

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Susu Segar

1. Pengertian Susu Segar

Berdasarkan Keputusan Kepala Badan Karantina Pertanian No. 355.a/Kpts/PD.670.320/L/9/2008 tentang petunjuk teknis pemeriksaan dan pengujian HPHK pada susu dan hasil olahannya, susu adalah susu sapi yang tidak dikurangi atau ditambahkan sesuatu apapun, diperoleh dari pemerahan sapi yang sehat secara teratur. Menurut Anjasari (2010), susu segar merupakan cairan yang diperoleh dari pemerahan sapi sehat tanpa dikurangi atau ditambahi sesuatu. Dari aspek kimia, susu merupakan emulsi lemak di dalam larutan air dari gula dan garam-garam mineral dengan protein dalam keadaan koloid. Air susu sebagai salah satu makanan yang tertinggi nilai gizinya, mempunyai sifat-sifat baik untuk menunjang kesehatan. Sehingga untuk mempertahankan sifat-sifat baik tersebut, perlu dilakukan usaha pencegahan terhadap kemungkinan kerusakan kualitas air susu.

Susu adalah bahan baku dari semua produk sumsum yang sebagian besar digunakan sebagai produk pangan karena jika dipandang dari segi gizi, susu termasuk dalam makanan yang hampir sempurna (Tifauzah,2013).

Menurut Keputusan Kepala Badan Karantina Pertanian No. 355.a/Kpts/PD.670.320/L/9/2008 tentang petunjuk teknis pemeriksaan dan pengujian HPHK pada susu dan hasil olahannya, susu sapi merupakan bahan makanan yang sempurna, karena mengandung hampir semua gizi yang diperlukan oleh tubuh, mudah dicerna dan diresorpsi oleh darah. Susu mengandung protein, lemak, karbohidrat, dan mineral dengan perbandingan yang sempurna, sehingga cocok untuk memenuhi kebutuhan gizi manusia. Susu dikenal sebagai bahan pangan sumber protein hewani yang kaya akan zat-zat gizi seperti protein, lemak, laktosa, mineral, vitamin dan dapat memenuhi semua keperluan zat-zat gizi manusia, terutama untuk pertumbuhan anak-anak. Susu murni adalah cairan yang diperoleh dari pemerahan ternak sapi sehat yang tidak dikurangi dan/ atau ditambahkan sesuatu bahan lain. Susu segar adalah susu murni yang tidak mendapat perlakuan apapun kecuali proses pendinginan tanpa mempengaruhi kemurniannya.

Di dalam SNI nomor 01-3141-1998 tentang susu segar dijelaskan bahwa susu segar adalah susu murni yang tidak mendapatkan perlakuan apapun kecuali proses pendinginan dan tanpa mempengaruhi kemurniannya. Berdasarkan SNI 3141.1-2011 mengenai susu segar bagian 1-sapi, susu segar (*raw milk*) adalah cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi

atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan.

2. Komposisi Susu Segar

Komposisi susu meliputi lemak (komponen gizi terbesar), protein, laktosa, abu, air dan bahan lain dalam jumlah sedikit seperti sitrat, enzim-enzim, fosfolipid, vitamin A, vitamin B dan vitamin C. Komposisi susu dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor luar seperti pemasukan air atau bahan lain, kegiatan bakteri atau mikrobiologis (Tifaazah, 2013). Faktor yang mempengaruhi komposisi susu terutama spesies, variasi genetik dalam spesies, kesehatan, lingkungan, manajemen, stadium laktasi, pakan dan umur sapi. Normalnya, rata-rata komposisi susu adalah mengandung lemak 3,8%, protein 3,2%, laktosa 4,7%, air 87,25% dan abu 0,855 serta bahan kering 12,75% (Anjarsari, 2010). Selain itu, ada unsur mineral utama pada susu yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Kandungan Mineral Rata-Rata dalam Susu dan Abu

Unsur	Dalam susu (%)	Dalam Abu (%)
Potasium	0,140	20,0
Kalsium	0,125	17,4
Khlorine	0,103	14,5
Fosfor	0,096	13,3
Sodium	0,056	7,8
Magnesium	0,012	1,4
Sulfur	0,025	3,6

