

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Kedelai**

Kedelai (*Glycine max (L) Merrill*) adalah tanaman kedelai telah lama diusahakan di Indonesia sejak tahun 1970. Sebagai bahan makanan kedelai banyak mengandung protein, lemak dan vitamin, sehingga tidak mengherankan bila kedelai mendapat julukan : *gold from the soil* (emas yang muncul dari tanah) ataupun *cow from China* artinya sapi dari Cina (Ditjen Pertanian Tanaman Pangan, 1991). Berdasar warna kulitnya, kedelai dapat dibedakan atas kedelai putih, kedelai hitam, kedelai coklat dan kedelai hijau. Kedelai yang ditanam di Indonesia adalah kedelai kuning atau putih, hitam dan hijau. Perbedaan warna tersebut akan berpengaruh dalam penggunaan kedelai sebagai bahan pangan, misalnya untuk kecap digunakan kedelai hitam, putih atau kuning sedangkan susu kedelai dibuat dari kedelai kuning atau putih. (Suliantari dan Winniati, 1990). Varietas kedelai banyak ragamnya, antara lain varietas Lokon, Willis, Galunggung, Guntur, Muria, Orba dan lain-lain. Jenis yang paling banyak beredar di pasaran adalah jenis Lokon dan Willis. Lokon biasanya berukuran agak besar sedangkan Willis lebih kecil (Soeprapto, 1989).

a) Komposisi zat gizi kedelai

Kacang-kacangan merupakan sumber protein dan lemak nabati penting. Selain itu dikenal sebagai bahan pangan yang kaya akan zat gizi, telah diketahui bahwa kacang-kacangan (kedelai, kecipir dan lain-lain) juga mengandung komponen yang dapat merugikan kesehatan. Komponen tersebut dikenal dengan istilah zat anti gizi antara lain adalah tripsin inhibitor, hemagglutinin, asam fitat dan lainnya (Marliyati, 1992). Kedelai termasuk salah satu sumber protein yang harganya relatif murah jika dibandingkan dengan sumber protein hewani. Dari segi gizi kedelai utuh mengandung protein 35 – 38 % bahkan dalam varietas unggul kandungan protein dapat mencapai 40 – 44 % (Koswara, 1995).

b) Cara Penyimpanan

Biji kedele lebih cepat mengalami kerusakan dibandingkan biji-bijian lainnya (jagung, padi, sorghum, gandum) meskipun diproduksi, ditangani dan disimpan pada kondisi yang sama (Delouche, 1982). Penurunan kualitas tersebut diakibatkan oleh hilangnya persediaan metabolit biji selama penyimpanan, degradasi komponen kimia benih, kerusakan kulit benih, kerusakan sistem enzimatisnya dan kerusakan sistem genetik. Selama penyimpanan terjadi penurunan kandungan karbohidrat pada biji yang diikuti dengan proses perombakan gula-gula

sederhana. Hal tersebut akan mengakibatkan berkurangnya substrat respirasi pada biji. Selama penyimpanan juga terjadi penurunan dan kerusakan protein biji. Kerusakan protein akan merusak aroma kedele dan berpengaruh terhadap kualitas produk bahan olahan yang dihasilkan. Selama penyimpanan juga akan terjadi kerusakan asam-asam lemak yang terkandung di dalam biji. Degradasi asam lemak akan mengakibatkan peningkatan kandungan asam lemak bebas yang sangat mudah mengalami oksidasi. Oksidasi asam lemak bebas akan menghasilkan radikal bebas yang sangat reaktif dan dapat merusak lemak yang terkandung dalam biji, lipoprotein, protein, enzim, dan komponen biologis biji yang lain (Delouche, 1982). Biji kedele dengan kandungan total asam lemak bebas yang tinggi akan mengakibatkan rendahnya mutu produk olahan.

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap daya simpan biji kedele adalah :

- a) Faktor genetik
- b) Faktor pra panen

Faktor lingkungan pra panen yang paling berpengaruh terhadap daya simpan biji kedele adalah iklim. Pada kondisi iklim basah akan menghasilkan biji dengan daya simpan yang lebih rendah dibandingkan biji yang dihasilkan pada musim kering.

c) Faktor kemasakan benih

Biji kedele yang dipanen masih muda memiliki daya simpan yang rendah dan relatif lebih rentan terhadap kerusakan mekanis dibandingkan benih yang masak optimum.

d) Kadar air awal /kadar air simpan benih

Kadar air benih selama penyimpanan merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap daya simpan biji kedele. Kadar air biji yang terlalu rendah akan mengakibatkan biji sangat rentan terhadap kerusakan mekanis. Penurunan kadar air biji setelah panen harus dilakukan sampai batas aman untuk penyimpanannya. Jika kadar air simpan masih terlalu tinggi, biji akan sangat rentan terhadap serangan mikroorganisme. Kadar air simpan yang disarankan untuk penyimpanan kedele adalah 8-9 %. Pada kadar air tersebut serangga dan jamur tidak dapat berkembang optimal.

e) Penanganan biji setelah panen

Penanganan biji kedele setelah panen yang tidak hati-hati akan mengakibatkan kerusakan mekanis. Biji kedele sangat rentan terhadap kerusakan mekanis. Benih kedele yang luka (lecet/retak) akan menjadi media tumbuh jamur dan akibatnya daya simpannya akan menjadi sangat rendah. Dampak kerusakan mekanis memang tidak bisa dilihat langsung, namun akan terasa beberapa lama setelah benih

disimpan. Jika kerusakan mekanis sampai mengenai embrio biji, maka daya simpan biji akan lebih pendek lagi.

c) Faktor lingkungan simpan, yang meliputi :

1) Suhu ruang simpan

Norman (1978) mengatakan bahwa suhu ruang simpan merupakan faktor yang penting selamam penyimpanan kedele. Penyimpanan kedele pada suhu rendah biasanya hanya dilakukan pada biji kedele yang akan digunakan sebagai benih. Delouche (1982) mengatakan bahwa penyimpanan kedele pada suhu 10° C dengan kadar air 9% dapat mempertahankan kualitas biji selama 2 tahun.

2) Kelembaban Relatif

Protein yang terkandung dalam kedele bersifat higroskopis (mudah menyerap air dari udara). Oleh karenanya kelembaban relatif ruang simpan harus rendah, agar tidak terjadi peningkatan kadar air biji selama penyimpanan. Kelembaban relatif yang terlalu rendah juga berbahaya bagi biji karena dapat menyebabkan pengkerutan biji. Kelembaban relatif yang disarankan untuk penyimpanan kedele adalah 70% - 75%.

### 3) Cahaya

Sinar ultra violet dapat mempercepat penurunan kualitas biji-bijian. Panas dan ultraviolet dapat menyebabkan hilangnya lapisan air makromolekuler yang melindungi molekul, sel, dan jaringan embrio. Hal tersebut akan mengakibatkan sel lebih peka terhadap oksidasi. Selain itu sinar infra merah yang terdapat dalam cahaya matahari juga dapat menghambat penguraian lipolitik embrio pada biji yang disimpan. Peningkatan tingkat pencahayaan selama penyimpanan juga diyakini mengakibatkan penurunan kadar asam palmitat, oleat, dan linoleat. Hal tersebut tentu saja mempengaruhi kualitas biji secara keseluruhan.

