

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Keamanan pangan**

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2004 pasal 1, pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan pembuatan makanan atau minuman.

Keamanan pangan adalah segala upaya yang dilakukan oleh produsen untuk mencegah kemungkinan adanya cemaran biologis, kimiawi, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, serta membahayakan kesehatan manusia (Pedoman Penyelenggaraan Makanan di Institusi, 2013).

Lebih dari 90 persen terjadinya penyakit diakibatkan oleh makanan yang mengandung bibit penyakit (*foodborne disease*) disebabkan oleh adanya kontaminasi mikrobiologi. *Foodborne disease* masih menjadi masalah utama dalam kesehatan masyarakat, baik di negara maju maupun di Negara berkembang. Bahaya yang tidak nampak pada makanan dan perlu diperhatikan oleh konsumen, seperti kontaminasi lingkungan dan residu obat ternak dalam makanan

termasuk keraguan akan keamanan penggunaan aditif pangan yaitu dengan deteksi melalui indera (Hadiwiyoto, 2014).

## 2. Susu

### a. Definisi dan macam-macam susu

Susu adalah cairan yang diperoleh dari pemerahan ambing ternak sehat tanpa dikurangi maupun ditambah sesuatu. Sumber susu untuk manusia terutama berasal dari sapi, kambing, kerbau, domba, dan unta. Pada umumnya susu dari berbagai hewan ternak mengandung konstituen yang sama tetapi komposisi dan sifatnya bervariasi. Sebagian besar susu berasal dari susu sapi (Anjarsari, 2010).

Susu merupakan bahan pangan yang hampir sempurna yang diperoleh dari hewan yang menyusui. Susu merupakan satu-satunya sumber zat gizi untuk kehidupan setelah dilahirkan. Yang dimaksudkan ialah susu sapi (Muchtadi, 2009).

Berdasarkan kandungan lemak yang terdapat di dalamnya, produk susu dapat dibedakan menjadi beberapa tipe: susu murni (*whole milk*), susu kurang lemak (*reduced fat milk*), susu rendah lemak (*low fat milk*), dan susu bebas lemak (*free-fat Milk*) atau susu skim (*skim milk*).

Berdasarkan jenis yang memproduksinya susu dapat dibedakan menjadi :

1) Susu sapi

Susu sapi memiliki jumlah kalsium paling banyak dan memiliki kandungan protein dua kali lipat dibanding jenis susu lainnya. Jenis susu sapi ada dua yaitu whole dan skim. Susu whole (lengkap) memiliki kandungan kalori dan lemak total yang lebih banyak dibandingkan dengan susu sapi skim.

2) Susu kedelai

Susu ini dihasilkan dari biji kedelai yang direndam kemudian digiling dan diperas. Susu ini kaya akan protein dan kalsium serta tidak memiliki lemak jenuh. Susu ini bisa menjadi alternatif bagi orang yang memiliki intoleransi laktosa. Tapi umumnya susu ini memiliki rasa yang kurang enak dan kandungan kalorinya sedikit.

3) Susu kambing

Susu kambing umumnya lebih mudah dicerna karena ia memiliki beberapa molekul protein yang berbeda dengan susu sapi. Susu kambing memiliki kalsium, triptofan, dan asam amino esensial yang lebih banyak.

4) Susu mentah

Susu mentah merupakan susu yang berasal dari sapi, kambing atau domba yang tidak dipasteurisasi, sehingga ia berasal

langsung dari alam tanpa proses pengolahan dan dipercaya mengandung lebih banyak nutrisi. Tapi susu ini beresiko masih mengandung beberapa bakteri seperti Salmonella, E.coli dan Listeria (Aprilia, 2013).

#### **b. Komposisi susu**

Susu sapi sangat digemari oleh semua golongan umur di Indonesia. Rata-rata susu mengandung lemak 3,8%, protein 3,2%, laktosa 4,7%, abu 0,855, air 87,25% dan bahan kering 12,75% (Anjasari, 2010).