Sumber : Buckle et al., 1987 dalam Anjarsari,2010

3. Mutu Susu Segar

Berdasarkan Undang-undang No.18 tahun 2012 tentang pangan, mutu pangan adalah nilai yang ditentukan atas dasar kriteria keamanan dan kandungan gizi pangan. Sedangkan menurut peraturan pemerintah nomor 28 tahun 2010 tentang keamanan, mutu dan gizi pangan, mutu pangan adalah nilai yang ditentukan atas dasar kriteria keamanan pangan, kandungan gizi dan standar perdagangan terhadap bahan makanan, makanan dan minuman.

Penilaian kualitas susu ada dua macam yaitu secara fisik dan kimiawi. Penilaian kualitas susu secara kimiawi diantaranya dapat berdasarkan kadar lemak, bahan kering, berat jenis dan kadar protein (Kanisius, 1995 dalam Mardalena, 2008). Kualitas air susu terutama ditentukan oleh perlakuan-perlakuan pada waktu pemerahan, penanganan setelah pemerahan, cara-cara penyimpanan air susu sejak keluar dari ambing sampai ke tempat prosesing dan juga penanganan sampai ke tempat konsumen (Anjasari, 2010). Sedangkan menurut SNI 01-3114-1998 mengenai standar susu segar, syarat mutu susu segar adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Mutu Susu Segar

No	Parameter	Syarat	
1.	Susunan Susu	Berat Jenis (BJ) pada suhu 27,5 ⁰ C minimum	1,0280
		Kadar Lemak minimum	3,0%
		Kadar Bahan Kering tanpa lemak minimum	8,0%
		Kadar protein minimum	2,7%
		Cemaran logam berbahaya, maksimum :	
		a. Timbal (Pb)	0,3 ppm
		b. Seng (Zn)	0,5 ppm
		c. Merkuri (Hg)	0,5 ppm
	d. Arsen (As)	0,5 ppm	
2.	Keadaan Susu	Organoleptik : warna, bau, rasa dan kekentalan	Tidak ada perubahan
		Kotoran dan benda asing	Negatif
		Cemaran mikroba maksimum :	
		a. Total kuman	1x10 ⁶ CFU/ml
		b. Salmonella	Negatif
		c. <i>Escherichia coli</i> (patogen)	Negatif
		d. <i>Coliform</i>	20 CFU/ml
		e. <i>Sreptococcus</i> Group B	Negatif
		f. <i>Staphylococcus aureus</i>	1x10 ² CFU/ml
		Jumlah sel radang maksimum	40.000 / ml
		Uji Katalase maksimum	3 cc
		Uji Reduktase	2-5 jam
		Residu :	
		- Antibiotika	Sesuai dengan peraturan yang berlaku
		- Pestisida	
- Insektisida			
Uji Alkohol (70%)	Negatif		
Derajat Asam	6 – 7 ⁰ SH		
Uji Pemalsuan	Negatif		
Titik Beku	-0,520 ⁰ C s/d -0,560 ⁰ C		
Uji Peroksidase	Positif		

Sumber : SNI 01-3114-1998 tentang Standar Mutu Susu Segar

4. Lemak Susu

Lemak dan minyak merupakan pangan yang padat akan energi karena memberikan energi lebih dari dua kali jumlah yang diberikan oleh karbohidrat. Lemak ada pada pangan hewani dan pangan nabati. Contoh lemak pada pangan hewani antara lain : butirat dalam susu,

keju dan mentega. Lemak atau trigliserol merupakan salah satu jenis lipid sederhana, yaitu ester gliserol dan asam lemak gliserol dan memiliki tiga gugus hidroksil, masing-masing mengikat satu molekul asam lemak. Lipid sederhana terdiri atas lemak netral atau trigliserida, lemak sederhana dan lemak campuran. Lipid sederhana banyak terdapat pada lemak susu penuh, minyak jagung, minyak kacang tanah, minyak babi, ayam, dan minyak ikan (Tejasari, 2005).

