	Mi Basah Matang
8.4	Staphylococcus aureus	Koloni/g	Maks 1×10^3	Maks 1×10^3
8.5	Bacillus aureus	Koloni/g	Maks 1×10^3	Maks 1×10^3
8.6	Kapang	Koloni/g	Maks 1×10^4	Maks 1×10^4
9	Deoksinivalenol	$\mu\text{g/kg}$	Maks 750	Maks 750

Sumber: Badan Standarisasi Nasional 2987 (2015).

Pembuatan mi meliputi tahap-tahap pencampuran, didiamkan bertujuan agar adonan mengembang, pembentukan lembaran, pemotongan atau pencetakan dan pemasakan. Pencampuran bertujuan untuk pembentukan gluten dan distribusi bahan bahan agar homogen (Anita, 2003).

Akses yang mudah serta banyaknya penggemar mi mendorong produsen menggunakan bahan kimia seperti formalin serta pewarna kuning tekstil yang sengaja dicampurkan pada adonan untuk mengawetkan serta mempercantik penampilan mi basah (Farisa, 2005). Umumnya penambahan pewarna dilakukan ketikan pencampuran adonan dimana pengadukan dilakukan agar adonan homogen, gluten dapat mengembang dan membentuk warna pada mi. Pencampuran adonan yang baik dilakukan selama 15 menit (Suyanti, 2010). Selain itu, bahan pengawet seperti formalin ditambahkan pada perebusan akhir yang dilakukan selama 2 menit (Wibowo, 2005).

Ciri-ciri mi basah yang mengandung formalin yakni mi lebih mengkilap dibandingkan mi normal, tidak lengket, tekstur kenyal, awet beberapa hari atau tidak mudah basi dibandingkan dengan yang tidak mengandung formalin, tidak rusak sampai dua hari pada suhu kamar (25 derajat Celsius) dan bertahan lebih dari 15 hari pada suhu lemari es (10 derajat Celsius), bau obat agak menyengat, rasa pedas sampai mata, saluran pernafasan, dan tenggorokan (Suhada, 2017). Bahan makanan yang mengandung *Methanyl yellow* umumnya berwarna kuning mencolok, cenderung berpendar, dan terdapat binti-bintik warna karena tidak homogen (Depkes RI, 2010).

Menurut Winarno (2004) kadar formalin dalam mi yang berformalin dapat menurun apabila direbus dalam air mendidih. Pemanasan air dapat mengurangi daya tarik menarik antar molekul air dan memberikan cukup energi kepada molekul air sehingga dapat mengatasi daya tarik antar molekul. Karena itu daya kelarutan pada bahan yang melibatkan ikatan hidrogen akan meningkat dengan meningkatnya suhu. Dengan perebusan maka molekul formalin akan mudah lepas dari mi dan menguap di udara karena titik didihnya sebesar 96°C lebih rendah dari air. Walaupun formaldehid dapat larut dengan baik dalam air dan dapat menguap ketika terjadi proses pemanasan, kadar formalin pada mi kuning basah tidak dapat mencapai angka 0%. Hal ini dikarenakan kemampuan formaldehid bereaksi membentuk ikatan silang dengan gugus ϵ -NH₂ dari asam amino lisin pada mi kuning basah sehingga sulit untuk dihilangkan (Oktaviani, 2005).