

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Susu Kedelai

Susu kedelai merupakan produk minuman yang saat ini mulai digemari oleh masyarakat Indonesia baik kalangan anak-anak maupun dewasa. Selain memiliki cita rasa yang nikmat, susu kedelai juga memiliki kandungan gizi yang tinggi, antara lain protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, provitamin A, vitamin B kompleks (kecuali B12), dan air. Susu kedelai juga harganya lebih murah dibandingkan dengan susu hewani. Oleh karena itu, susu kedelai sudah mulai familiar dikonsumsi oleh masyarakat (Salim, 2012).



Sumber : <https://www.suara.com/health, 2020>

Gambar 2.1 Susu Kedelai

a. Kandungan Susu Kedelai

Sebagai minuman, susu kedelai dapat menyegarkan dan menyehatkan tubuh karena pada umumnya minuman hanya bersifat menyegarkan, tetapi tidak menyehatkan. Susu kedelai juga dikenal sebagai minuman kesehatan karena tidak mengandung kolesterol, tetapi mengandung fitokimia, yaitu suatu senyawa dalam bahan pangan yang mempunyai khasiat menyehatkan. Kelebihan dari susu kedelai adalah tidak mengandung laktosa sehingga susu ini cocok untuk dikonsumsi penderita *intoleransi laktosa*, yaitu seseorang yang

tidak mempunyai *enzim lactase* dalam tubuhnya sehingga orang tersebut tidak dapat mencerna makanan yang berlemak. Secara umum susu kedelai mempunyai kandungan vitamin B2, B2 niasin, piridoksin, dan golongan vitamin B yang tinggi. Vitamin lain yang terkandung dalam jumlah cukup banyak ialah vitamin E dan K (Cahyadi, 2009).

b. Manfaat Susu Kedelai

Susu kedelai memiliki banyak khasiat menguntungkan bagi kesehatandiantaranya mengatasi intoleransi laktosa, minuman untuk penderita autisme, minuman untuk vegetarian, mengurangi kadar kolesterol darah, mencegah arteriosclerosis, hipertensi, jantung koroner, stroke, mencegah diabetes mellitus, menghambat menopause, mencegah osteoporosis, mencegah migraine, minuman anti kanker, dan mencegah penuaan dini (Salim, 2012).

Susu kedelai sangat penting untuk bayi dan anak-anak karena pada masa pertumbuhannya mereka sangat memerlukan protein. Untuk bayi dan anak-anak yang alergi terhadap susu sapi maka dapat diganti dengan susu kedelai (Cahyadi, 2009).

c. Proses pembuatan susu kedelai

1) Sortasi

Sortasi dilakukan untuk memisahkan bahan-bahan yang tidak diperlukan antara lain pasir, batu kecil-kecil, batang, daun, kulit kedelai, biji-bijian lain seperti jagung, kacang hijau, dan lain-lain.

2) Perebusan

Rebus kedelai yang telah bersih selama kira-kira 15 menit.

3) Perendaman

Kedelai direndam dalam air bersih selama kira-kira 5-7 jam.

4) Pencucian

Pencucian untuk menghilangkan lender, bau langu, dan asam. Pencucian dilakukan dengan menggunakan air yang mengalir.

5) Penggilingan

Kedelai yang telah bersih digiling dengan menggunakan mesin giling atau dengan menggunakan blender sesuai dengan kapasitas produksinya. Jika kapasitas produksi mencapai di atas 30 liter per hari, maka akan lebih efisien apabila dilakukan penggilingan dengan menggunakan mesin penggiling. Campur kedelai yang sudah halus dengan air panas, aduk sampai rata.

6) Penyaringan

Bubur kedelai disaring dengan menggunakan kain halus dan dipres hingga tuntas dan diperoleh sari kedelai. Pisahkan ampasnya dapat diolah menjadi produk lain seperti tempe gembus atau pakan ternak.