Lemak dalam pangan memberikan kepuasan cita rasa, menimbulkan rasa dan keharuman pada makanan. Semua jenis susu dan keju berkadar asam lemak jenuh lebih tinggi daripada asam lemak tak jenuhnya. Mutu lemak, tidak hanya dijelaskan oleh kadar lemak, tetapi juga oleh komponen pembentuk lemak yaitu jenis dan jumlah asam lemak. Mutu lemak juga dapat dinilai berdasarkan ukuran tingkat kerusakan lemak. Semua jenis susu dan keju berkadar asam lemak (Tejasari, 2005).

Lemak susu sering disebut juga lemak mentega adalah komponen susu yang bernilai paling komersial dan sangat penting dari aspek nutrisi susu. *Flavor* susu dan produk susu terutama ditentukan oleh lemak susu. Lemak susu dan lipid yang terkait merupakan globula-globula individual terutama dalam keadaan cair pada suhu 37⁰C. Diameter globula bervariasi antara 0,1 sampai 20 mikron dengan rata-rata 3 mikron. Susu yang mengandung lemak tinggi biasanya globula lemaknya lebih besar dari ukuran rata-rata (Anjasari, 2010).

Lemak susu mengandung beberapa komponen bioaktif yang sanggup mencegah kanker, termasuk asam linoleat konjugasi, *sphingomyelin*, asam butirat, lipid eter (*ether lipids*), b-karoten, vitamin A, dan vitamin D. Meskipun susu mengandung asam lemak jenuh (*saturated fatty acids*) dan *trans fatty acids* yang dihubungkan dengan atherosklerosis dan penyakit jantung, namun susu juga mengandung asam oleat yang memiliki korelasi negatif dengan penyakit tersebut. Lemak susu mengandung asam lemak esensial, asam linoleat dan linolenat yang memiliki bermacam-macam fungsi dalam metabolisme dan mengontrol berbagai proses fisiologis dan biokimia pada manusia (D. Mc Donagh dkk., 1999 dalam Sisilia, 2016).

Lemak susu terutama terdiri atas triasilgliserol yang terdapat dalam bentuk emulsi di mana butiran halus lemak diselubungi oleh membrane yang terdiri atas protein, fosfolipida dan kolesterol yang mencegah butiran-butiran lemak tersebut menyatu. Butiran lemak ini juga mengandung sedikit ester kolesterol, vitamin larut lemak, terutama vitamin A, D dan Beta-karoten. Asam lemak susu hewan mamah biak mengandung relatif tinggi asam lemak-jenuh rantai pendek dan sedang serta asam lemak-jenuh rantai panjang dan tunggal. Kandungan asam lemak-tidak jenuh ganda sangat kecil. Lemak dalam bentuk emulsi mempunyai permukaan yang lebih luas sehingga lebih mudah dicernakan. Di samping itu, lemak dalam bentuk emulsi dapat mempengaruhi secara positif rasa enak makanan (Almatsier, 2010).

Lemak susu merupakan lemak alami yang kompleks karena triasilgliserolnya disintesis dari 400 asam lemak yang berbeda. Sekitar seperempat lemak susu berupa lemak tak jenuh tunggal dan sekitar dua pertiganya merupakan lemak jenuh. Lemak susu meliputi komponen yang dianggap menguntungkan bagi kesehatan (Lawrence dalam Mann, 2014). Kandungan asam lemak berantai pendek dalam jumlah banyak membedakan lemak susu dari lemak lainnya. Lemak susu merupakan satu-satunya lemak yang mengandung banyak asam butirat (Muchtadi, 2013 dalam Fitriatun 2014).

Asam lemak susu dibagi menjadi dua kelompok, yaitu volatil dan non volatil. Kelompok volatil yaitu butirat, kaprilat, kaprat, dan laurat termasuk asam lemak yang mudah larut. Gliserida kelompok volatil berjumlah kira-kira 17% dari total lemak susu. Sedangkan kelompok non volatil (palmitate, oleat, dan stearat) termasuk asam lemak yang tidak mudah larut. Kelompok non volatil berjumlah sekitar 82,7% dari total lemak susu. Kelompok ini berhubungan dengan keras lunaknya lemak susu dan tekstur mentega. Sifat lain dari lemak susu adalah tidak larut dalam air, tetapi akan mengabsorpsi air sekitar 0,2 %, larut dalam eter, karbon disulfide, nitrobenzene dan aseton. (Anjasari, 2010).