### 4) Hama dan Penyakit

Kehadiran hama dan penyakit pada ruang simpan akan sangat menurunkan kualitas biji. Munculnya hama dan penyakit di ruang simpan sangat ditentukan oleh kondisi biji dan kondisi ruang simpan. Benih kedele dengan kandungan protein, karbohidrat dan lemak yang relatif tinggi sangat rentan terhadap serangan jamur dan serangga. Serangga yang banyak mengancam kedele terutama adalah serangga-serangga penggigit yang merusak permukaan luar/kulit kedele dan mengakibatkan

miselium berbagai jenis jamur dapat menyerang bagian dalam biji. Jenis jamur yang banyak ditemui dalam penyimpanan kedele adalah *Aspergillus* dan *Penicilium*.

Agar benih kedelai dapat disimpan dalam waktu yang lama dengan mutu dan daya kecambah yang tetap tinggi, maka diperlukan penanganan yang panen dan pascapanen yang baik, perawatan benih kedelai yang baik, dalam ruang penyimpanan yang suhu dan kelembapannya dapat diatur. Ruangan yang baik untuk menyimpan benih kedelai adalah yang bersuhu  $<20^{\circ}\text{C}$  dan  $\text{Rh} <50\%$ .

d) Identifikasi Kerusakan Kacang-Kacangan

Kerusakan mutu dibagi menjadi 3 kelompok yaitu:

- 1) Kerusakan mikrobiologi (mikroba) seperti bakteri, kapang dan khamir. Pertumbuhan ketiga mikroba tersebut dipengaruhi oleh; aktifitas air  $A_w$ , suhu penyimpanan, ketersediaan  $\text{O}_2$ , pH dan kandungan gizi bahan pangan. Kondisi pertumbuhan yang disukai kapang dan khamir adalah  $\text{pH} <4.5$  (berasam tinggi) dan menyukai karbohidrat serta gula dalam bahan pangan, sedangkan bakteri lebih menyukai pangan berpH  $>4.5$  (berasam rendah) dan menyukai kandungan protein dalam pangan. Kerusakan mikrobiologis sering disertai produksi racun yang berbahaya bagi manusia.

- 2) Kerusakan fisik dan mekanik akibat faktor mekanis (vibrasi, dan benturan dengan bahan atau alat saat distribusi).
  - 3) Kerusakan kimiawi akibat adanya reaksi enzimatik (pencoklatan yang dipengaruhi oleh aktifitas enzim polifenolase, suhu, pH, lama penyimpanan dan ketersediaan O<sub>2</sub>) serta reaksi non enzimatik (reaksi mailard, dan karamelisasi atau proses pemecahan sukrosa) dan ketengikan akibat reaksi oksidasi dan hidrolisis bahan pangan.
- e) Aflatoksin pada kedelai

Sangat sedikit informasi mengenai produksi aflatoksin di dalam kedelai. Hasil analisis terhadap kandungan aflatoksin kedelai sebelum tahun 1975 yang disitasi oleh Gupta dan Venkitasubramanian (1975) menghasilkan data yang kontroversial. Survey terhadap 866 sampel komersial di USA oleh Shotwell et al (1969) menyebutkan bahwa kontaminasi aflatoksin hanya 0.8%, walaupun sebanyak 50% sampel kedelai terkontaminasi oleh *A. flavus*. Chang et al (196) tidak bisa mendeteksi keberadaan aflatoksin di dalam kedelai yang dikontaminasi oleh isolat *A. flavus*. Sementara itu, Davis dan Diener (1970) menemukan kandungan aflatoksin (48 – 138 µg/ml) pada kedelai varietas Bragg setelah diinkubasi selama 21 hari dengan strain *A. parasiticus*. Nagarajan et al. (1973) juga



menemukan adanya produksi toksin (0.12 – 31.25 µg/ml), menggunakan isolat dari *A. flavus* dan *A. parasiticus*.

Data penelitian yang lebih baru, sebagian besar juga menunjukkan bahwa kedelai relatif tahan terhadap serangan aflatoksin dibandingkan dengan komoditas pertanian lainnya. Survey yang dilakukan oleh Sebunya dan Yourtee (1990) terhadap komoditas pertanian di Uganda menunjukkan bahwa kapang *A. flavus* dan/atau *A. parasiticus* maupun aflatoksin tidak terdeteksi pada sampel lapang kedelai. Mahmoud (1993) juga melaporkan bahwa sampel pakan unggas yang dianalisis bebas dari aflatoksin maupun kapang *A. flavus*. Sementara itu, survey yang dilakukan oleh El-Kady dan Youssef (1993) terhadap kandungan aflatoksin pada 100 sampel kedelai di Mesir setelah 4 bulan dalam kondisi penyimpanan komersial menunjukkan aflatoksin terdeteksi pada 35% sampel kedelai dengan kandungan sekitar 5 – 35µg/kg.

## **2. Susu kedelai**

### **a) Pengertian susu kedelai**

Susu kedelai adalah produk seperti susu sapi, tetapi dibuat dari ekstrak kedelai. Susu kedelai diperoleh dengan cara penggilingan biji yang direndam dalam air. Hasil penggilingan biji kedelai disaring untuk memperoleh filtrat, yang kemudian dididihkan dan diberi bumbu untuk meningkat rasanya. Protein susu kedelai mempunyai susunan asam amino yang mirip susu sapi

sehingga sangat baik untuk pengganti susu sapi bagi mereka yang alergi (*lactose intolerance*) atau bagi mereka yang tidak menyukai susu sapi (Koswara, 1995).

Standar susu kedelai di Indonesia belum ditetapkan, namun di luar negeri standar minimal kadar protein adalah 3%, lemak 3% dan kandungan padatan (total solid) 10%. Dengan meminum 3 gelas air susu kedelai per hari berarti telah memenuhi kebutuhan protein bagi orang dewasa. Dengan 28 kandungan protein 3% dan lemak 3%, nilai gizi susu kedelai hampir mendekati nilai gizi susu sapi yang memiliki kadar protein sebesar 3,2% dan kadar lemak 3,5%. Dibandingkan dengan susu produk hewani, susu kedelai ini kalah dalam hal kandungan zat kapurnya. Zat kapur dalam susu kedelai rendah sehingga dalam pembuatan susu kedelai dianjurkan ditambah dengan kalsium dan vitamin.

b) Kelebihan susu kedelai adalah sebagai berikut :

1) Sumber Protein yang baik

Dilihat dari kandungan gizinya, susu kedelai dapat digunakan sebagai makanan bayi sebagai sumber protein yang baik. Mutu protein susu kedelai jika diberikan sebagai makanan tunggal adalah 80 % dari protein susu sapi. Dengan demikian bagi balita yang kekurangan gizi, dengan minum susu kedelai 2 gelas setiap hari dapat memenuhi 30% kebutuhan protein.

2) Harganya murah

Susu kedelai dapat diproduksi dengan biaya  $\frac{1}{3}$  –  $\frac{1}{2}$  biaya produksi susu sapi. Dengan demikian harga jual susu kedelai dapat jauh lebih murah dibandingkan susu sapi.

3) Pembuatannya sederhana

Susu kedelai dapat dibuat dengan teknologi sederhana dan dalam waktu singkat sehingga dapat dikerjakan oleh industri rumah tangga, industri kecil sampai dengan industri besar.

4) Bebas kolesterol dan rendah kadar lemak

Susu kedelai hanya terdiri dari protein nabati, tidak mengandung kolesterol, kadar lemaknya hanya sekitar  $\frac{1}{3}$  dari kadar lemak susu sapi, dan terdiri dari asam-asam linoleat yang dapat mencegah proses penyumbatan pembuluh darah. Nilai kalori kedelai lebih rendah 12% dibanding dengan susu sapi.