#### **c. Faktor-faktor yang mempengaruhi komposisi susu**

Komposisi susu sangat beragam tergantung pada beberapa faktor. Faktor yang mempengaruhi komposisi susu yaitu :

##### **1) Waktu pemerahan**

Kandungan laktosa dan protein pada susu relatif konstan dan menunjukkan keragaman yang kecil apabila pemerahan dilakukan pada siang hari. Namun kandungan lemak susu kemungkinan berbeda jika dilakukan pada pagi hari dibandingkan dengan sore hari. Susu yang diperah pada pagi hari mengandung 0,5 – 2% lebih banyak kandungan lemaknya dibandingkan dengan susu yang diperah pada sore hari. Semakin teratur jarak waktu pemerahan maka semakin stabil pula kandungan lemak pada susu tersebut (Muchtadi, 2009).

## 2) Urutan pemerahan

Urutan pemerahan juga mempengaruhi kandungan lemak pada susu. Saat pertama pemerahan, kandungan lemak pada susu sedikit namun pada akhir pemerahan kandungan lemaknya paling banyak (Buckle, 2009).

Pada saat pertama pemerahan kemungkinan kandungan lemaknya hanya sekitar 1%, sedangkan pada akhir pemerahan mungkin lebih dari 7% (Muchtadi, 2009).

## 3) Penyakit

Penyakit akan mempengaruhi kualitas pada susu, adanya penyakit pada ternak akan mempengaruhi keseimbangan unsur/kandungan dalam susu. Biasanya terdapat kenaikan kandungan lemak dan garam mineral, akan tetapi kandungan laktosa pada susu menurun (Buckle, 2009).

## 4) Pakan ternak

Makanan untuk ternak memiliki pengaruh yang besar terhadap komposisi susu. Kurangnya pemberian makanan, maka akan berpengaruh pada volume susu yang dihasilkan (Buckle, 2009).

## 5) Faktor - faktor lain

Komposisi susu dapat dipengaruhi oleh faktor luar, misalnya pemalsuan dengan cara menambahkan air atau bahan

lain, kegiatan mikroba (bakteri), kurangnya homogenisasi dalam pengambilan contoh dan lain-lain (Muchtadi, 2009).

#### **d. Cara penanganan susu segar**

##### 1) Pasteurisasi

Tujuan pasteurisasi adalah membunuh mikrobia patogen agar tidak mengganggu dalam proses selanjutnya. Ada dua cara pasteurisasi pada susu yaitu *Holding Method* atau *STLT (Short Temperature Long Time)* dan *HTST Process (High Temperature Short Time)*. Metode *STLT*, pemanasan susu pada suhu 62,8°C (145°F) selama 30 menit, sedangkan pada metode *HTST* menggunakan suhu 71,7°C (161°F) selama 15 detik.

##### 2) Sterilisasi

Tujuan sterilisasi yaitu meningkatkan daya tahan susu yang lama karena semua mikroorganisme vegetatif serta sebagian besar bakteri akan mati. Metode yang digunakan dalam proses sterilisasi ada tiga yaitu *one stage (autoclave)* dengan suhu 110-120°C selama 10-40 menit, *two stage (UHT)* dengan suhu 135-155°C selama 2-5 detik, dan *Continuous sterilizier* yaitu kombinasi dari kedua metode sebelumnya.

##### 3) Homogenisasi

Tujuan dari homogenisasi yaitu menyeragamkan besarnya globula lemak susu. Setelah proses homogenisasi dilakukan penyimpanan pada suhu 10-15°C selama 48 jam untuk

mencegah terjadinya pemisahan krim pada susu. Dalam proses ini menggunakan alat yang dinamakan homogenizer (Anjarsari, 2010).

**e. Ciri-ciri susu segar**

1) Berat jenis susu

Berat jenis pada susu bervariasi antara 1,0260 – 1,0320 pada suhu 20°C. Keragaman ini disebabkan oleh perbedaan kandungan lemak dan padatan lain. Berat jenis pada susu berangsur meningkat dari saat pemerahan dan mencapai maksimum pada 12 jam sesudah pemerahan. Meningkatnya berat jenis ini disebabkan karena gas CO<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub> yang terdapat didalam susu.

