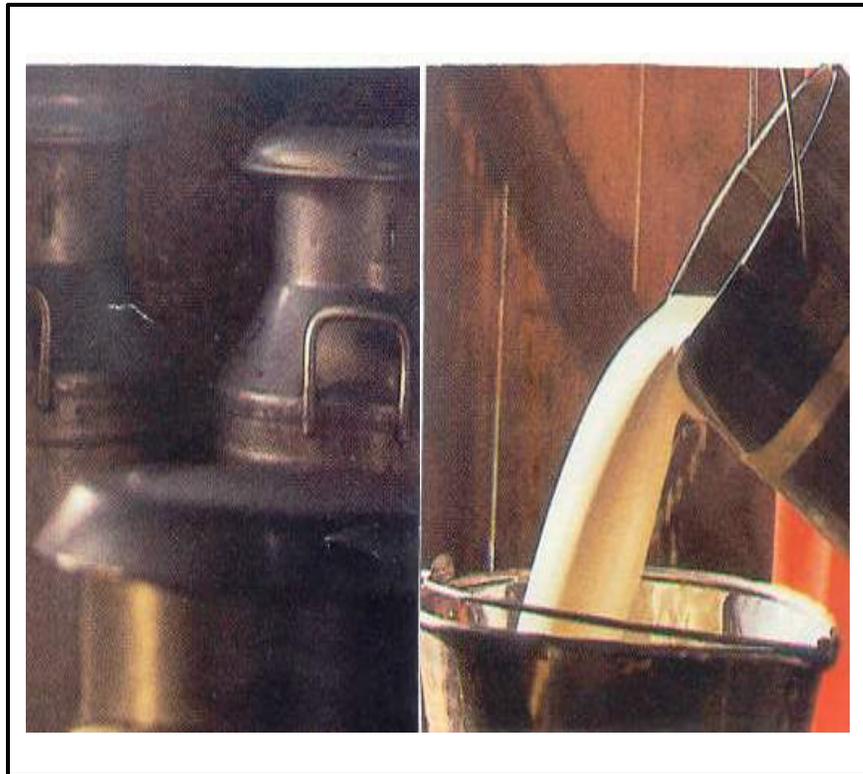


**MODUL PROGRAM KEAHLIAN
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
KODE MODUL SMKP2/3L01/U01THP**

PENANGANAN SUSU SEGAR



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
PROYEK PENGEMBANGAN SISTEM DAN STANDAR PENGELOLAAN SMK
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN JAKARTA
2001**

**MODUL PROGRAM KEAHLIAN
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
KODE MODUL SMKP2/3L01/U01THP
(Waktu : 24 Jam)**

PENANGANAN SUSU SEGAR

Penyusun :

Dr. Obin Rachmawan, Ir., MS

Tim Program Keahlian Teknologi Hasil Pertanian

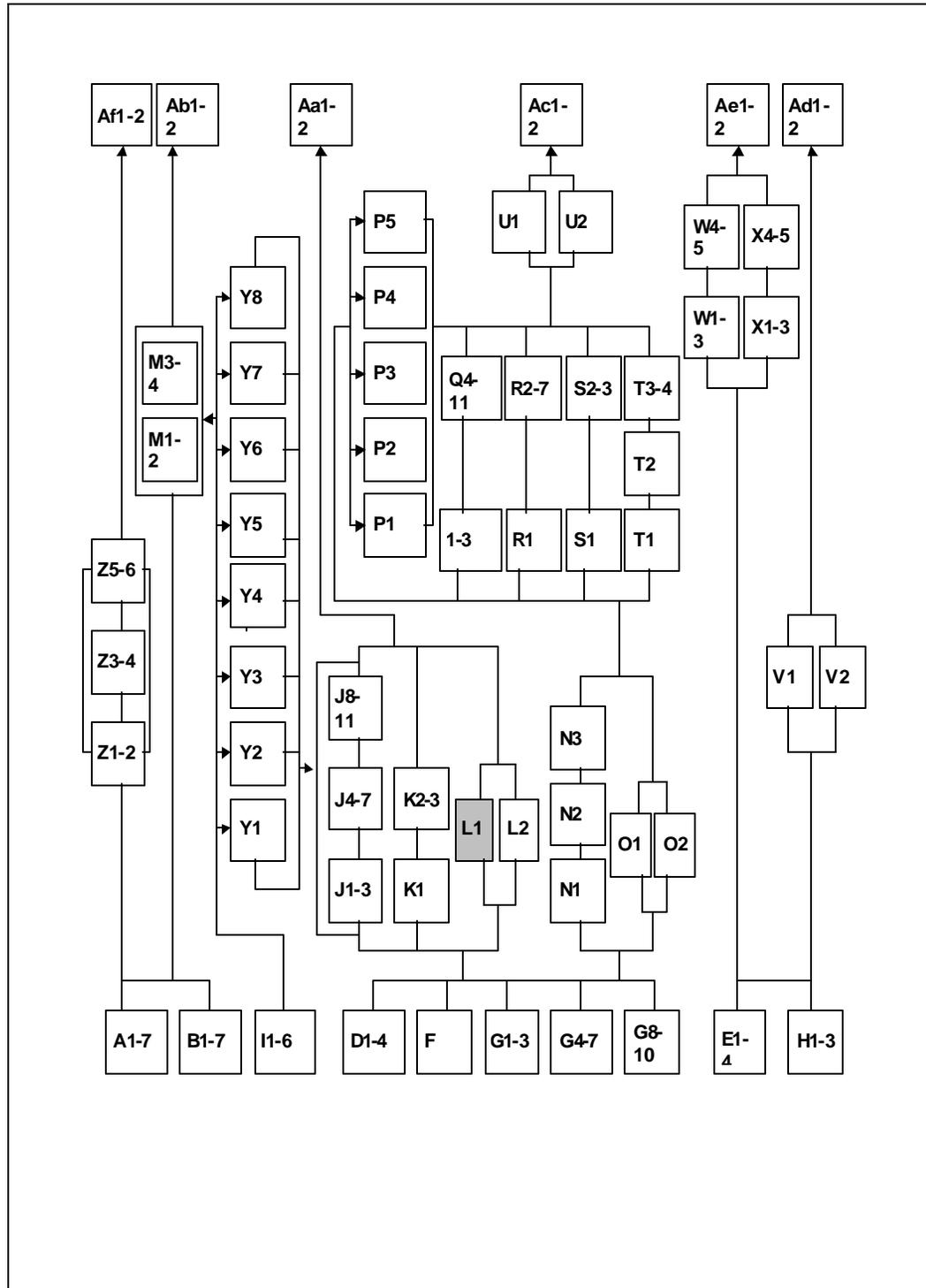
Penanggung Jawab :