5) Bebas laktosa

Dengan demikian susu kedelai dapat dipakai sebagai pengganti susu ibu atau susu sapi baik oleh anak-anak maupun dewasa yang tidak tahan terhadap laktosa (*Laktosa intolerance*). Selain itu susu kedelai dapat pula dipakai sebagai pengganti kebutuhan protein hewani.

Komposisi susu kedelai dan susu sapi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Susu Kedelai Dan Susu Sapi Dalam 100 g

Komposisi	Susu kedelai	Susu sapi
Kalori (kkal)	41,00	61,00
Protein (g)	3,50	3,20
Lemak (g)	2,50	3,50
Karbohidrat (g)	5,00	4,30
Kalium (g)	50,00	143,00
Fosfor (mg)	45,00	60,00
Besi (mg)	0,70	1,70
Vit. A (SI)	200,00	130,00
Vit. B (mg)	0,08	0,03
Vit. C (mg)	2,00	1,00
Air (%)	87,00	88,33

Sumber : Direktorat Gizi, Depkes ( 1996 )

Persyaratan mutu untuk susu kedelai di luar negeri memang belum ada, tetapi di Indonesia telah ditentukan standart mutu susu kedelai. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Standart Mutu Susu Kedelai

Kandungan zat gizi	Jumlah
Kadar mineral (%)	3
Kadar Protein (%)	2
Kadar Lemak (%)	1
Kandungan Padatan (%)	11,5
Kandungan Mikroba (per gram )	200
Bakteri E.Coli	Tidak boleh ada

Sumber : SNI 01-3830-1995

### c) Manfaat Susu Kedelai

Komposisi susu kedelai hampir sama dengan susu sapi. Karena itu susu kedelai dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi. Susu ini baik dikonsumsi oleh mereka yang alergi susu sapi, yaitu orang-orang yang tidak punya atau kurang enzim laktase dalam saluran pencernaannya, sehingga tidak mampu mencerna laktosa dalam susu sapi. Keunggulan lain susu kedelai dibandingkan susu sapi adalah susu kedelai tidak mengandung kolesterol sama sekali (Astawan, 2004).

Susu kedelai tidak mengandung vitamin B 12 dan kandungan mineralnya terutama kalsium lebih sedikit ketimbang susu sapi. Karena itu dianjurkan penambahan atau fortifikasi mineral dan vitamin pada susu kedelai yang diproduksi oleh industri besar (Koswara, 2006). Berbagai penelitian membuktikan bahwa kedelai menyimpan potensi gizi yang baik. Menurut Anderson, Blake, Turner & Smith dalam Kusumah (2008), kedelai bermanfaat bagi penderita diabetes dengan komplikasi ginjal. Beberapa penelitian juga membuktikan bahwa, pemberian ransum kedelai pada tikus bermanfaat untuk menurunkan kadar gula darah. AAK (2003) dalam Carolina (2006), menjelaskan bahwa salah satu terapi diet untuk menanggulangi dan mencegah diabetes mellitus adalah dengan memanfaatkan berbagai macam makanan fungsional salah satunya adalah susu kedelai. Sedangkan menurut Wijayakusuma

(2003) dalam Carolina (2006), dengan mengkonsumsi susu kedelai atau olahannya secara intensif, pancreatic island dapat membesar sehingga produk insulin pun akan bertambah. Suriawiria (2002) dalam Carolina (2006), juga menjelaskan bahwa pada susu kedelai juga mengandung senyawa yang disebut lesitin, yang mempunyai fungsi sangat baik di dalam tubuh, terutama untuk keseimbangan metabolisme. Bahkan lesitin mempunyai peran yang baik dalam pengendalian kandungan glukosa darah dan kolesterol darah. Lesitin juga sebagai antioksidan yang mampu untuk menjaga sel-sel pada pankreas untuk tidak mengalami kerusakan akibat oksidasi, serta mampu meregenerasi sel-sel yang rusak dengan cepat sehingga ketika pankreas diberi tambahan lesitin maka sel-sel pankreas akan berfungsi dengan baik kembali serta dengan bantuan lesitin pula insulin mampu diproduksi kembali secara maksimal.

Susu kedelai juga sangat baik dikonsumsi oleh ibu-ibu yang sedang hamil dan menyusui. Bila ibu-ibu menyusui meminum susu kedelai segar secara teratur, maka kulit bayinya kelak bisa putih, bersih dan mulus. Demikian juga, bagi ibu menyusui, kandungan protein pada air susu ibu (ASI) akan semakin meningkat (Amrin, 2003).

Pembuatan Susu kedelai cair dapat dibuat dengan menggunakan teknologi dan peralatan sederhana yang tidak memerlukan ketrampilan tinggi, maupun dengan teknologi

moderen dalam pabrik. Metode sederhana dapat digunakan untuk skala yang lebih kecil dan peralatan yang lebih sederhana. Cocok bagi skala rumah tangga dan industri kecil (Santoso, 2009).

Menurut Dalimartha (2000) cara pembuatan susu kedelai adalah pertama memilih biji kedelai yang berkulit kuning mulus, matanya terang, dan berukuran cukup besar. Kedelai kemudian disortir, biji yang cacat oleh gigitan hama atau memar dan pecah-pecah disingkirkan. Rendam kedelai dalam 1 liter air bersih. Tambahkan soda kue 0,5% sebanyak 2 sendok teh peres. Perendaman dilakukan selama 10-12 jam, lalu ditiriskan. Untuk menghilangkan bau langu, kedelai ini direbus dengan air bersih sampai mendidih selama 10 menit. Setelah dingin, kulit ari dikupas lalu dibersihkan dengan air mengalir. Kedelai yang sudah bersih ini lalu digiling atau diblender dengan menambahkan sedikit air panas. Bubur kedelai hasil penggilingan atau blender ditambah air sampai menjadi 1 liter, kemudian direbus kembali sambil diaduk-aduk sampai mendidih selama 10-15 menit. Sewaktu hangat-hangat kuku, bubur kedelai ini lalu disaring dan diperas dengan sepotong kain kasa bersih untuk mendapatkan susu kedelai. Tambahkan sedikit garam supaya rasanya lebih sempurna, 5 lalu dipanaskan kembali sampai mendidih. Setelah dingin, susu kedelai ini siap untuk diminum. Susu kedelai ini dapat diminum sebanyak 2-3 gelas ukuran 200 cc per hari.

Ikatan sejumlah asam amino dengan vitamin dan beberapa zat gizi lainnya dalam biji kedelai dapat membentuk flavonoid. Flavonoid adalah sejenis pigmen seperti zat hijau daun yang terdapat pada tanaman yang berwarna hijau.

Bau langu yang terdapat pada biji kedelai adalah salah satu tanda bahwa biji kedelai mengandung flavonoid. Secara ilmiah, flavonoid sudah dibuktikan mampu mencegah dan mengobati berbagai penyakit. Salah satu jenis flavonoid yang sangat banyak terdapat pada biji kedelai dan sangat bermanfaat bagi kesehatan adalah isoflavon. Protein kedelai dan isoflavon dapat melindungi tubuh dari kerusakan radikal, meningkatkan sistem kekebalan, menurunkan resiko pengerasan arteri, penyakit jantung dan tekanan darah tinggi. Kedelai mengandung antioksidan yang dapat memperbaiki tekanan darah dan meningkatkan kesehatan pembuluh darah (Ferlina, 2009).