Menurut Bukle (2009) menjelaskan bahwa kerusakan yang terjadi pada lemak susu akan mengakibatkan perkembangan *flavor* yang menyimpang dalam produk-produk susu, seperti :

- a. Ketengikan yang disebabkan karena hidrolisa dari gliserida dan pelepasan asam lemak seperti butirir dan kaproat yang mempunyai bau menyengat, khas dan tidak sedap.
- b. *Tallowiness* yang disebabkan oleh oksidasi asam lemak tak jenuh
- c. *Flavor* teroksidasi yang disebabkan karena oksidasi fosfolipid.
- d. Bau amis/bau seperti ikan yang disebabkan oleh oksidasi dan reaksi hidrolisis.

Ketengikan terutama ditimbulkan oleh enzim lipase yang terdapat secara alam di dalam susu. Pasteurisasi dapat membuat enzim lipase menjadi tidak aktif, tetapi ketengikan masih dapat terjadi pada susu yang telah dipasteurisasi karena lipase dihasilkan oleh pertumbuhan mikroorganisme. *Flavor* yang menyimpang pada susu disebabkan karena kondisi-kondisi seperti suhu yang tinggi, keasaman, adanya katalisator logam seperti tembaga, sinar ultraviolet dan sinar matahari yang cenderung mempercepat oksidasi asam lemak (Buckle, 2009).

5. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Komposisi Susu

Menurut Anjasari (2010), faktor-faktor yang mempengaruhi komposisi susu antara lain :

a. Jenis Ternak

Setiap jenis ternak menghasilkan komposisi susu berbeda pada setiap jenis ternak tertentu. Kadar lemak yang tinggi biasanya

diikuti dengan kenaikan kadar protein, kadar mineral dan laktosa relatif konstan.

b. Waktu Laktasi

Tahap laktasi adalah periode dimulai saat sapi lahir hingga memproduksi susu. Air susu yang dihasilkan pada 4-5 hari pertama dalam waktu laktasi. Mulai hari kelima dan seterusnya kadar lemak naik, demikian juga kadar protein sedangkan kadar laktosa makin lama makin berkurang.

c. Waktu Pemerahan

Unsur laktosa dan protein dalam susu relatif konstan dan menunjukkan keragaman yang kecil apabila pemerahan dilakukan pada siang hari. Tetapi kandungan lemak susu mungkin akan berbeda jika pemerahan dilakukan pada pagi hari dan kemudian pada sore hari. Susu yang diperah pagi hari mengandung 0,5 sampai 2 % lebih banyak lemak daripada susu yang diperah pada waktu sore hari. Semakin teratur jarak antara pemerahan, semakin teratur pula kandungan lemak pada susu tersebut.

Waktu interval pada pemerahan malam biasanya lebih panjang dibandingkan siang hari, oleh karena itu air susu yang dihasilkan pada pagi hari akan berkadar lemak lebih kecil bila dibandingkan dengan yang dihasilkan pada malam hari.

d. Urutan Pemerahan

Urutan pemerahan air susu akan menghasilkan kandungan lemak yang berbeda. Pada saat pertama pemerahan, selalu diperoleh susu yang paling sedikit mengandung lemak yaitu sekitar 1% dan pada saat akhir pemerahan diperoleh sisa-sisa yang paling banyak lemaknya ($>7\%$). Pemerahan yang tidak sempurna akan menyebabkan penurunan kadar lemak dari pemerahan berikutnya.

e. Keragaman Akibat Musim

Musim menyebabkan keberagaman komposisi susu, terutama kadar lemak dan protein. Pada musim dingin kandungan lemak tinggi dibandingkan dengan musim-musim lain. Suhu lingkungan menjadi dapat penyebab yang berpengaruh pada komposisi lemak susu. Di daerah beriklim sedang dengan mempunyai dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau, kandungan lemak susu menurun pada waktu udara menjadi lebih panas dan meningkat ketika udara menjadi lebih dingin.

f. Faktor-Faktor Lain

Komposisi susu sapi dapat dipengaruhi oleh umur sapi, penyakit yang menyerang hewan mamalia tersebut dan makanan ternak yang dikonsumsi. Selain itu, faktor dari luar yang dapat berpengaruh adalah pemalsuan dengan air atau bahan lain, kegiatan bakteri, kekurangan adukan dalam pengambilan contoh dan faktor-faktor lain yang sejenis.