7) Perebusan

Susu kedelai direbus hingga mendidih dan tambahkan gula pasir, garam, coklat atau essence lain, aduk sampai rata. Bahan tambahan yang bersifat asam dapat menyebabkan susu kedelai menjadi menggumpal.

8) Pengemasan

Susu kedelai yang telah masak dikemas dengan menggunakan plastic atau dengan gelas plastik yang ditutup dengan menggunakan mesin cup sealer. Susu kedelai siap dipasarkan (Salim, 2012).

2. Faktor-Faktor Kontaminasi pada Susu Kedelai

Faktor-faktor yang dapat menjadi penyebab kontaminasi dari es jeruk diantaranya :

a. Air

Salah satu bahan baku dari susu kedelai adalah air. Air yang digunakan dalam penanganan makanan jajanan harus air yang memenuhi standard an persyaratan Hygine Sanitasi yang berlaku bagi air bersih atau air minum. Air bersih yang digunakan untuk membuat minuman harus dimasak sampai mendidih (KEPMENKES, 2003).

Air bersih harus dimasak mendidih apabila hendak diminum, karena meski terlihat bersih, air belum tentu bebas kuman penyakit. Kuman penyakit dalam air mati pada suhu 100°C (saat mendidih) (Maryunani, 2013).

Air yang diperuntukkan untuk dikonsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman, antara lain:

- 1) Bebas dari kontaminasi kuman.
- 2) Bebas dari substansi kimia yang berbahaya dan beracun.
- 3) Tidak berasa dan berbau.
- 4) Air dapat dipergunakan untuk mencukupi kebutuhan domestik dan rumah tangga.
- 5) Air yang dipergunakan memenuhi standar minimal yang ditentukan oleh WHO atau Departemen Kesehatan RI (Chandra, 2007).

b. Wadah dan peralatan

Peralatan yang digunakan untuk mengolah dan menyajikan susu kedelai harus sesuai dengan peruntukannya dan memenuhi persyaratan hygiene sanitasi. Peralatan yang sudah dipakai dicuci dengan air bersih dan dengan sabun, lalu dikeringkan dengan alat pengering/lap yang bersih, kemudian peralatan yang sudah bersih disimpan ditempat yang bebas pencemaran (KEPMENKES, 2003).

3. Bakteri Coliform

Coliform adalah kelompok bakteri indicator untuk menentukan kualitas/mutu dari lingkungan air, tanah atau makanan. Kelompok bakteri ini berasal dari sistem pencernaan binatang, termasuk manusia, dan juga pada tinja. Ciri-ciri dari bakteri *coliform* adalah merupakan Gram negatif, mikroba tidak berspora, mampu memfermentasi laktosa menjadi gas dan asam di dalam media *Brilliant green lactose bile broth* pada inkubasi suhu 37°C selama 48 jam (Novel, 2010).

Adanya bakteri *coliform* di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroorganisme yang bersifat

enteropatogenik dan toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Irianto, 2014).

Bila *coliform* ini ditemukan dalam air maka dapat diambil suatu kesimpulan bahwa kuman usus pathogen yang lain dapat juga ditemukan dalam air tersebut di atas walaupun dalam jumlah yang kecil (Chandra, 2007).

Bakteri Coliform dapat dibedakan atas dua grup yaitu :

a. Coliform non fekal

Enterobacter aerogenes biasanya ditemukan pada hewan dan tanaman-tanaman yang telah mati.

b. Coliform fekal

E.coli merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan maupun manusia (Irianto, 2014).

Bakteri yang termasuk golongan coliform yang penularannya melalui air dan menyebabkan infeksi saluran cerna yaitu :

1. *Escherichia coli*

Escherichia coli bersifat fakultatif anaerob dan termasuk golongan enterobacteriaceae, berbentuk batang pendek (kokobasil), mempunyai flagel, berukuran 0,4-0,7 μm x 1,4 μm , *Escherichia coli* tumbuh dengan baik di hampir semua media perbenihan, dapat meragi laktosa (Radji, 2019).