### **3. Keamanan Pangan**

Definisi keamanan pangan menurut FAO/WHO 1997 adalah jaminan bahwa pangan tidak akan menyebabkan bahaya kepada konsumen jika disiapkan atau dimakan sesuai dengan maksud dan penggunaannya. Adapun menurut Undang-Undang Republik Indonesia nomor 18 tahun 2012 tentang Pangan menyebutkan bahwa 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 keehatan manusia serta tidak bertetangan dengan agama, keyakinan dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi (Aritonang,2012 ). Keamanan pangan (food Safety) adalah hal-hal yang membuat produk pangan aman untuk dan bebas dari faktor-faktor yang dapat menyebabkan penyakit, misalnya banyak mengandung bahan kimia beracun atau mengandung benda-benda asing (*Foreign Object*)(Winarno, 1997).

Menurut Undang-Undang RI Nomor 7 Tahun 1996 tentang perlindungan pangan, keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dan kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia (Adriana, 2012).

Keamanan pangan dipengaruhi oleh lingkungan,sosia budaya dan ekonomi, sistem pengadaan dan distribusi pangan,saling ketergantungan antara gizi dan keamanan pangan. Makanan yang tidak aman kalau dipaksakan dikonsumsi akan timbul gangguan kesehatan dan bisa berakibat lebih jauh pada kematian (Winarno,1997).

Adapun factor-faktor penyebab makanan tidak aman untuk dikonsumsi menurut Sulaeman 2012 adalah sebagai berikut :

- 1) Temperatur penyimpanan tidak tepat
- 2) Permasalahan yang tidak cukup
- 3) Peralatan yang terkontaminasi
- 4) Bahan makanan berasal dari sumber yang tidak aman

5) Hygiene personal yang buruk

Selain disebabkan oleh mikrobial, adanya factor perilaku dari system pengolahan juga dapat mempengaruhi. Adapun factor yang mempengaruhi perilaku yaitu :

- 1) Factor predisposisi (*predisposing factors*) yang mencakup pengetahuan, sikap dan sebagainya.
- 2) Factor pemungkin (*enabling factor*), yang mencakup lingkungan fisik, tersedia atau tidak tersedianya fasilitas-fasilitas atau sarana-sarana keselamatan kerja, misalnya ketersedianya APD, pelatihan dan sebagainya.
- 3) Faktor penguat (*reinforcement factors*), factor-faktor ini meliputi undang-undang, peraturan-peraturan, pengawasan dan sebagainya (Notoatmodjo, 2003).

Oleh karena itu, diperlukan kehati-hatian dalam proses persiapan, pengolahan, penyajian makanan dengan jumlah besar untuk konsumen karena memberi peluang terjadinya penularan penyakit akibat bawaan makanan, menurut Winarno (2004) kontaminasi makanan dapat terjadi apabila :

- 1) Air yang digunakan untuk pencucian dan pembersihan bukan air bersih.
- 2) Tanah yang melekat pada bahan pangan tidak dihilangkan secara sempurna.

- 3) Wadah ataupun alat memasak untuk menyimpan maupun mengolah makanan dalam keadaan tidak bersih.
- 4) Karyawan yang menangani mempunyai kebiasaan yang tidak hygiene.
- 5) Karyawan yang menangani bahan pangan menderita penyakit menular.

#### **4. SKP ( Skor Keamanan Pangan )**

##### **a) Pengertian Skor Keamanan Pangan**

SKP adalah nilai atas skor yang menggambarkan kelayakan makanan untuk dikonsumsi, yang merupakan hasil pengamatan terhadap pemilihan dan penyimpanan bahan makanan, hygiene pengolahan, pengolahan dan distribusi makanan. Tujuan dari skor keamanan pangan adalah untuk menjaga dan mengontrol makanan dari segala kontaminan yang mungkin akan mengkontaminasi (Agil, 2010). Terdapat empat aspek dalam penilaian skor keamanan pangan yaitu PPB,HGP,PBM dan DMP ( Agil,2010).

##### **1) Pemilihan dan penyimpanan bahan makanan**

Aktivitas memilih tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari manusia. Hasil dari memilih dapat menyenangkan karena sesuai dengan keinginan atau bahkan sebaliknya mengecewakan karena tidak sesuai dengan keinginan (Aritonang, 2012 ).

Proses memilih bahan makanan segar dimaksudkan untuk mendapatkan kriteria dan tujuan tertentu menurut (Aritonang, 2012 ) yaitu ;

- a) Sesuai grade kualitas yang dikehendaki
- b) Layak untuk dikonsumsi
- c) Sesuai dengan keadaan kebutuhan
- d) Untuk proses lebih lanjut, misalnya pengolahan atau pemasakan
- e) Sebagai bahan makanan pengganti

Bahan makanan yang telah dibeli ada yang segera digunakan dan ada yang perlu disimpan terlebih dahulu. Bahan makanan yang segera digunakan langsung dikirim ke ruang persiapan dan pengolahan (Moehly,1992).

Penyimpanan adalah suatu tata cara menata, menyimpan, memelihara keamanan bahan makanan kering dan basah baik kualitas maupun kuantitas gudang bahan makanan kering dan basah serta pencatatan dan pelaporannya (Depkes RI, 2007 ).Bahan makanan segar mudah sekali rusak dalam suhu tinggi atau sinar matahari. Bahan makanan segar harus disimpan pada tempat yang sesuai dengan suhu yang diperlukan untuk memperlambat kerusakan terutama yang disebabkan oleh mikrobia.

## 2) Higiene Pemasak (HGP)

Higiene dan kesehatan karyawan ternyata berpengaruh besar pada kualitas produk akhir dan sangat besar perannya dalam menentukan tingkat pencemaran mikroba dalam makanan. Bila mesin dan alat-alat, kaleng/wadah dan bahan baku bias dicuci dan dibersihkan dengan desinfektan, manusia atau karyawannya tidak bisa diperlakukan dengan cara yang sama. Oleh karena itu, diperluakn prosedur standar bagi hygiene dan kesehatan karyawan, terutama bagi mereka yang kontak langsung dengan pengolahan makanan (Winarno, 2004).

Menurut Winarno Perilaku hidup bersih harus dimengerti dan dijalankan hal tersebut mencakup :

- a) Cuci tangan : biasakan cuci tangan dengan seksama dengan air yang bersih dan memenuhi syarat air minum, dengan sabun atau deterjen. Tangan harus dicuci sebelum mulai bekerja, setelah menggunakan toilet, setelah memegang bahn terkontaminasi atau kapan saja bila diperlukan.
- b) Kebersihan ; Secara umum karyawan harus tampak bersih kulit dan pakaiannya.
- c) Hindari kebiasaan tak sehat : meludah, mengorek hidung, telinga, menggaruk, mengunyah-ngunyah, dll.

Tangan merupakan salah satu anggota tubuh yang vital untuk mengerjakan sesuatu dalam penyelenggaraan makanan. Kulit

manusia seperti pada tangan tidak pernah bebas dari bakteri. Bilamana kulit tidak bersih, terdapat sejumlah besar dan bermacam-macam jasad renik ada termasuk bakteri, protozoa, jamur berlendir, jamur ragi. Hal ini disebabkan karena manusia menggunakan tangannya untuk keperluan bermacam-macam dan berbeda-beda, dia menyentuh banyak macam benda sebagai tempat yang baik bagi pertumbuhan jasad renik dari apa saja yang ia sentuh.