B. Cemar Logam Timbal (Pb)

Berdasarkan SNI 7387-2009 mengenai batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan, cemaran adalah bahan yang keberadaannya dalam pangan tidak dikehendaki dan mungkin ada sebagai akibat dari berbagai tahapan sejak dari bahan baku, proses produksi, pengemasan, transportasi atau dari kontaminasi lingkungan.

Pangan tercemar adalah pangan yang mengandung bahan beracun, berbahaya atau yang dapat merugikan atau membahayakan kesehatan atau jiwa manusia. Pangan tercemar merupakan pangan yang mengandung cemaran yang melampaui ambang batas maksimal yang ditetapkan. Pangan tercemar juga dapat diartikan sebagai pangan yang mengandung bahan yang dilarang digunakan dalam kegiatan atau proses produksi pangan (UU No.18 Tahun 2012).

Menurut SNI 7387-2009 mengenai batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan, pangan tercemar adalah pangan yang mengandung bahan beracun, berbahaya, atau yang dapat merugikan atau membahayakan kesehatan jiwa manusia. Pangan tercemar juga dapat diartikan sebagai pangan yang mengandung cemaran yang melampaui ambang batas maksimal yang ditetapkan.

Pencemaran logam berat terhadap lingkungan merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan logam tersebut oleh manusia. Pada awal digunakannya, belum diketahui pengaruh pencemaran pada lingkungan. Proses oksidasi pada logam yang menyebabkan

perkaratan sebetulnya merupakan tanda-tanda adanya pencemaran. Menurut Darmono (1995) dalam Agustina (2010), toksisitas logam pada manusia dapat menyebabkan timbulnya kerusakan jaringan, terutama jaringan detoksikasi dan ekskresi (hati dan ginjal). Beberapa logam mempunyai sifat karsinogenik (pembentuk kanker), maupun teratogenik (salah bentuk organ). Logam yang termasuk elemen mikro merupakan kelompok logam berat yang nonesensial yang tidak mempunyai fungsi sama sekali dalam tubuh. Logam tersebut bahkan sangat berbahaya dan dapat menyebabkan keracunan (toksik) pada manusia yaitu: timbal (Pb), merkuri (Hg), arsenik (As) dan cadmium (Cd).

Berdasarkan SNI 01-3141-1998 tentang standar susu segar, kadar cemaran logam Pb maksimal dalam susu segar sebesar 0,3 ppm. Menurut Darmono (1995) dalam Agustina (2010), logam Pb mempunyai sifat bertitik lebur rendah, mudah dibentuk, mempunyai sifat kimia yang aktif, sehingga dapat digunakan untuk melapisi logam untuk mencegah perkaratan. Bila dicampur dengan logam lain, membentuk logam campuran yang lebih bagus daripada logam murninya, mempunyai kepadatan melebihi logam lain. Dewasa ini pelepasan Pb ke atmosfer meningkat tajam akibat pembakaran minyak dan gas bumi yang turut menyumbang pembuangan Pb ke atmosfer. Selanjutnya Pb tersebut jatuh ke laut mengikuti air hujan. Sumber kontaminan timbal (Pb) terbesar dari buatan manusia adalah bensin beraditif timbal untuk bahan bakar kendaraan bermotor. Diperkirakan 65 persen dari semua pencemaran udara

disebabkan emisi yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor. Sumber lain adalah peralatan dapur, khususnya yang digunakan untuk memasak dan menyajikan makanan.