2) pH

pH susu segar berada diantara 6,6 - 6,7, akan tetapi apabila terdapat cukup banyak asam akibat aktivitas bakteri. Apabila pH susu meningkat menjadi lebih besar dari 6,6 -6,8 dapat diartikan sebagai adanya *mastitis* pada sapi, karena penyakit ini dapat menyebabkan perubahan keseimbangan mineral dalam susu.

3) Sifat krim

Waktu yang diperlukan untuk terbentuknya krim dan tebal lapisan krim tergantung pada tiga faktor, yaitu kandungan lemak, besar kecilnya ukuran butiran lemak dan perlakuan

pemanasan yang dilakukan terhadap susu. Susu segar yang telah didinginkan sampai 4°C akan mempunyai lapisan krim tebal dan maksimum.

#### 4) Warna

Susu mempunyai warna putih kebiruan sampai kuning kecoklatan. Warna putih pada susu serta penampakkannya adalah akibat dari penyebaran butiran lemak, kalsium kaseinat, kalsium fosfat, serta bahan utama yang memberi warna kuning kecoklatan yaitu karoten dan riboflavin. Jenis sapi dan jenis pakan juga dapat mempengaruhi warna susu.

#### 5) Citarasa

Citarasa susu hampir tidak dapat diterangkan, akan tetapi yang jelas menyenangkan dan agak manis. Rasa manis berasal dari laktosa, sedangkan rasa asin berasal dari klorida.

#### 6) Penggumpalan

Penggumpalan atau pengentalan merupakan salah satu sifat susu yang khas. Penggumpalan tersebut dapat disebabkan oleh adanya enzim atau karena adanya asam laktat yang diproduksi bakteri dari laktosa (Muchtadi, 2009).

### **f. Kerusakan pada susu**

Susu mengandung berbagai macam unsur dan sebagian besar terdiri dari zat makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri. Oleh karena itu, pertumbuhan bakteri dalam susu sangat

cepat pada suhu dan pH yang sesuai. Susu yang dihasilkan dari ambing ternak yang sehat juga dapat mengandung sampai 500 organisme/ml dan jika susu yang diperoleh dari ambing ternak yang sedang sakit, jumlah organisme dapat meningkat menjadi lebih besar dari 20.000 organisme/ml. Macam – macam penyebab kerusakan pada susu, yaitu :

1) Pencemaran

Pada saat pemerahan pertama, susu dapat mengandung 50.000 organisme/ml, hal ini dapat terjadi karena ambing atau puting susu dalam kondisi basah, oleh karena itu pemerahan pertama sebaiknya dibuang. Jenis organisme pada susu yaitu *Micrococcus* dan *Corybacterium*.

2) Mikroorganisme

Susu merupakan substrat yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Tumbuhnya mikroorganisme dalam susu dapat menyebabkan suatu kerugian dalam mutu susu. Beberapa kerusakan pada susu yang disebabkan karena tumbuhnya mikroorganisme antara lain :

- a) Pengasaman dan penggumpalan, disebabkan oleh fermentasi laktosa menjadi asam laktat yang menyebabkan turunnya pH dan kemungkinan terjadinya penggumpalan *casein*.

- b) Berlendir, hal ini disebabkan karena terjadinya pengentalan dan pembentukan lendir sebagai akibat pengeluaran bahan seperti kapsul dan bergetah oleh beberapa jenis bakteri.
- c) Penggumpalan susu yang timbul tanpa penurunan pH. Hal ini disebabkan oleh bakteri seperti *Bacillus cereus* yang menghasilkan enzim yang dapat mencerna lapisan tipis fosfolipid di sekitar butiran lemak dengan demikian butiran lemak menyatu dan akan timbul dipermukaan susu.
- d) Ketengikan pada susu dapat terjadi karena kerja enzim lipase yang secara alami terdapat pada susu dan mungkin enzim lain dari mikroorganisme (Muchtadi, 2009).