Escherichia coli tentu tidak asing di telinga kita, Jutaan jumlah bakteri jenis ini normalnya akan selalu ditemukan di dalam usus hewan dan manusia. Kebanyakan jenis bakteri ini tidak membahayakan atau tidak bersifat pathogen. Justru sebaliknya, bakteri ini dapat membantu dalam proses pencernaan makanan, menekan pertumbuhan bakteri lain yang berbahaya, dan dapat menyintesis beberapa jenis vitamin untuk proses metabolisme dalam tubuh (Kuswiyanto, 2015).

2. *Citrobacter*

Citrobacter bersifat bakteri Gram negatif, tidak berspora, tidak berkapsul dan bergerak aktif dengan flagella peritrik.

Bakteri ini dapat dijumpai didalam air, air limbah, tanah, makanan dan dapat menimbulkan infeksi pada saluran urine, saluran pernafasan, kulit permukaan, dan neonatal meningitis.

3. Enterobacter

Enterobacter merupakan bakteri Gram negative, berbentuk batang, tidak berspora, tidak berkapsul, dan bergerak aktif dengan flagella peritrik. Enterobacter tergolong bakteri patogen, bakteri ini dapat ditemukan di dalam darah, urine, fesses, sputum, pus dan makanan minuman serta air.

4. Klebsiella

Klebsiella bersifat Gram negatif, berbentuk batang, tidak berspora, tidak bergerak dan berkapsul. Klebsiella dapat hidup sebagai saprofit pada lingkungan hidup, pada air, tanah, makanan dan sayur-sayuran. Dapat menimbulkan infeksi pada saluran urine, paru-paru, saluran pernafasan, dan luka.

5. Serratia

Serratia merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk batang, tidak berspora, bergerak aktif, dan kadang-kadang berkapsul. Bakteri ini dapat ditemukan di dalam darah, fesses, urine, pus dari luka, sputum, makanan, minuman, air dan tanah.

6. Shigella

Shigella merupakan bakteri patogen yang bersifat Gram negatif, berbentuk batang, tidak bergerak, tidak berkapsul, tidak berspora. Bakteri ini umumnya bersifat non lactose fermented (tidak menguraikan lactose) tetapi ada type yang dapat menguraikan lactose walaupun lambat. Bakteri ini dapat ditemukan didalam fesses, makanan dan minuman. Dapat mengakibatkan diare hingga muntaber.

7. Salmonella

Salmonella merupakan bakteri patogen yang bersifat Gram negatif, berbentuk batang, tidak berspora, tidak berkapsul, bergerak aktif dengan flagella peritrik. Bakteri ini umumnya

bersifat non lactose fermented, tetapi dapat ditemukan pada darah, fesses, urine, liquor cerebrosppinalis, makanan, minuman dan air (Soemarno, 2000).

4. Pengaruh Waktu dan Suhu Penyimpanan terhadap Pertumbuhan Bakteri

Penyimpanan produk pangan mempengaruhi pertumbuhan mikroorganismenya. Salah satu faktornya adalah suhu, suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganismenya melalui dua cara yaitu ketika suhu naik kecepatan metabolisme naik dan pertumbuhan dipercepat sebaliknya apabila suhu turun kecepatan metabolisme juga turun dan pertumbuhan diperlambat. Seperti diketahui jenis mikroorganismenya dapat hidup dalam berbagai suhu antara lain, psikrofil yaitu bakteri yang dapat tumbuh pada suhu 0-20°C, mesofil yaitu bakteri yang dapat tumbuh pada suhu 25-40°C, dan termofil yaitu bakteri yang dapat tumbuh pada suhu di atas 50°C. Mikroorganismenya dapat bertahan pada suhu rendah, dikarenakan terhambatnya pertumbuhan dan pembelahan sel sehingga sel-sel bakteri dapat bertahan hidup untuk jangka waktu yang lama pada suhu $\pm 3^{\circ}\text{C}$ (Abrar, M, 2013)