Dr. Undang Santosa, Ir., SU

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
PROYEK PENGEMBANGAN SISTEM DAN STANDAR PENGELOLAAN SMK
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN JAKARTA
2001

SMK Pertanian	KATA PENGANTAR	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan modul dengan judul Penanganan Susu Segar ini.</p> <p>Modul ini disusun berdasarkan penelusuran kepustakaan dalam rangka mempersiapkan kegiatan belajar bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan Program Keahlian Teknologi Hasil Pertanian tingkat II dan usaha melakukan penilaian mutu bahan/ produk pada tingkat III, setelah selesai mengikuti mata diklat pada Dasar Bidang Keahlian. Dalam pelaksanaan pengujiannya tentu saja perlu disesuaikan dengan potensi wilayah dan kebutuhan pasar, terutama pada wilayah yang cocok dan potensial untuk pengembangan budidaya peternakan sapi perah</p> <p>Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada penulisan modul ini, sehingga diharapkan saran dan kritik demi penyempurnaannya. Akhirul kata penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat.</p> <p style="text-align: right;">Bandung, Desember 2001</p> <p style="text-align: right;">Penyusun,</p>		

SMK Pertanian	DESKRIPSI	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>Modul ini berisi pembahasan tentang penanganan susu segar, yang berarti semua usaha dan perlakuan yang dilakukan terhadap susu segar dengan tujuan untuk memperoleh mutu susu segar yang tinggi dan mempertahankannya hingga siap untuk pengolahan lebih lanjut. Dalam hal ini dibahas pula teori dan praktek mengenai pengujian mutu susu segar, baik secara fisis, kimia maupun mikrobiologis, yang dilengkapi dengan contoh-contoh dan gambar-gambar serta diakhiri dengan latihan dan evaluasi.</p>		



SMK Pertanian	PRASYARAT	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>Untuk menguasai modul ini selain siswa harus pernah memperoleh mata diklat Kimia, Fisika, Matematika dan Biologi juga harus sudah menguasai kompetensi memahami dasar-dasar mikrobiologi (E), terutama memahami pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme (E1) dan memahami pemanfaatan dan pengendalian mikroorganisme (E2)</p>		

SMK Pertanian	DAFTAR ISI	Kode Modul SMKP2L01 THP
		Halaman
	KATA PENGANTAR	i
	DESKRIPSI	ii
	PETA KEDUDUKAN MODUL	iii
	PRASYARAT	iv
	DAFTAR ISI	v
	PERISTILAHAN/ GLOSSARY	vii
	PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	ix
	TUJUAN	x
	1. Tujuan Akhir	x
	2. Tujuan Antara	x
	PENANGANAN SUSU SEGAR	1
	A. Lembar Informasi	1
	a. Penyimpanan	3
	b. Pendinginan	3
	B. Lembar Kerja	4
	C. Lembar Latihan	5
	PENGUJIAN MUTU SUSU SEGAR SECARA FISIS	6
	A. Lembar Informasi	6
	a. Pengujian Warna	11
	Lembar Kerja	11
	b. Pengujian Aroma dan Rasa	12
	Lembar Kerja	13
	c. Endapan/Kotoran	14
	Lembar Kerja	14
	B. Lembar Latihan	15
	PENENTUAN BERAT JENIS DAN KANDUNGAN ZAT- ZAT GIZI UTAMA DALAM SUSU SEGAR	16
	A. Lembar Informasi	16
	a. Penentuan Berat Jenis	17
	Lembar Kerja	19
	b. Penentuan Kadar Lemak	20
	Lembar Kerja	21
	c. Penentuan Kadar Protein	22
	Lembar Kerja	23
	d. Penentuan Kadar Bahan Kering Tanpa Lemak	24
	Lembar Kerja	25
	B. Lembar Latihan	26

SMK Pertanian	DAFTAR ISI	Kode Modul SMKP2L01 THP
	PENGUJIAN KEASAMAN DAN MIKROBIOLOGI SUSU	27
	A. Lembar Informasi	27
	a. Keasaman	27
	Lembar Kerja	28
	b. Uji Alkohol	30
	Lembar Kerja	30
	c. Uji Didih	31
	Lembar Kerja	31
	d. Uji Reduktase	31
	Lembar Kerja	32
	B. Lembar Latihan	33
	LEMBAR EVALUASI	34
	LEMBAR KUNCI JAWABAN	35
	DAFTAR PUSTAKA	39