Selain tangan yang harus bebas dari bakteri adalah rambut, pencucian rambut dilaksanakan secara teratur karena rambut yang kotor akan menimbulkan rasa gatal pada kulit kepala, rasa gatal tersebut yang mengakibatkan ingin menggaruknya dan dapat mengakibatkan kotoran-kotoran dari kepala jatuh berterbangan kedalam makanan dan kuku menjadi kotor. Pada saat bekerja para karyawan diharuskan menggunakan penutup kepala (hair cap) (Widyati dan Yuliansih, 2002).

Kuku harus dipotong pendek karena sumber kotoran/penyakit, serta tidak diperbolehkan menggunakan cincin, baik yang bermata maupun tidak, juga jam tangan karena bakteri dapat tertinggal di cincin (Widyati dan Yuliansih, 2002).

Daerah mulut, hidung dan tenggorokan orang yang sehat merupakan tempat yang berlimpah dari bermacam-macam jasad

renik. Lingkungan lembab dan hangat dan yang dapat menerima gizi yang tersedia untuk bakteri dalam bentuk sisa-sisa atau bekas dari makanan yang dikonsumsi oleh manusia (Lukman, 1996 ).

Tenaga kerja yang diperkerjakan pada usaha jasa boga harus berbadan sehat, tidak mengidap penyakit menular seperti tifus, kolera dan tuberculosis (Purnawijayanti, 2001).

Pekerja yang bekerja dibagian pengolahan dan pemasakan makanan harus mengenakan pakaian kerja dan tutup kepala yang bersih. Tiga hal berikut ini yang mengharuskan pekerja memakai pakaian bersih :

- a) Pakaian kerja yang bersih akan menjamin sanitasi dan hygiene pengolahan
- b) Makanan karena tidak terdapat debu atau kotoran yang melekat pada pakaian yang secara tidak langsung dapat menyebabkan pencemaran makanan.
- c) Pakaian yang bersih akan lebih menyadarkan para pekerja akan pentingnya menjaga hygiene dan sanitasi dalam pengolahan makanan.
- d) Jika bekerja mengenakan pakaian yang bersih, maka pelanggan akan yakin bahwa makanan yang mereka pesan adalah aman.

### 3) Pengolahan Bahan Makanan (PBM)

Pengolahan bahan makanan merupakan suatu kegiatan mengubah (memasak) bahan makanan mentah menjadi makanan yang siap dimakan, berkualitas dan aman untuk dikonsumsi. Tujuan dari pengolahan pangan adalah mengurangi resiko kehilangan zat-zat gizi bahan pangan, meningkatkan nilai cerna meningkatkan dan mempertahankan warna, rasa dan penampilan pangan serta bebas dari organisme dan zat berbahaya untuk tubuh (DepkesRI,2005).

Kerusakan bahan pangan dapat dikurangi, dicegah atau dihambat dengan dilakukan berbagai usaha pengolahan yang selain untuk menambahkan macam atau jenis makanan juga bertujuan agar kecepatan rusaknya bahan pangan dapat dihambat, sehingga dapat memperpanjang masa simpan bahan pangan tersebut (Marlianti, 1992 ).

Semua kegiatan pengolahan makanan harus dilakukan dengan cara terlindungi dari kontak langsung dengan tubuh. Perlindungan kontak langsung dengan makanan dapat dilakukan dengan :

- a. Memakai sarung tangan plastic sekali pakai
- b. Memakai sendok garpu



Sedangkan untuk melindungi cemaran terhadap makanan, maka digunakan clemek, tutup rambut dan sepatu dapur (DepkesRI,1991 ).

Tempat pembuangan sampah cukup menampung sampah yang dihasilkan, harus segera dikosongkan begitu sampah terkumpul (Aritonang,2012).

Semua peralatan masak yang kontak dengan makanan harus dalam keadaan baik yaitu halus, bebas dari retak, tidak bersisik, tidak beracun dan tidak berpengaruh terhadap produk makanan dan mampu menahan gosokan berulang pada waktu pencucian. Peralatan dan perabotan harus dirancang dan dibuat untuk menjaga hygiene dan mudah untuk dibersihkan. Selain itu kebersihan alat juga harus dijaga pada saat selesai digunakan ( Badan Organisasi Pertanian dan Pangan Dunia, 1984 ).

Peralatan-peralatan yang terdiri dari plastic dan bahan lain yang tidak tahan pada suhu tinggi perlu direndam dalam air panas, baru dikeringkan (Winarno, 2004).

Intensitas pencahayaan harus cukup untuk dapat melakukan pemeriksaan dan pembersihan serta pekerjaan pengolahan makanan secara efektif. Pencahayaan harus tidak menyilaukan dan tersebar merata sehingga sedapat mungkin tidak menimbulkan bayangan.

Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan cara menempatkan beberapa lampu dalam satu ruangan (Depkes RI,2003).

Bangunan atau ruangan tempat pengolahan makanan harus dilengkapi dengan ventilasi yang dapat diperoleh secara alamiah dengan membuat lubang penghawaan, baik lubang penghawaan tetap maupun yang insidental. Bila ventilasi alamiah tidak dapat memenuhi persyaratan maka dibuat ventilasi buatan seperti kipas, exhauster dan AC (Depkes RI, 2003).

Air bersih jumlahnya cukup memadai untuk seluruh kegiatan dan tersedia pada setiap tempat kegiatan (Depkes RI, 2003).

#### 4) Distribusi Makanan (DMP)

Distribusi dan penyajian yang telah dimasak merupakan kegiatan terakhir dalam proses penyelenggaraan makanan (Moehyl, 1992).

Menurut Aritonang (2012) pendistribusian makanan adalah serangkaian kegiatan penyaluran makanan sesuai dengan jumlah porsi dan jenis makanan konsumen yang dilayani. Distribusi dapat diartikan sebagai subsistem atau komponen dalam system penyelenggaraan makanan yang mempunyai kegiatan penerimaan hidangan, penungguan, penyajian, pelayanan, pencucian alat dan pembuangan sampah (Depkes RI, 2007).

Keamanan pangan suatu produk olahan dihitung dengan cara pemberian skor terhadap empat peubah komponen skor keamanan pangan, yaitu pemilihan dan penyimpanan bahan makanan (PPB), hygiene pemasak (HGP), pengolahan bahan makanan (PBM) dan distribusi makanan (DMP). Keamanan pangan Baik, apabila skor SKP  $\geq 98,42$  %. Sedang, apabila skor 94,49 – 98,41%. Rawan tetapi aman untuk dikonsumsi, apabila skor SKP 63,78 – 94,48%. Rawan tapi tidak aman untuk dikonsumsi, apabila skor SKP  $< 63,71$ % (Mudjajanto dalam wijanarka, 2002).

## **5. Angka Kuman**

Angka Kuman adalah perhitungan jumlah bakteri yang didasarkan pada asumsi bahwa setiap sel bakteri hidup dalam suspensi akan tumbuh menjadi koloni setelah diinkubasi dalam media biakan dan lingkungan yang sesuai. Perhitungan jumlah koloni yang tumbuh setelah masa inkubasi tersebut merupakan perkiraan atau dugaan dari jumlah bakteri dalam suspensi tersebut (Bibiana, 1994).

Banyak kondisi atau factor yang mempengaruhi insiden keracunan makanan. Faktor-faktor tersebut adalah industrilisasi, urbanisasi, perubahan gaya hidup, modulasi yang padat, perdagangan bebas, hygiene lingkungan yang buruk, kemiskinan dan ketiadaan fasilitas menyiapkan makanan (Arisman, 2009).