### 3) Kontaminasi susu dari sumber lain

Sumber mikroorganisme kontaminan dalam air susu antara lain :

#### a) Udara dalam kandang

Udara dalam kandang dapat mengandung debu dalam jumlah yang banyak. Kandungan bakteri dalam udara tidak lebih dari 50-100 tiap liter dengan maksimum 1000 organisme.

b) Badan sapi

Badan sapi merupakan sumber kontaminasi pada susu. Pada saat pemerahan, material-material dari badan sapi dapat masuk kedalam air susu. Untuk menghindari adanya kontaminasi dari badan sapi, maka hewan-hewan harus dibersihkan sebelum diperah terutama bagian ambingnya.

c) Alat yang digunakan

Alat yang digunakan dalam perusahaan susu merupakan sumber kontaminasi mikroorganisme yang terpenting, bisa mencapai jutaan/ml. Oleh karena itu, sanitasi alat adalah sangat penting.

d) Pemerah susu

Mikroorganisme yang terdapat pada susu juga bisa disebabkan oleh sanitasi pemerah. Jika pemerah sedang menderita sakit pada tangan yang akan digunakan untuk pemerah susu maka akan berpengaruh pada susu yang diperah. Untuk mencegah kontaminasi oleh pemerah, tangan dan pakaian yang digunakan harus dalam keadaan bersih.

e) Sumber lain

Sumber organisme lain misalnya: lalat, tinja, air comberan, hewan kecil, tikus, kecoa yang hinggap pada alat-alat, dan lain-lain (Anjasari, 2010).

**g. Pengujian mutu susu secara kimiawi**

a) Uji pH susu

Nilai pH susu terletak diantara 5,5 – 8,0, halini disebabkan oleh karena susu mengandung sistem penyangga yang terdiri atas garam sitrat, fosfat, dan bikarbonat. Di atas pH 8,5 pengaruh penyangga sangat kecil, tetapi pH di bawah 5,0 hanya penyangga pospat yang aktif. Susu normal mempunyai pH 6,45 - 6,80. Di atas pH 6,8 biasanya merupakan susu yang berasal dari sapi yang menderita mastitis, sedangkan di bawah pH 6,4 merupakan susu yang sudah tercemar oleh bakteri. Pengukuran pH susu biasanya menggunakan pH-meter.

b) Uji kadar asam

Secara umum kadar asam susu ditentukan dengan titrasi menggunakan larutan alkali. Keasaman pada susu disebabkan oleh beberapa hal, yaitu adanya asam pospat dan asam sitrat, sifat kasein dan albumin, serta terlarutnya karbondioksida dalam susu. Uji keasaman susu mempunyai nilai yang penting terutama untuk standarisasi keasaman krim dan pembuatan mentega. Keasaman rendah jika angka asamnya kurang dari

0,25% dan keasaman tinggi jika angka asamnya lebih dari 0,25%.

c) Uji kadar protein

Susu mengandung protein rata-rata 3,5%. Protein merupakan gabungan dua atau lebih asam amino, yang penyusun utamanya adalah atom karbon (C), atom hidrogen (H), dan atom nitrogen (N). Penentuan kadar protein susu salah satunya dengan menggunakan metode Kjeldahl yang terbagi dalam tiga tahap, yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi konversi.

d) Uji kadar kasein

Kasein dapat diendapkan dengan asam atau dengan alum. Pemisahan secara baik terjadi pada suhu 40°C. Penentuan kadar kasein juga dapat menggunakan metode Hart.

e) Uji kadar laktosa

Susu mengandung karbohidrat dalam bentuk laktosa, yang berfungsi sebagai pemberi rasa manis meskipun tidak semanis sukrosa. Kadar laktosa dalam susu akan mempengaruhi enzim laktase dalam tubuh manusia. Penentuan kadar laktosa dalam susu dapat menggunakan larutan Fehling, Polarimetri, dan Kromatografi Gas.

f) Uji kadar mineral

Di dalam susu terdapat garam-garam kalsium, pospat, kalsium, dan klorida. Garam-garam tersebut adalah yang

jumlahnya banyak dalam susu, sedangkan garam-garam magnesium, iodin, dan zat besi jumlahnya sedikit.