SMK Pertanian	PERISTILAHAN/ GLOSSARY	Kode Modul SMKP2L01 THP
Vacuum pump	: Pompa hampa udara (vakum).	
Vacuum line	: Saluran/pipa hampa udara.	
Milk pipeline	: Saluran/pipa susu.	
Bulk cooling tank	: Tangki pendingin susu (Tangki penampung susu).	
Fine Metal Screening	: Alat penyaring susu terbuat dari logam tidak berkarat.	
Milk Treatment Plant	: Industri pengolahan susu.	
Milk can	: Bus susu atau “kan susu”, dengan syarat tidak berkarat, tidak terbuat dari campuran logam yang mengandung lebih dari 1% timah hitam, bagian dalam tidak mudah mengelupas, bagian dalam tidak disolder dengan logam yang mengandung lebih dari 10% timah hitam dan bagian dalam tidak mengandung email. Harus mempunyai tutup yang bertopi, rapat, dan tidak mudah lepas karena guncangan.	
Steinless steel	: Baja tahan karat.	
Chilling	: Proses pendinginan susu pada suhu sekitar 0°C.	
Immersion cooler	: Alat pendingin dengan cara perendaman.	
Coil	: Spiral.	
Cooling unit	: Alat pendingin susu yang dilengkapi dengan pengaduk atau agitator.	
Hit Exchanger	: Alat pemanas/pendingin susu dengan sistem kontinyu melalui pelat-pelat/bagian-bagian khusus.	
Susu chilled	: Susu dingin dengan suhu paling tinggi 4°C yang siap dikirim oleh peternak ke Industri pengolahan susu untuk dibuat menjadi produk-produk susu, misal susu sterilisasi, susu kental manis, susu bubuk, dan lain-lain.	
Higienic quality	: Kualitas susu dengan standarisasi tertentu.	
Alkohol precipitation test	: Uji alkohol 70% atau 75%.	
Clot on boiling test	: Uji didih atau uji masak.	
Sour milk	: Susu yang sudah asam.	
Sour cream	: Krim yang sudah asam.	

SMK Pertanian	PERISTILAHAN/ GLOSSARY	Kode Modul SMKP2L01 THP
Starter culture	: Suatu biakan bakteri tertentu yang digunakan untuk membuat produk-produk susu terfermentasi, misalnya Yoghurt.	
Abnormal	: Penyimpangan.	
Oxidised flavour	: Cita rasa susu yang menyimpang dari normal akibat terjadi oksidasi lemak susu.	
Sistem Batch	: Suatu cara pemanasan susu yang tidak langsung.	
Raw milk	: Susu segar yang belum mengalami proses pemanasan atau disebut juga susu mentah.	
Dirty	: Derajat kebersihan susu yang tidak dikehendaki/kotor).	
Clean	: Bersih	
Filter dish	: Suatu cawan penyaring susu.	
Centrifuge Gerber	: Suatu alat sentrifus yang digunakan untuk menentukan kadar lemak susu dengan metode Gerber.	

SMK Pertanian	PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	Kode Modul SMKP2L01 THP
<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="354 485 1385 520">  Bacalah isi dan teori yang dipaparkan dengan seksama. <li data-bbox="354 520 1385 590">  Perhatikan dengan baik setiap hal yang dijelaskan atau didemonstrasikan oleh guru atau teknisi. <li data-bbox="354 590 1385 625">  Sediakan alat-alat dan bahan yang diperlukan dalam praktek. <li data-bbox="354 625 1385 661">  Catat hal-hal yang dianggap penting secara singkat dan jelas. <li data-bbox="354 661 1385 730">  Siapkan catatan khusus untuk memuat data hasil pengamatan baik secara kualitatif maupun kuantitatif. 		

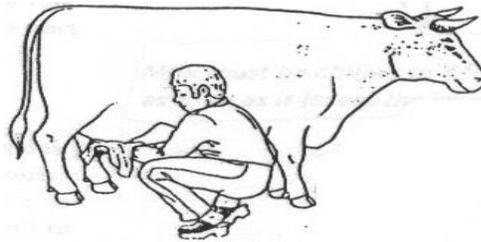
SMK Pertanian	TUJUAN	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>1. Tujuan Akhir Setelah menyelesaikan modul ini, siswa diharapkan mampu memahami dan dapat melakukan cara-cara penanganan susu segar, maupun memahami dan melakukan cara-cara pengujian mutu susu segar.</p> <p>2. Tujuan Antara</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan penanganan susu segar di peternak. b. Melakukan pengujian dan menentukan mutu susu segar secara organoleptik atau secara fisis. c. Melakukan pengujian dan penentuan berat jenis susu. d. Melakukan pengujian maupun penentuan keasaman susu dan mikrobiologi susu secara kualitatif. e. Menjelaskan cara-cara pengujian terhadap kandungan zat-zat gizi utama dalam susu. 		

PENANGANAN SUSU SEGAR

A. Lembar Informasi

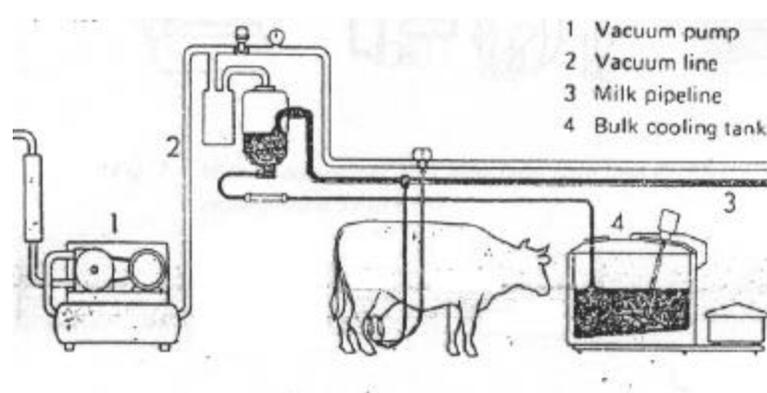
Untuk melakukan penanganan susu segar di tingkat peternak, maka beberapa hal penting yang dilakukan, antara lain yang menyangkut orang yang langsung menangani pemerahan, peralatan yang digunakan, serta bahan-bahan kimia yang digunakan untuk sanitasi.

Pemerahan susu sapi dengan tangan masih dilakukan (Gambar 1.), namun demikian pada perusahaan peternakan besar, pemerahan berlangsung dengan mesin perah (Gambar 2.)



Gambar 1. Pemerahan Susu dengan Tangan

Di lain pihak, pemerahan dengan tangan ternyata efektif, karena pemerahan dilakukan dengan orang yang sama setiap hari, dan sapi langsung terstimulasi oleh suara khas dari pemerah tersebut untuk mengeluarkan susu.