Menurut Winarno (2008), timbal (Plumbum = Pb) disebut juga timah hitam adalah jenis logam berat yang terbesar ada dalam deposit perut bumi. Di jaman sekarang, timbal masih digunakan sebagai bahan pengemas atau wadah, atap rumah, saluran air, alat-alat rumah tangga serta berbagai hiasan.

Dalam bentuk oksida, timbal banyak digunakan sebagai pigmen atau zat pewarna dalam industry kosmetik dan *glace*, serta warna dan dekorasi pada keramik, termasuk peralatan dapur. Timbal banyak digunakan untuk mematri atau menyambung logam, seperti air dan menyolder kemasan kaleng untuk kemasan makanan. Para pakar lingkungan sependapat bahwa timbal merupakan kontaminan terbesar dari seluruh debu logam di udara (Winarno, 2008).

Logam Pb adalah logam yang bersifat toksik terhadap manusia, yang biasanya berasal dari tindakan mengkonsumsi makanan, minuman, atau melalui inhalasi dari udara, debu yang tercemar Pb, kontak lewat dengan kulit, kontak lewat mata, dan melewati parenteral (Widowati et al, 2008 dalam Baskara, 2012).

C. Pembekuan

Produk yang mudah rusak seperti susu sapi segar tentunya dibutuhkan perlakuan untuk mempertahankan mutu agar tetap terjaga. Pengawetan produk pangan seperti susu dapat dilakukan dengan cara pembekuan. Menurut Haryadi (2013), pengawetan melalui proses pembekuan produk pangan dapat dicapai dengan kombinasi dua faktor, yaitu faktor suhu dan aktivitas air, dan dalam beberapa kasus ditambah dengan perlakuan blansir sebelum proses pembekuan. Secara keseluruhan, faktor-faktor tersebut akan menurunkan laju reaksi kimia, biokimia, dan aktivitas mikrobiologi. Pada dasarnya pada pembekuan pangan tersebut, produk pangan dipaparkan pada suhu yang sangat rendah, dengan tujuan pertama untuk menurunkan suhu produk sampai mencapai titik bekunya, kemudian membekukan (mengubah air menjadi es) dan akhirnya menurunkan suhu produk ke suhu beku yang diinginkan.

Mekanisme proses pembekuan adalah suhu dimana pada produk yang dibekukan mulai terjadi pembentukan kristal es disebut sebagai titik beku awal produk. Selama proses pembekuan, profil penurunan suhu pada produk pangan selama pembekuan, berbeda dengan profil penurunan suhu yang terjadi pada proses pembekuan air murni. Jika selama proses pembekuan dilakukan pengukuran dan pencatatan suhu pada pusat produk pangan, maka akan diperoleh kurva pembekuan dengan karakteristik khas. Secara umum, produk pangan mempunyai titik beku suatu produk selalu lebih rendah dari 0°C . Proses pembekuan produk dimulai dengan

terjadinya supercooling, yang untuk beberapa proses pembekuan produk pangan bisa terjadi sampai sekitar 10°C dibawah titik beku.

Tabel 3. Titik beku berbagai produk pangan

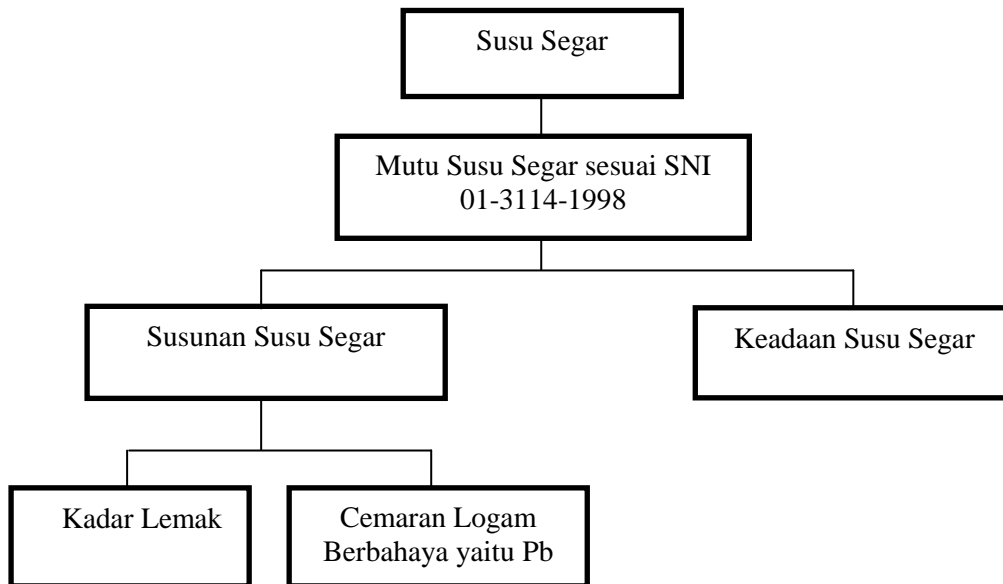
Jenis Pangan	Kadar air (%)	Titik beku ($^{\circ}\text{C}$)
Sayur-sayuran	78-92	-0,8 to -2,8
Buah-buahan	87-95	-0,9 to -2,7
Daging	55-70	-1,7 to -2,2
Ikan	65-81	-0,6 to -2,0
Susu	87	-0,5
Telur	74	-0,5