g) Uji kadar kalsium

Penentuan jumlah kalsium dalam susu terlebih dahulu harus dikerjakan pengabuan. Sebelum diabukan susu dikeringkan terlebih dahulu pada suhu yang tidak terlalu tinggi misalnya 70°C kemudian diabukan dan ditambahkan asam klorida.

h) Uji kadar pospat

Uji kada pospat sama halnya seperti uji kalsium yaitu dengan pengabuan. Namun setelah pengabuan dilanjutkan dengan pengasaman dan pemanasan sampai mendapatkan filtrat, kemudian melewati proses penambahan larutan NaOH.

i) Uji kadar klorida

Uji kadar klorida dalam susu mempunyai arti yang penting untuk mengetahui apakah susu normal atau tidak. Susu normal mempunyai angka klorida-laktosa antara 1,5 – 3.

j) Uji alkohol

Uji alkohol pada susu bertujuan untuk mengetahui daya pemecah protein secara kimiawi dengan menggunakan alkohol 70%. Jika susu segar yang masih baik dicampur dengan alkohol akan terjadi pemecahan protein dengan penampakan terjadinya partikel-partikel padat (*curd*) dalam susu. Tetapi jika susu tercampur kolustrum, susu bersifat asam, atau sapi penghasil

susu sedang menderita penyakit mastitis, maka penambahan alkohol tidak akan menimbulkan gumpalan (Hadiwiyoto, 1994).

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

Pengawasan makanan berdasarkan skor keamanan pangan merupakan suatu proses kegiatan pengawasan terhadap proses pengolahan makanan (mulai dari pemilihan dan penyimpanan bahan makanan, pemasakan/pengolahan makanan sampai dengan pendistribusian makanan) sebagai upaya pencegahan cemaran biologis, kimia, dan benda lain terhadap pangan yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia menggunakan form skor keamanan pangan.

Cara yang digunakan yaitu dengan mengisi form penilaian skor keamanan pangan (SKP). Berikut merupakan komponen form SKP yang terdiri dari empat peubah, yaitu :

#### **a. Pemilihan dan Penyimpanan Bahan Makanan (PPB)**

Bahan makanan mentah sering tidak diketahui sudah terkontaminasi mikroorganisme yang berbahaya. Dalam bahan makanan mentah atau yang belum diolah, mikroorganisme berkembang biak dan menghasilkan racun yang membahayakan kesehatan manusia. Makanan atau bahan makanan harus disimpan di tempat yang tertutup atau terbungkus dengan baik sehingga tidak mungkin terkena debu.

b. Higiene Pemasak (HGP)

Higiene dan kesehatan karyawan yang baik memberikan jaminan bahwa pekerja yang mengalami kontak baik langsung maupun tidak langsung dengan makanan tidak akan mencemari produk yang diolah (Dirjen POM, 1996 dalam Wijanarka 2007).

c. Pengolahan Bahan Makanan (PBM)

Pengolahan bahan makanan harus mempertimbangkan lokasi pengolahan, alat yang digunakan untuk prosesn pengolahan serta kondisi lokasi yang baik untuk proses pengolahan untuk mencegah terjadinya cemaran/kontaminasi pada makanan.

d. Distribusi Makanan (DPM)

Distribusi merupakan tahap akhir dalam penyelenggaraan makanan sebelum makanan dikonsumsi oleh konsumen. Pada proses ini dapat dikatakan rawan terkena cemaran/kontaminasi karena sentuhan tangan yang kotor dari penjamah makanan dapat berpengaruh pada mutu makanan. Dalam tahap ini diharapkan penjamah makanan harus menjaga kebersihan dengan mencuci tangan terutama saat proses pendistribusian makanan (Wijanarka, 2007).

Pelaksanaan pengisian form skor keamanan pangan dengan observasi sub komponen pada setiap peubah kemudian dilakukan perhitungan dari keempat peubah, tahap selanjutnya yaitu menentukan

kriteria resiko atau kategori penilaian skor keamanan pangan yang dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Kategori penilaian skor keamanan pangan

KATEGORI	NILAI SKP
Baik	$\geq 0,9703$ ( $\geq 97,03\%$ )
Sedang	$0,9332 \leq SKP < 0,9703$ ( $93,32 - 97,02\%$ )
Rawan tetapi masih aman untuk dikonsumsi	$0,6217 \leq SKP < 0,9332$ ( $62,17 - 93,31\%$ )
Rawan dan tidak aman dikonsumsi	$< 0,6217$ ( $< 62,17\%$ )

Sumber : Form Skor Keamanan Pangan menurut Mudjajanto 1999.