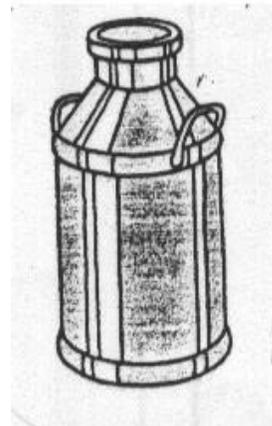


Gambar 2 Pemerahan Susu dengan Mesin Perah

Susu segar yang ditampung segera disaring dengan kain saring atau dengan menggunakan *fine metal screening* (Gambar 3.), dan susu dimasukkan ke *milk can* yang berkapasitas 30 hingga 50 liter (Gambar 4.).



Gambar 3. Penyaringan Susu Segar



Gambar 4. Milk Can Kapasitas 30-50 liter

Susu segera didinginkan hingga suhu 4°C, sambil menunggu dikirim ke stasiun penampung susu, atau ke *Milk Treatment Plant* atau ke industri pengolahan.

Susu segar dari peternak dari peternak atau suatu perusahaan peternakan diransportasi ke penampung atau ke Industri Pengolahan Susu dengan menggunakan bus-bus susu (*milk cans*) dengan kapasitas antara 40 hingga 50 liter atau dengan menggunakan mobil tangki dengan kapasitas angkut sekitar 5000 galon (18925 liter). Tangki pendingin susu harus terbuat dari bahan dasar *stainless steel* yang terinsulasi dengan baik untuk mencegah peningkatan suhu selama transportasi, karena umumnya mobil tangki tersebut tidak dilengkapi dengan mesin pendingin.

Bila bus-bus susu dari peternak-peternak kecil di sekitar *Milk Treatment Plant* akan dijemput oleh mobil khusus, maka pastikan bahwa bus-bus susu terisi penuh, tertutup rapat dan dihindari terkena panas matahari (Gambar 5). Jadwal kedatangan mobil penjemput harus teratur setiap hari dan tepat waktu, demikian pula setiap bus-bus susu telah dilengkapi kode khusus dari setiap peternak.



Gambar 5. Pengangkutan Bus-bus Susu dari Peternak ke Penampungan
(*Milk Treatment*)

a. Penyimpanan

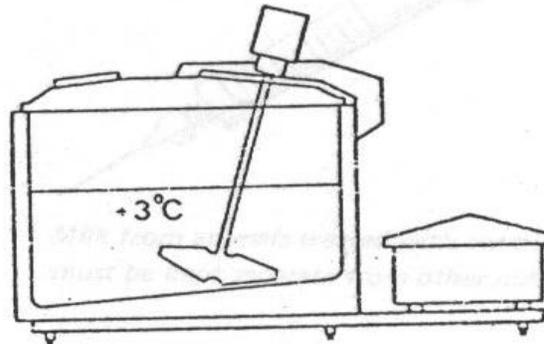
Susu yang baru diperah (baru keluar dari ambing) menunjukkan suhu sekitar 37°C. Susu yang berasal dari sapi yang sehat secara praktis bebas dari bakteri, namun demikian harus segera dihindari dari kontaminasi lebih lanjut. Pendinginan susu dengan segera pada suhu sekitar 4°C (*chilling*) merupakan suatu cara untuk menghambat aktivitas dan perkembangbiakan mikroba yang terdapat dalam susu, tetapi jika ternyata terjadi peningkatan suhu selama penyimpanan, maka perkembangan mikroba aktif kembali.

b. Cara Pendinginan

Pendinginan semprot atau perendaman (*immersion coolers*) merupakan suatu cara yang baik bila susu dari peternak disimpan dalam *milk can* atau bus-bus susu. Dengan cara pendinginan semprot, maka air dingin disemprotkan secara merata di dinding bagian luar *milk can*, agar susu dapat dipertahankan tetap rendah. Sedangkan *immersion coolers* merupakan suatu alat berbentuk spiral (*coil*) yang dicelupkan di dalam can susu, dan air dingin bersirkulasi dalam *coil* untuk mempertahankan suhu tetap rendah.

Penggunaan mesin pendingin dapat dilakukan bila susu ditempatkan dalam tangki pendingin yang khusus (*cooling unit*) yang dilengkapi oleh pengaduk atau sistem sanitasi yang spesifik untuk mencapai suatu standar higienis tertentu (Gambar 6). Pada suatu peternakan sapi perah yang besar, maka susu segar yang baru diperah dalam jumlah besar harus segera didinginkan dari suhu 37°C menjadi 4°C, maka pendinginan dalam tangki besar (*bulk tanks*) sudah tidak memadai lagi, dan dalam hal ini dilakukan dengan sistem *heat exchangers*. Pada

prinsipnya mempertahankan suhu susu selama penyimpanan tetap 4°C harus dilakukan, hingga susu tersebut siap untuk diolah lebih lanjut menjadi berbagai produk susu yang dikehendaki (Gambar6.).



Gambar 6. Tangki Pendingin Susu

B. Lembar Kerja

1.1 Alat-alat yang digunakan:

- Termometer dengan skala dimulai 0°C

1.2 Bahan-bahan yang digunakan

- Susu segar
- Es batu
- Plastik tahan panas
- Kain Saring

1.3 Langkah Kerja

- Saring susu segar yang akan didinginkan untuk memisahkan kotoran-kotoran.
- Masukkan susu segar ke dalam bus-bus susu atau kantong-kantong plastik.
- Bus-bus susu diletakkan di dalam kotak-kotak yang telah diisi es batu
- Ukur suhu susu di dalam bus hingga 4°C dan susu dingin (susu chilled) siap dikirim ke Industri Pengolahan Susu.

C. Lembar Latihan

1. Hal apa yang dilakukan terhadap susu segar sesudah pemerahan dengan tangan bila susu akan dimasukkan dalam bus-bus susu?
2. Apakah tujuan pendinginan susu segar secepat mungkin dan berapa suhu yang diharapkan?
3. Terangkan cara pendinginan susu segar secara sederhana!