Mikroba dalam makanan yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

- a. Mikroba yang dapat menyebabkan penyakit disebut mikroba patogen atau kuman penyakit atau Food borne illness
- b. Mikrobia yang dapat menyebabkan kebusukan makanan
- c. Mikrobia yang digunakan untuk produksi makanan

Metode yang digunakan untuk mengetahui berapa jumlah bakteri yang terdapat dalam makanan. Metode yang digunakan untuk menghitung jumlah mikroba atau bakteri yaitu menggunakan metode hitung cawan dan plate Count agar (PCA) sebagai media pemupukan, sehingga dapat diketahui angka kuman dari biakan tersebut. (Harmita,2008).

Plate Count Agar (PCA) adalah suatu medium yang mengandung 0,5% tripton, 0,25% ekstrak khamir dan 0,1% glukosa sehingga semua mikroba termasuk bakteri, kapang dan khamir dapat tumbuh dengan baik pada medium tersebut (Fardiaz, 1989).

Menurut Fardiaz (1989) Metode hitungan cawan merupakan cara yang paling sensitive untuk menghitung jumlah mikroba karena :

- a) Hanya sel yang masih hidup yang dapat dihitung
- b) Seberapa jenis mikroba dapat dihitung sekaligus
- c) Dapat dihitung untuk isolasi dan identifikasi mikrobia karena koloni yang terbentuk berasal dari sel mikroba dengan pertumbuhan spesifik.

Banyak faktor yang mempengaruhi jumlah mikroba yang terdapat dalam makanan, diantaranya adalah sifat makanan itu sendiri

(pH, nilai gizi), keadaan lingkungan asal makanan dan kondisi pengolahan dan penyimpanan (BPOM RI dalam Purwandini, 2013).

## **6. Pewarna makanan**

### **a) Pengertian Zat Pewarna**

Zat pewarna makanan merupakan suatu benda berwarna yang memiliki afinitas kimia terhadap benda yang diwarnainya (Lee et al, 2005). Warna dari suatu produk makanan ataupun minuman merupakan salah satu ciri yang sangat penting. Warna merupakan kriteria dasar untuk menentukan kualitas makanan, antara lain warna juga dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan, seperti pencoklatan (deMan, 1997).

### **b) Tujuan Penambahan Zat Pewarna**

Adapun tujuan dari penambahan zat pewarna makanan menurut Winamo (2002), yaitu:

- a) Memberikan kesan menarik bagi konsumen
- b) Menyeragamkan dan menstabilkan warna makanan
- c) Menutupi perubahan warna akibat proses pengolahan dan penyimpanan

c) Klasifikasi Zat Pewarna Beserta Definisi dan Contohnya

Zat pewarna dibagi menjadi dua kelompok yaitu *certified color* dan *uncertified color*. Perbedaan antara *certified* dan *uncertified color* adalah: bila *certified color* merupakan zat pewarna sintetik yang terdiri dari *dye* dan *lake*, maka *uncertified color* adalah zat pewarna yang berasal dari bahan alami (Winamo, 2002).

d) Klasifikasi Zat Pewarna

1) *Uncertified color additive* ( zat pewarna tambahan alami)

Zat pewarna yang termasuk dalam *uncertified color* ini adalah zat pewarna alami (ekstrak pigmen dari tumbuh-tumbuhan) dan zat pewarna mineral, walaupun ada juga beberapa zat pewarna seperti jff-karoten dan kantaxantin yang telah dapat dibuat secara sintetik. Untuk penggunaannya bebas sesuai prosedur sertifikasi dan termasuk daftar yang tetap. Satu-satunya zat pewarna *uncertified* yang penggunaannya masih bersifat sementara adalah *Carbon Black* Secara kuantitas, dibutuhkan zat pewarna alami yang lebih banyak daripada zat pewarna sintesis untuk menghasilkan tingkat pewarnaan yang sama. Pada kondisi tersebut, dapat terjadi perubahan yang tidak terduga pada tekstur dan aroma makanan. Zat pewarna alami juga menghasilkan karakteristik warna yang lebih pudar dan kurang stabil bila dibandingkan dengan zat pewarna sintesis. Oleh karena itu zat ini

tidak digunakan sesering zat pewarna sintetis. Contoh : daun suji untuk warna hijau, daun jambu/daun jati untuk warna merah dan kunyit untuk warna kuning (Winarno, 2002).

## 2) *Certified color* (zat pewarna sintetis)

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan, zat warna hasil rekayasa teknologi pun semakin berkembang. Oleh karena itu berbagai zat warna sintetis diciptakan untuk berbagai jenis keperluan misalnya untuk tekstil, kulit, peralatan rumah tangga dan sebagainya (Djalil et al, 2005).

Zat pewarna sintetis seharusnya telah melalui suatu pengujian secara intensif untuk menjamin keamanannya. Karakteristik dari zat pewarna sintetis adalah warnanya lebih cerah, lebih homogen dan memiliki variasi warna yang lebih banyak bila dibandingkan dengan zat pewarna alami (Winarno, 2002) Disamping itu penggunaan zat pewarna sintetis pada makanan bila dihitung berdasarkan harga per unit dan efisiensi produksi akan jauh lebih murah bila dibandingkan dengan zat pewarna alami. Contohnya : *rhodamin B*, *methanyl yellow* (Winarno, 2002).

## Perbedaan antara zat pewarna Sintetis dan alami

Tabel 3. Perbedaan Antara Zat Pewarna Sintetis dan Alami

Pembeda	zat pewarna sintetis	zat pewarna alami
Warna yang dihasilkan	Lebih cerah	Lebih pudar
Homogennya	Lebih homogeny	Tidak homogeny
Variasi warna	Banyak	Sedikit
Harga	Lebih murah	Lebih mahal
Ketersediaan	Tidak terbatas	Terbatas
Kestabilan	Stabil	Tidak stabil

Sumber: Winarno, 2002

## e) Peraturan Pemakaian Zat Pewarna untuk Makanan

*Uncertified color* atau pewarna sintetis tidak dapat digunakan sembarangan. Di Negara maju, pewarna jenis ini harus melalui sertifikasi terlebih dahulu sebelum digunakan pada bahan makanan. Di Indonesia peraturan penggunaan zat pewarna sintetis baru di buat pada tanggal 22 Oktober 1973 melalui SK Menkes RI No. 11332/A/SK/73, sedangkan di Amerika Serikat aturan pemakaian pewarna sintetis sudah dikeluarkan sejak tahun 1906. Peraturan ini di kenal dengan *Food Drug and Act* yang mengizinkan penggunaan tujuh macam zat pewarna sintetis, yaitu *orange no. 1, erythrosine, ponceau 3R, amaranth, indigotine, naphtol, yellow, dan light green.*



Pemerintah Indonesia melalui Menteri Kesehatan RI telah mengeluarkan Surat Keputusan tentang jenis pewarna alami dan sintetik yang diizinkan serta yang dilarang digunakan dalam makanan pada tanggal 1 Juni 1979 No. 235/Menkes/Per/VI/79. Kemudian disusul dengan Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI tanggal 1 Mei 1985 No. 293/Menkes/Per/V/85, yang berisikan jenis pewarna yang dilarang. Dan terakhir telah dikeluarkan pula Surat Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 722/Menkes/Per/IX/88, yang mengatur batas maksimum penggunaan dan pewarna yang diizinkan di Indonesia.