## 2. Karakteristik Penjamah Makanan

Menurut teori Lawrence Green pada tahun 1980, menyatakan bahwa perilaku manusia dipengaruhi oleh dua faktor yaitu: faktor perilaku dan faktor diluar perilaku. Perilaku memiliki 3 faktor yaitu:

### a. Faktor predisposisi

Faktor ini mencakup dua hal yaitu pengetahuan dan sikap. Pengetahuan merupakan hasil dari proses memahami yang berarti tahu tentang suatu objek. Proses ini dapat melalui penginderaan mulai dari penglihatan, pendengaran, penciuman, perasa dan peraba. Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh dari proses penglihatan dan pendengaran.

Sikap merupakan determinan dari perilaku yang sudah dipelajari dan dipahami menurut pengalaman yang dapat menyebabkan suatu reaksi seseorang terhadap suatu objek.

Terdapat tiga komponen sikap yaitu afeksi (perasaan/emosional), kognisi (keyakinan evaluative seseorang), dan perilaku.

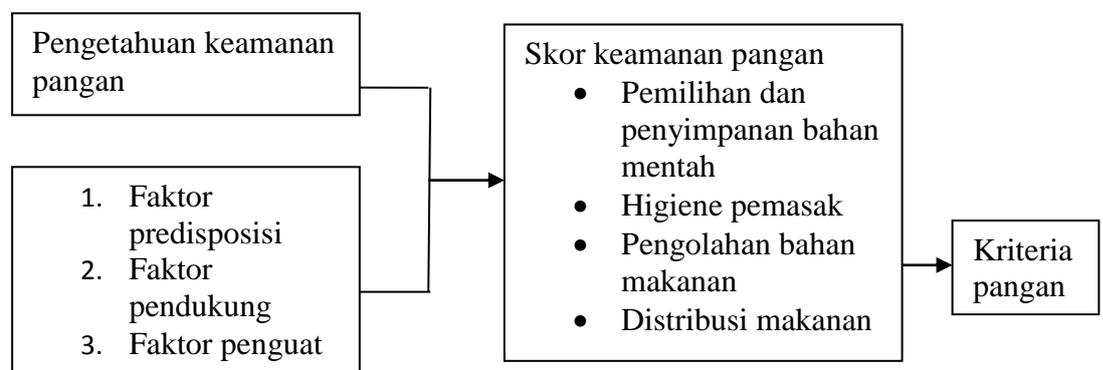
b. Faktor pendukung

Faktor ini dapat mempengaruhi perilaku, factor ini terwujud dalam lingkungan fisik, fasilitas-fasilitas yang ada, dan lain sebagainya.

c. Faktor penguat

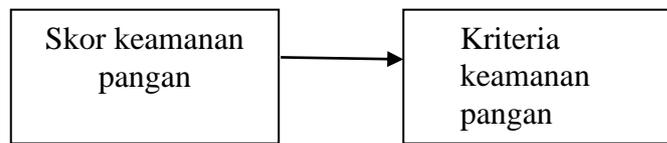
Faktor penguat merupakan faktor yang dapat mencegah terjadinya perubahan perilaku. Faktor ini meliputi sikap dan perilaku tokoh masyarakat serta tokoh agama. Peraturan undang-undang baik dari pemerintah pusat maupun pemerintah daerah juga berkaitan dengan faktor penguat (Notoatmodjo, 2014).

## B. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori menurut Lawrence Green dalam Notoatmodjo (2014)

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka konsep

### D. Pertanyaan Penelitian

- a. Berapakah skor keamanan pangan produk susu di Rumah Makan Pendopo Susu Yogyakarta?
- b. Termasuk kedalam kriteria manakah keamanan pangan produk susu di Rumah Makan Pendopo Susu Yogyakarta ?