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 2	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p style="text-align: center;">PENGUJIAN MUTU SUSU SEGAR SECARA FISIS</p> <p>A. Lembar Informasi</p> <p>Dalam Undang-Undang Pangan Tahun 1996 dijelaskan bahwa standar mutu pangan adalah spesifikasi atau persyaratan teknis yang dilakukan tentang mutu pangan, misalnya, dari segi bentuk, warna, atau komposisi yang disusun berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta aspek lain yang terkait. Standar mutu pangan tersebut mencakup baik pangan olahan, maupun pangan yang tidak diolah. Dalam pengertian yang lebih luas, standar yang berlaku bagi pangan mencakup berbagai persyaratan keamanan pangan, gizi, mutu, dan persyaratan lain dalam rangka menciptakan perdagangan pangan yang jujur, misalnya persyaratan tentang label dan iklan.</p> <p>Pengawasan kualitas susu merupakan suatu faktor penting dalam rangka penyediaan susu sehat bagi konsumen dan hal ini sangat diperlukan untuk lebih memberi jaminan kepada masyarakat bahwa susu yang dibeli telah memenuhi standar kualitas tertentu.</p> <p>Pusat Standardisasi Indonesia telah mengeluarkan persyaratan kualitas untuk susu segar, berikut cara pengambilan contoh, cara uji, syarat penandaan dan cara pengemasan, seperti yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia atau SNI 01-3141-1982, yaitu seperti yang disajikan pada Tabel II.1. Berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jendral Peternakan (1983) telah ditetapkan pula tentang syarat-syarat, tata cara pengawasan dan pemeriksaan kualitas susu produksi dalam negeri. Beberapa ketentuan yang penting antara lain mengenai peristilahan misalnya, yang dimaksud dengan:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Susu adalah susu sapi meliputi susu segar, susu murni, susu pasteurisasi, dan susu sterilisasi. b. Susu murni adalah cairan yang berasal ambing sapi sehat, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar tanpa mengurangi atau menambah suatu komponen. c. Susu segar adalah susu murni yang tidak mengalami proses pemanasan. d. Susu pasteurisasi adalah susu murni yang telah mengalami proses pasteurisasi secara sempurna. 		

- e. Susu sterilisasi adalah susu murni yang telah mengalami proses sterilisasi secara sempurna.

Tabel II.1. Syarat Mutu Susu Segar Berdasarkan SNI

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	1.1 Bau		Normal
	1.2 Rasa		Normal
	1.3 Warna		Normal
	1.4 Konsistensi		Normal
2	Suhu pada waktu diterima	°C	Maks. 8
3	Kotoran dan benda asing		Tidak boleh ada
4	Bobot jenis pada 27,5°C		1,026 – 1,028
5	Titik Beku	°C	-0,052 – -0,560
6	Uji Alkohol 70%		Negatif
7	Uji Didih		Negatif
8	Uji Reduktase		Normal
9	Uji Kalatase		Maks. 3
10	Uji Pemalsuan		Negatif
11	Lemak	%, b/b	Min. 3,0
12	Bahan kering tanpa lemak	%, b/b	Min. 8,0
13	Protein	%, b/b	Min. 2,7
14	Tingkat Keasaman	°SH	4,4 – 7,0
15	Cemaran logam		
	15.1 Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 3,0
	15.2 Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 20,0
	15.3 Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
	15.4 Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
	15.5 Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
16	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1
17	Cemaran mikroba		
	17.1 Angka lempeng total	Koloni/ml	Maks. 3,0.10 ⁶
	17.2 E. coli	APM/ml	Maks. 10
	17.3 Salmonella	Koloni/ml	Negatif
	17.4 S. aureus	Koloni/ml	Maks. 10 ²
18	Residu pestisida/insektisida		Sesuai dengan peraturan Depkes yang berlaku.

Dalam hal ini telah ditetapkan pula persyaratan kualitas susu murni yang beredar, yaitu antara lain sebagai berikut:

Tabel II.2 Syarat Mutu Susu Segar Berdasarkan SK Dirjen Peternakan 1983

No	Kriteria Uji	Persyaratan
1	Warna, bau, rasa, kekentalan	tidak ada perubahan
2	Berat jenis (pada suhu 27,5°C)	min. 1,0280
3	Kadar lemak	min. 2,8%
4	Kadar bahan kering tanpa lemak	min. 8,0%
5	Derajat asam	4,5 – 7°SH
6	Uji alkohol 70%	negatif
7	Uji Didih	negatif
8	Katalase setinggi-tingginya	3 cc
9	Titik beku	- 0,520°C sampai - 0,560°C
10	Angka refraksi	34,0
11	Kadar protein	2,7%
12	Angka reduktase	2 – 5 jam
13	Jumlah kuman yang dapat dibiakan/cc	3 juta
14	Susu tidak diperbolehkan mengandung kuman patogen dan benda asing yang dapat mengotori susu.	

Selain itu, faktor-faktor yang harus diperhatikan untuk mendapatkan mutu susu segar yang baik adalah sebagai berikut:

1. Keadaan kandang sapi. Kandang yang baik akan menghasilkan susu yang baik. Terhadap keadaan kandang ini harus diperhatikan pula konstruksinya, yang tentu saja ini meliputi bentuknya, lubang ventilasi, luas ruangan, penerangan, saluran pembuangan dan lain-lain.
2. Keadaan rumah pemerahan. Rumah pemerahan umumnya terpisah dari kandang sapi. Apabila kandang sapi hanya digunakan untuk pemeliharaan sapi-sapi perah, maka rumah pemerahan khusus digunakan untuk mengadakan pemerahan susu. Keadaan rumah pemerahan juga harus bersih. Rumah pemerahan yang baik dilengkapi dengan alat-alat pemerah susu yang semuanya harus dalam keadaan bersih, untuk mengurangi kontaminasi bakteri.
3. Keadaan kesehatan sapi. Sapi perah yang sakit menimbulkan keadaan fisik yang tidak baik. Hal ini mempengaruhi mutu produk susunya. Sapi yang sehat menghasilkan susu yang baik.