Untuk menjamin pelaksanaan pengaturan tentang bahan tambahan makanan ini, Departemen Kesehatan melakukan pengawasan makanan. Pengawasan bahan tambahan makanan, selain ditujukan pada bahan tambahan makanan itu sendiri, juga pada makanan yang mengandung bahan tambahan makanan. Pengawasan dilakukan oleh Direktorat Pengawasan Makanan dan Minuman pada tingkat pusat oleh Kantor Wilayah Departemen Kesehatan, Balai Pemeriksaan Obat dan Makanan, serta Kantor Departemen Kesehatan tingkat daerah.

Selanjutnya akan diuraikan jenis-jenis zat pewarna yang diizinkan oleh pemerintah dan yang sudah dilarang penggunaannya menurut Peraturan Menkes RI Nomor 722/Menkes/Per/IX/88.

## f) Jenis-jenis Pewarna Sintetis yang Diizinkan di Indonesia

Tabel 4 Jenis-Jenis Pewarna Sintetis yang Diizinkan di INDONESIA

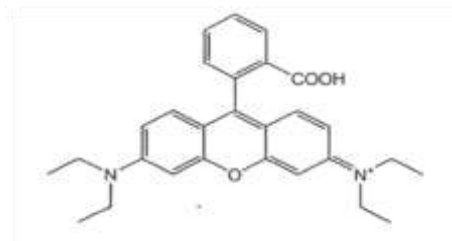
	<b>Pewarna</b>	<b>Nomor Indeks Warna (C.I.No.)</b>	<b>Batas Penggunaan Maksimum</b>
Amaran	<i>Amaranth: Cl Food Red 9</i>	16185	Secukupnya
Biru Berlian	<i>Brilliant blue FCF: Cl</i>	42090	Secukupnya
Eritrosin	<i>Food red 2</i>	45430	Secukupnya
Hijau FCF	<i>Erithrosin : Cl</i>	42053	Secukupnya
Hijau S	<i>Food red 14 Fast green FCF</i>	44090	Secukupnya
Indigotin	<i>Food green 3</i>	73015	Secukupnya
Ponceau 4R	<i>Green 4Indigotin : Cl.Food</i>	16255	Secukupnya
Kuning	<i>Blue IPonceau 4R: ClFood red 7</i>	74005	Secukupnya
Kuinelin	<i>Quineline yellow Cl. Food Yellow 3</i>	15980	Secukupnya
Kuning FCF	<i>Sunset yellow FCFCl. Food yellow 3</i>	-	Secukupnya
Riboflavina	<i>Riboflavina</i>	19140	Secukupnya
Tartrazine	<i>Tartrazine</i>	-	Secukupnya

Sumber: Peraturan Menkes RI Nomor 722/Menkes/Per/IX/88

g) Sifat kimia Zat Pewarna Sintetis yang Dilarang Penggunaannya menurut Peraturan Menkes RI Nomor 722/M enkes/Per/IX/88

- Rhodamin B

Struktur rhodamin B dapat ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Struktur Rhodamin B

Sumber: Marmion, 1984

Nama Kimia: *N*-[9-(2-Carboxyphenyl)-6-(diethylamino)-3*H*-xanthen-3 ethyethanaminium chlorida. Sinonim: *tetra ethylrhodamine*; *D & C Red No. 19*; *Rhodamine B Chloride*; *C. 1. Basic Violet 10*; *C. 1. 45170*. Rumus Molekul: C<sub>28</sub>H<sub>31</sub>C<sub>1</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Bobot Molekul (BM): 479. Titik Lebur: 165°C.

Nomor CAS: 81-88-9. Nomor IMIS: 0848. Kelarutan sangat larut dalam air dan alkohol; sedikit larut dalam asam hidroklorida dan natrium hidroksida (Merck Index, 2006).

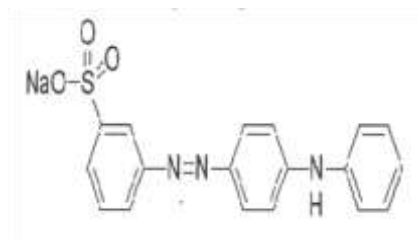
*Rhodamin B* adalah zat warna sintetik berbentuk serbuk kristal berwarna kehijauan, berwarna merah keunguan dalam bentuk terlarut pada konsentrasi tinggi dan berwarna merah terang pada konsentrasi rendah (Trestianti, 2003). *D & C Red 19* termasuk

golongan pewarna *xanthene* basa (Marmion, 1984). Rhodamin B dibuat dari *meta*-dietilaminofenol dan *ftalik anhidrid*. Kedua bahan baku ini bukanlah bahan yang boleh dimakan (Nainggolan dan Sihombing, 1984).

Rhodamin B dapat digunakan untuk pewarna kulit, kapas, wool, serat kulit kayu, nilon, serat asetat, kertas, tinta dan vernis, sabun, dan bulu (Merck Index, 2006).

- Methanyl Yellow

Struktur *metanil yellow* ditunjukkan pada Gambar 1.2



Gambar 1.2 Struktur *Metanil Yellow*

Sumber: Marmion,1984

Sinonim: *C.I. Acid yellow 36; tropaeolin G; 3-[[4-(phenylamino) phenyl] azo] benzenesulfonic acid monosodium salt; D & Cyellow No. 1; sodium 3-[(4anilino) phenylazo] benzenesulfonate; acid leather yellow R; amacyellow M; m[(p-anilinophenyl) azo] benzenesulfonic acid sodium salt; sodium 3-[(4Nphenilamind) phenylazo] benzenesulfonate; sodium*

*salt of metanilyazodiphenylamine*. Bobot Molekul: 375,38 g/mol. Nomor CAS: 587-98-

Kelarutan: Larut dalam air, alkohol, sedikit larut dalam benzen, dan agak larut dalam aseton (Merck Index, 2006).

*Methanyl Yellow* adalah zat warna sintetis berbentuk serbuk berwarna kuning kecoklatan, larut dalam air, agak larut dalam benzene, eter, dan sedikit larut dalam aseton. *Methanyl Yellow* umumnya digunakan sebagai pewarna tekstil dan cat serta sebagai indicator reaksi netralisasi asam-basa. *Methanyl Yellow* adalah senyawa kimi azo aromatic amin.

- h) Gangguan kesehatan yang Disebabkan oleh zat pewarna sintetis yang dilarang penggunaannya menurut Peraturan Menkes RI Nomor 722/Menkes/Per/IX/88

- Rhodamin B

Rhodamin B adalah zat warna sintetis berbentuk serbuk kristal berwarna kehijauan, berwarna merah keunguan dalam bentuk terlarut pada konsentrasi tinggi dan berwarna merah terang pada konsentrasi rendah (Trestianti, 2003). *D & C Red 19* termasuk golongan pewarna *xanthene* basa (Marmion, 1984). Rhodamin B dibuat dari *meta-dietilaminofenol* dan *ftalik anhidrid*. Kedua bahan baku ini bukanlah bahan yang boleh dimakan (Nainggolan dan Sihombing, 1984).