Sumber : Haryadi, 2013

Menurut SNI 01-3114-1998 tentang Standar Mutu Susu Segar, titik beku susu segar adalah -0,520 sampai dengan -0,560. Untuk membekukan air susu dengan sempurna dibutuhkan suhu yang sangat rendah karena hanya 75% air susu yang membeku pada suhu -10°C . Banyak kandungan padatan yang terlarut seperti laktosa dan mineral meyebabkan titik beku air susu akan lebih rendah bila dibandingkan dengan air.

Titik beku susu lebih rendah dibandingkan dengan titik belu air. Titik beku susu rata-rata $31,01^{\circ}\text{F}$ ($-0,05^{\circ}\text{C}$) dengan kisaran $31,1-30,9^{\circ}\text{F}$ ($-0,05$ sampai $-0,61$). Penambahan bahan pengawet dapat menyebabkan titik beku susu turun. Titik beku susu juga akan berubah jika terdapat penambahan air sampai 1 persen, yaitu sekitar $0,0099^{\circ}\text{F}$ atau $0,0055^{\circ}\text{C}$ (Muchtadi dan Sugiyono, 1992 dalam Sutaksih, 2013).

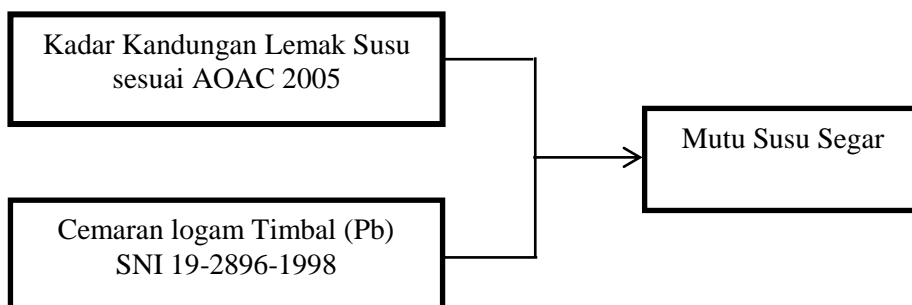
D. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori tentang mutu susu segar
Sumber : Cahyadi,2009 dalam Fitriatun 2014

Keterangan :
SNI 01-3114-1998 : Standar Mutu Susu Segar

E. Kerangka Konsep



Gambar 2.Kerangka Konsep

Keterangan :
AOAC 2005 : analisis kadar lemak metode soxhlet
SNI 19-2896-1998 : pengujian logam Pb
_____ : variabel penelitian

F. Pertanyaan Penelitian

1. Berapa persentase kandungan lemak susu pada susu segar yang dijual di warung susu sekitar jalan Kaliurang, Sleman DIY ?
2. Berapa kadar cemaran logam Pb pada susu segar yang dijual di warung susu sekitar jalan Kaliurang, Sleman DIY?
3. Apakah mutu susu segar yang dijual di warung susu sekitar jalan Kaliurang, Sleman DIY termasuk dalam kategori baik?