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 2	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>4. Keadaan kesehatan pemerah/pekerja. Hal ini juga penting diperhatikan agar kontaminasi bakteri yang berasal dari pekerja yang sakit dapat dihindari atau dikurangi.</p> <p>5. Pemberian makanan. Ternyata produksi susu sapi yang baru saja diberi makanan mengandung jumlah bakteri yang lebih banyak daripada hasil susu sapi yang belum diberi makan. Bakteri-bakteri tersebut ikut termakan oleh sapi kemudian melalui pencernaan menuju ambung. Jenis-jenis makanan tertentu mendorong adanya jumlah bakteri yang lebih banyak pada produksi susu sapi. Selain itu jenis makanan ternyata mempengaruhi pula flavor susu yang dihasilkan. Misalnya bawang merah yang diberikan 1-4 jam sebelum pemerahan akan menghasilkan susu yang berbau kuat atau merangsang.</p> <p>6. Kebersihan hewan. Selain kesehatan sapi, kebersihannya juga harus diperhatikan. Terutama pada ambung harus dijaga kebersihannya. Apabila sapinya kotor, maka susu yang diperoleh juga akan mengandung jumlah bakteri yang lebih banyak dan akhirnya rendah mutunya.</p> <p>7. Kebersihan alat pemerah. Alat-alat untuk pemerahan, pipa-pipa untuk mengalirkan susu, wadah dan sebagainya harus dalam keadaan bersih. Demikian juga desain alat/wadah: misalnya ember sebagai wadah untuk menampung susu. Sedapat mungkin tidak terlalu luas mulutnya sehingga mengurangi kontaminasi dari udara. Mulut wadah yang kecil, akan mempekecil pula jumlah kontaminasi bakteri ke dalam susu. Kadang-kadang untuk pemerahan ini digunakan alat-alat yang dijalankan oleh mesin. Alat ini terdiri atas tabung yang besarnya hanya sebesar putting, kemudian dihubungkan dengan selang karet dan pipa-pipa untuk mengalirkan susu. Apabila alat tersebut digunakan untuk pemerah, caranya dengan memasukkan tabung ke putting hewan perah kemudian menghisapnya dengan alat penghisap. Yang penting alat-alat tersebut harus bersih. Untuk membersihkan alat-alat atau wadah dapat dikerjakan dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bahan-bahan kimia, misalnya caustic soda (NaOH) sebanyak 12 oz (\pm 1/3 kilogram) yang dilarutkan dalam 1 gallon (\pm 4 liter) air. Kemudian cari larutan induk ini dibuat larutan 10 persen untuk membersihkan alat-alat tersebut. ▪ Secara fisis dengan pemanasan, yaitu dengan menetapkan alat-alat tersebut pada wadah yang berisi air panas yang bersuhu 160°F - 170°F selama 30 menit. <p>8. Penyaringan susu. Kadang-kadang penyaringan membantu mengurangi kotoran-kotoran atau debu yang ada dalam susu.</p>		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 2	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>9. Penyimpanan susu. Suhu sangat mempengaruhi keadaan pertumbuhan bakteri. Penyimpanan pada suhu kamar, jumlah bakteri dalam susu akan lebih banyak daripada penyimpanan pada suhu rendah.</p> <p>10. Serangga. Ini adalah faktor lain yang juga dapat mempengaruhi mutu susu. Dalam hal ini adalah lalat yang banyak menimbulkan kotoran serta menyebabkan kontaminasi bakteri yang lebih banyak.</p> <p>Pengujian yang biasa dilakukan baik pada peternak, pengumpul dan industri terhadap mutu susu adalah pengujian berat jenis dan uji alkohol. Pada uji alkohol yang dilihat adalah terjadinya koagulasi protein susu, di mana susu dalam keadaan asam stabilitas proteinnya terganggu sedangkan alkohol mempunyai sifat dehidrasi. Bila susu yang telah asam, koloidal protein tidak stabil lagi, sehingga tidak dapat mempertahankan selubung air yang menyelimutinya. Bila air susu ini di campur dengan alkohol yang mempunyai sifat dehidrasi tersebut, maka protein susu terkoagulasi, sehingga tampak butiran-butiran gumpalan-gumpalan dalam air susu. Keadaan demikian dinamakan air susu pecah. Alkohol yang biasa digunakan adalah alkohol 70%, namun demikian pada kenyataannya di peternak konsentrasi alkohol yang digunakan adalah 75%.</p> <p>Pada perusahaan peternakan maka sesudah pemerahan dapat langsung dilakukan pengujian kualitas susu (<i>hygienic quality</i>) yang meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Uji organoleptik. Uji alkohol atau <i>alcohol precipitation test</i> (APT). Uji didih atau <i>clot on boiling test</i>. Uji keasaman. Uji reduktase. <p>Berdasarkan pengujian tersebut maka dilakukan pemisahan terhadap susu segar yang ternyata tidak memenuhi standar mutu yang ditetapkan, dan sekaligus mencatat jumlah produksi susu per hari. Untuk memproduksi susu pasteurisasi atau sterilisasi dibutuhkan persyaratan mutu lebih tinggi dibandingkan dengan untuk memproduksi susu bubuk misalnya. Bila terdapat susu asam (<i>sour milk</i>) atau krim yang asam (<i>sour cream</i>) maka dapat dinetralisasi kembali, untuk dimanfaatkan memproduksi susu bubuk atau produk isolat protein susu, kaseinat dan lain-lain.</p> <p>Susu yang berasal dari sapi yang sakit tidak boleh dicampur dengan susu yang berasal dari sapi-sapi yang sehat. Demikian pula susu yang berasal dari sapi yang masih diobati dengan antibiotika harus dipisahkan secara khusus, karena susu tersebut tidak dapat digunakan sebagai bahan baku</p>		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 2	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>untuk pengolahan atau pembuatan produk-produk susu yang menggunakan <i>starter culture</i>, karena kemungkinan susu tersebut masih mengandung residu antibiotika yang akan menghambat aktivitas dan perkembangbiakan <i>starter culture</i> yang digunakan.</p> <p>a. Pengujian Warna</p> <p>Warna susu berkisar dari putih kebiruan sampai kuning keemasan, bergantung jenis hewan, pakan, dan jumlah lemak/padatan dalam susu. Dalam jumlah besar, susu tampak keruh (<i>opaque</i>). Dalam bentuk lapisan tipis, susu tampak sedikit transparan. Susu dengan kadar lemak rendah atau susu yang sudah dipisahkan lemaknya berwarna kebitu-biruan.</p> <p>Warna putih susu merupakan refleksi cahaya oleh globula lemak, kalsium kaseinat, dan koloid fosfat. Karoten adalah pigmen yang menyebabkan warna kuning susu. Karoten susu berasal dari pakan kehijauan. Ketajaman warna karoten tergantung dari jumlah pigmen dalam darah yang disekresi bersama-sama susu. Karoten yang terdapat dalam susu, secara kimia identik dengan yang terdapat para tanaman.</p> <p>Warna kuning susu sangat dipengaruhi oleh pakan. Pakan yang tinggi kadar karotennya, misalnya wortel dan hijauan menyebabkan warna susu lebih kuning daripada pakan jagung putih atau oat yang berkadar karoten rendah.</p> <p>Pigmen lain yang terdapat dalam susu adalah laktorom atau riboflavin. Pigmen ini terlarut dalam susu tetapi hanya tampak pada bagian whey dan menyebabkan warna kehijauan. Dalam susu yang normal, warna riboflavin tertutup oleh komponen yang lain.</p> <p>B. Lembar Kerja</p> <p>a.1 Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pengaduk gelas ▪ Baker glass <p>a.2 Bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Susu segar 		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 2	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>a.3 Langkah Kerja Pengamatan warna susu dilakukan secara organoleptik yaitu melalui pengamatan visual langsung, sehingga dibutuhkan keterampilan seseorang dengan kepekaan dalam melihat, mencium atau merasakan.</p> <p>b. Pengujian Aroma dan Rasa Susu segar yang normal berasa agak manis, karena mengandung karbohidrat yaitu Laktosa, dan mempunyai aroma yang spesifik. Aroma susu lenyap jika susu didiamkan beberapa jam atau susu didinginkan. Cita rasa susu berhubungan dengan keseimbangan rasa antara rasa manis akibat kandungan laktosa tinggi dan rasa asin dari kadar klorida. Susu dengan kandungan laktosa rendah tetapi kadar klorida tinggi menyebabkan cita rasa susu menjadi asin. Susu sapi yang dihasilkan pada akhir masa laktasi biasanya berasa asin.</p> <p>Rasa dan aroma susu dapat menyimpang (abnormal) dari seharusnya. Beberapa hal yang dapat menyebabkan rasa dan aroma susu abnormal adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gangguan keadaan fisik ternak. Dalam hal ini, bahan-bahan yang dapat menyebabkan rasa dan aroma susu menyimpang, disekresi oleh ternak bersama-sama dengan susu. 2. Bahan yang mempunyai aroma kuat, misalnya bawang, termakan oleh ternak. Cita rasa dan aroma bahan diserap oleh darah dan disekresi dalam susu. 3. Absorpsi aroma oleh susu dari lingkungan. 4. Dekomposisi komponen susu oleh bakteri dan mikroba lain. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Susu menjadi terasa pahit oleh kuman pembentuk pepton. ▪ Rasa lobak disebabkan oleh kuman <i>E. coli</i>. ▪ Rasa sabun oleh <i>Bacillus lactis saponacei</i>. ▪ Rasa tengik disebabkan oleh kuman-kuman asam mentega. ▪ Anyir oleh kuman tertentu lainnya. 5. Adanya bahan asing yang mengkontaminasi susu. 6. Terjadinya perubahan aroma dan cita rasa karena reaksi kimia. <p>Susu yang ditempatkan pada wadah terbuka di dalam kandang, dapat menyerap aroma yang tidak dikehendaki. Demikian juga jika susu disimpan pada tempat yang dekat dengan bahan pangan yang mempunyai aroma kuat. Adanya bahan asing dalam susu dapat menyebabkan susu tidak layak untuk dikonsumsi, misalnya adanya</p>		