*Rhodamin B* dapat digunakan untuk pewarna kulit, kapas, wool, serat kulit kayu, nilon, serat asetat, kertas, tinta dan vernis,

sabun, dan bulu (Merck Index, 2006). Penggunaan Rhodamin B pada makanan dalam jangka waktu yang lama akan dapat mengakibatkan gangguan fungsi hati maupun kanker. Namun demikian, bila terpapar *rhodamin B* dalam jumlah besar maka dalam waktu singkat akan terjadi gejala akut keracunan *Rhodamin B*. Bila *Rhodamin B* tersebut masuk melalui makanan maka akan mengakibatkan iritasi pada saluran pencernaan dan mengakibatkan gejala keracunan dengan yang ditandai dengan urin yang berwarna merah ataupun merah muda. Jangankan lewat makanan, menghirup Rhodamin B dapat mengakibatkan gangguan kesehatan, yakni terjadinya iritasi pada saluran pernafasan. Demikian pula apabila zat kimia ini mengenai kulit maka kulit pun akan mengalami iritasi. Mata yang terkena *Rhodamin B* juga kan mengalami iritasi yg ditandai dengan mata kemerahan dan timbunan cairan atau edema pada mata. Hasil suatu penelitian menyebutkan bahwa pada uji terhadap mencit, rhodamine B menyebabkan terjadinya perubahan sel hati dari normal menjadi nekrosis dan jaringan di sekitarnya mengalamidisintegrasi. Kerusakan pada jaringan hati ditandai dengan adanya piknotik(sel yang melakukan pinositosis) dan hiperkromatik dari nukleus, degenerasi lemak dan sitolisis dari sitoplasma (Cahyadi, 2006)

- *Methanyl Yellow*

Pewarna *methanyl yellow* sangat berbahaya jika terhirup, mengenai kulit, mengenai mata, dan tertelan. Dampak yang terjadi

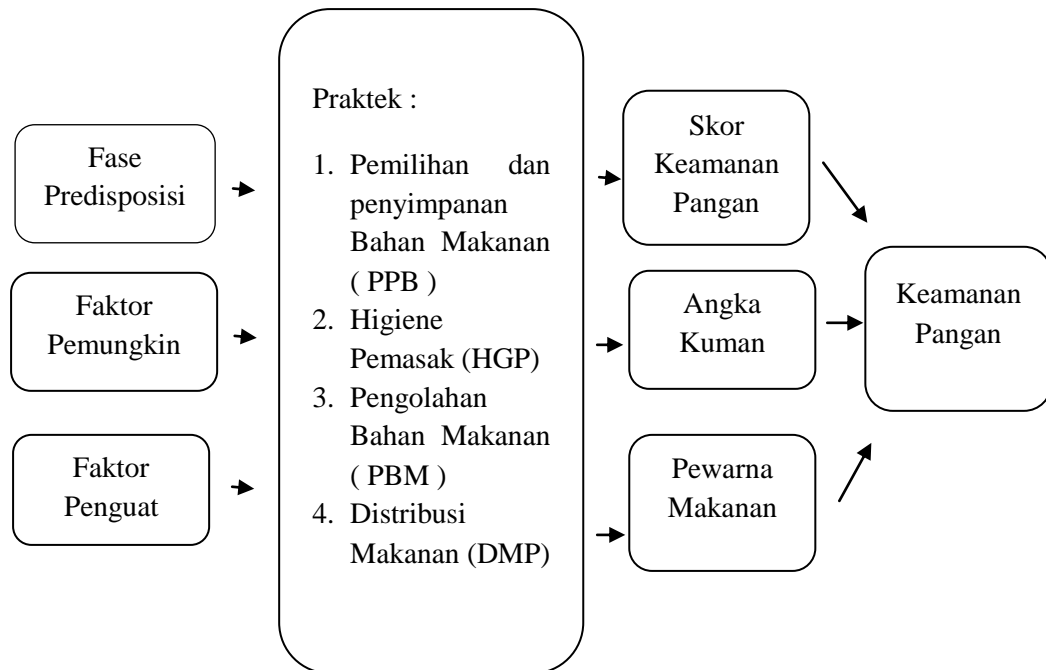
dapat berupa iritasi pada saluran pernafasan, iritasi pada kulit, iritasi pada mata, dan bahaya kanker pada kandung dan saluran kemih. Apabila tertelan dapat menyebabkan mual, muntah, sakit perut, diare, panas, rasa tidak enak dan tekanan darah rendah. Bahaya lebih lanjutnya yakni menyebabkan kanker dan kandung pada saluran kemih. Pewarna ini merupakan *tumor promoting agent*. *Meianil yellow* memiliki LD50 sebesar 5000mg/kg pada tikus dengan pemberian secara oral (Gupta, 2003).

Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1996 menyatakan bahwa kualitas pangan yang dikonsumsi harus memenuhi beberapa kriteria, di antaranya adalah aman, bergizi, bermutu, dan dapat terjangkau oleh daya beli masyarakat.

Aman yang dimaksud di sini mencakup bebas dari cemaran biologis, mikrobiologis, kimia, logam berat, dan cemaran lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia.

## B. Kerangka Teori

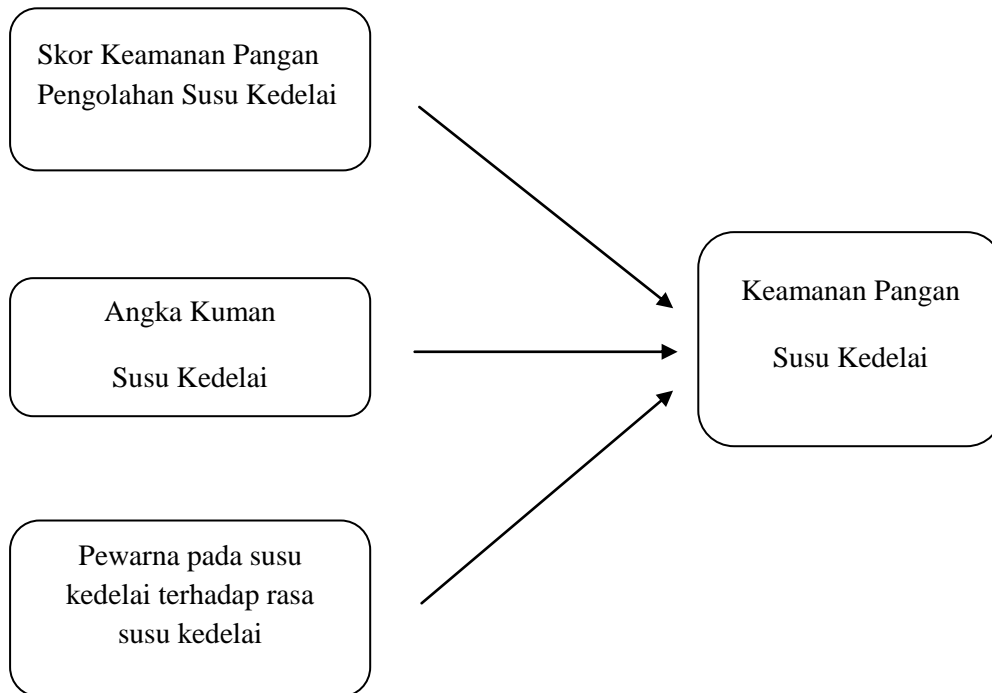
Dimodifikasi dari Teori Lawrence Green ( 1980 ) dan Mudjajarno dalam Wijanarka (2002 )



Gambar 1. Kerangka Teori Penelitian Skor Keamanan Pangan, Angka Kuman, dan Pewarna



### C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian Skor Keamanan Pangan, Angka Kuman dan Pewarna Makanan

### D. Pertanyaan Peneliti

1. Apakah susu kedelai yang diproduksi oleh Industri Rumah Tangga mempunyai skor keamanan pangan yang aman, sedang, rawan tapi aman, rawan tidak aman ?
2. Apakah susu kedelai yang diproduksi oleh Industri Rumah Tangga di Tempel mengandung angka kuman dan zat pewarna yang aman?