5. Metode MPN (*Most Probable Number*)

Most probable Number (MPN) adalah metode untuk memperkirakan jumlah kepadatan mikroba pada sampel secara tidak langsung. Metode MPN menggunakan media *Lactose Broth* (LB) dan media *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB) yang ditempatkan di dalam tabung reaksi. Perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung yang positif yaitu tabung yang ditumbuhi oleh mikroba setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Pengamatan tabung yang positif dapat dilihat dengan mengamati timbulnya kekeruhan pada media *Lactose Broth* (LB) dan *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB) dan terbentuknya gas dalam tabung Durham. Adanya bakteri yang dapat memfermentasi laktosa ditunjukkan dengan terbentuknya gas di dalam tabung Durham pada media *Lactose Broth* (LB) dan *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLBB) (Rahayu, 2012).

Uji kualitatif coliform secara lengkap terdiri dari tiga tahap yaitu uji penduga, uji penguat, dan uji pelengkap. Uji kualitatif coliform tidak harus selalu dilakukan secara lengkap, tergantung dari berbagai factor misalnya, waktu, biaya, dan tujuan analisa.

Pemeriksaan bakteri coliform dengan menggunakan metode MPN dibagi menjadi 3 ragam yaitu :

a. Ragam 5 1 1 (5 x 10 ml, 1 x 1 ml, 1 x 0,1 ml)

Digunakan untuk air yang sudah diolah atau angka kumannya diperkirakan rendah, yaitu :

- 1) 5 tabung *Lactosa broth triple strength*, masing-masing diinokulasi dengan 10 ml sampel.
- 2) 1 tabung *Lactosa broth single strength*, masing-masing diinokulasi 1 ml sampel.
- 3) 1 tabung *Lactosa broth single strength*, masing-masing diinokulasi 0,1 ml sampel.

b. Ragam 5 5 5 (5 x 10 ml, 5 x 1 ml, 5 x 0,1 ml)

Digunakan untuk air yang belum diolah atau angka kumannya diperkirakan tinggi, yaitu :

- 1) 5 tabung *Lactosa broth triple strength*, masing-masing diinokulasi dengan 10 ml sampel.
- 2) 5 tabung *Lactosa broth single strength*, masing-masing diinokulasi 1 ml sampel.
- 3) 5 tabung *Lactosa broth single strength*, masing-masing diinokulasi 0,1 ml sampel.

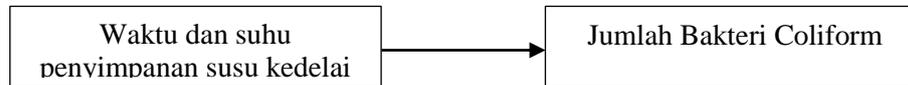
c. Ragam 3 3 3 (3 x 10 ml, 3 x 1 ml, 3 x 0,1 ml)

Adalah ragam alternative untuk ragam II, apabila jumlah tabung terbatas, atau persediaan media juga terbatas yaitu :

- 1) 3 tabung *Lactosa broth triple strength*, masing-masing diinokulasi dengan 10 ml sampel.
- 2) 3 tabung *Lactose broth single strength*, masing-masing diinokulasi 1 ml sampel.

- 3) 3 tabung *Lactosa broth single strength*, masing-masing diinokulasi 0,1 ml sampel (Soemarno, 2000).

B. Kerangka Konsep



C. Hipotesis

- HA 1 : Ada pengaruh waktu penyimpanan susu kedelai 0x24 jam, 1x24 jam, 2x24 jam, 3x24 jam, 4x24 jam, 5x24 jam, 6x24 jam terhadap jumlah Bakteri *coliform*.
- HA 2 : Ada pengaruh suhu penyimpanan 4°C susu kedelai terhadap jumlah Bakteri *coliform*.