aerosol obat serangga dalam susu karena penggunaannya untuk mengusir lalat dalam kandang. Beberapa logam seperti besi dan tembaga dapat menyebabkan cita rasa metalik atau mengkatalise perubahan cita rasa yang lain. Beberapa reaksi kimia dapat menimbulkan penyimpangan rasa dan aroma misalnya cita rasa teroksidasi (*oxidized flavor*).

Lembar Kerja

b.1 Alat

- Gelas piala
- Kompor
- Termometer

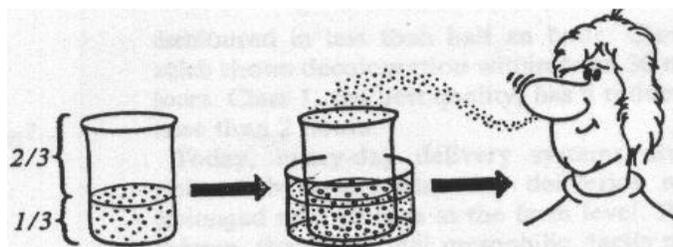
b.2 Bahan

- Susu yang sudah dimasak.

b.3 Langkah Kerja

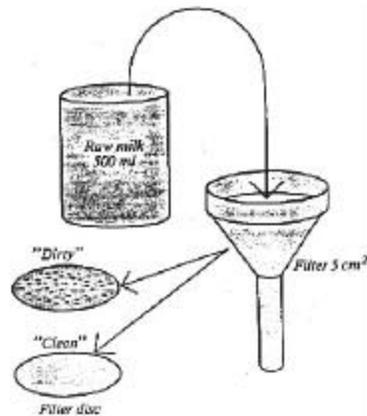
Rasa dan aroma susu diamati secara organoleptik yaitu dengan pencicipan dan pembauan. Pengamatan ditujukan untuk mengenal rasa dan aroma susu serta untuk mengetahui apakah rasa dan aroma susu menyimpang atau tidak. Cara ini tidak menyatakan mutu susu segar tetapi secara cepat dapat menentukan penolakan susu segar akibat penyimpangan secara organoleptik.

Dengan cara memanaskan sejumlah susu segar ($\frac{1}{3}$ bagian dari volume gelas piala yang digunakan) pada suhu 35°C - 40°C dengan sistem batch (pemanasan tidak langsung), maka aroma susu dapat langsung diamati (Gambar 7.).



Gambar 7. Pengujian Aroma Susu Segar

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 2	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>c. Endapan/Kotoran</p> <p>Adanya kotoran dalam susu sangat tidak dikehendaki dan merupakan indikator penanganan yang tidak baik (sanitasi buruk). Kotoran yang dapat dilihat oleh mata antara lain berupa bulu sapi, sisa-sisa makanan, bagian tinja, dan lain-lain.</p> <p>Metode untuk mengamati benda asing/kotoran yang tidak larut (terendap) dalam susu sangat sederhana yaitu dengan melihat adanya endapan di dasar botol yang berisi contoh baik untuk mengetahui kontaminasi bahan asing kotoran adalah dengan penyaringan sejumlah susu melalui penyaring kapas.</p> <p>Lembar Kerja</p> <p>c.1 Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Corong gelas kecil, dengan diameter 15 cm. ▪ Gelas piala 500 ml. ▪ Kapas penyaring khusus. <p>c.2 Bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Susu mentah/Susu segar 500 ml <p>c.3 Langkah Kerja</p> <p>Sebanyak 500 ml contoh susu di saring melalui corong yang sudah diberi kapas. Contoh susu yang disaring dapat berupa susu yang sudah diaduk (<i>mixed-sample method</i>) atau hanya bagian bawah dari susu yang tidak diaduk (<i>off-bottom sample method</i>). Metode yang pertama sering dilakukan terhadap susu yang sudah diproses, sedangkan kedua biasa dilakukan untuk melihat endapan susu mentah.</p>		



Gambar 8. Pengujian Kadar Kotoran dalam Susu Segar

Jumlah kotoran yang tersaring dibandingkan dengan standar. Standar ini dapat dibuat sendiri dengan cara menambahkan dengan sengaja sejumlah kotoran/endapan pada kemudian disaring. Dalam hal ini dibuat sederetan standar yang mencerminkan susu bersih samapi susu sangat kotor.

C. Lembar Latihan

1. Bagaimana warna susu sapi yang normal?
2. Sebutkan dua macam pengujian untuk susu yang biasa dilakukan di peternak?
3. Apakah pakan sapi sangat mempengaruhi warna kuning dalam susu segar? Jelaskan!
4. Kandungan bahan apa dalam susu yang menyebabkan rasa manis atau asin? Terangkan!
5. Bagaimana cara pengujian aroma susu, dan sebutkan salah satu aroma yang menyimpang?
6. Apakah penyebab bila susu segar mempunyai rasa pahit atau rasa sabun?

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 3	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p style="text-align: center;">PENENTUAN BERAT JENIS DAN KANDUNGAN ZAT -ZAT GIZI UTAMA DALAM SUSU SEGAR</p> <p>A. Lembar Informasi</p> <p>Susu ialah susu sapi yang tidak dikurangi atau tidak dibubuhi sesuatu apapun dan diperoleh dari pemerahan sapi-sapi sehat secara kontinyu dan sekaligus (Ressang, 1963).</p> <p>Susu merupakan bahan makanan yang sempurna, karena mengandung hampir semua zat-zat gizi yang diperlukan oleh tubuh dalam perbandingan sempurna.</p> <p>Sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Ressang tentang sifat umum susu ini adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rasa, susu merupakan suatu bahan yang lezat karena susunannya sangat seimbang, hal ini didapat bila diperah dan disimpan secara baik. ▪ Daya cerna, susu mempunyai daya cerna 100% sebab semua bahan kering terdapat sebagai bagian-bagian halus yang mengapung atau larut di dalam air yang kadarnya tinggi di dalam susu. ▪ Lemak susu merupakan pembakar sempurna (sumber energi), selain itu sebagai lemak hewani mempunyai daya membentuk lemak badan yang lebih besar daripada lemak nabati. Selain lemak susu terdapat pula bahan pembakar lain yaitu Laktosa yang mempunyai sifat mudah dicerna. ▪ Kandungan protein susu lebih tinggi dibanding bahan makanan lainnya. Inilah yang menyebabkan susu mempunyai nilai gizi yang tinggi sebagai bahan makanan. ▪ Mineral, hampir semua macam mineral dan semua mikro elemen bisa ditemukan dalam susu. Terutama untuk individu yang sedang tumbuh, susu merupakan sumber kalsium yang sempurna. <p>Sedangkan Apandi (1976), mengemukakan susunan rata-rata zat makanan dari susu adalah sebagai yang terdapat dalam tabel iii.1.</p>		

Tabel III.1 Susunan Rata-rata Zat Makanan dari Susu (%)

Zat Makanan	(%)
Air	86,90
Bahan Kering	13,10
Lemak	3,50 – 4,00
Protein	3,50
Gula	4,80 – 4,90
Mineral	0,65 – 0,70

Sumber: Apandi, Susu dan Produk dari Susu (1976)

Dilihat dari Tabel III.1, maka komposisi susu bervariasi pada berbagai bangsa sapi dan juga pada setiap individual dalam bangsa yang sama. Selain itu waktu laktasi seekor sapi turut mempengaruhi.

Diantaranya ialah susu kolostrum akan berbeda sifatnya dengan susu normal, yaitu lebih kental dan kuning, lebih banyak kasein, albumin, globulin, dan klorin, tapi kurang laktosa.

a. Penentuan Berat Jenis

Berat jenis suatu bahan adalah perbandingan antara berat bahan tersebut dengan berat air pada volume dan suhu yang sama. Berdasarkan batasan ini, maka berat jenis tidak bersatuan.

Berat jenis susu rata-rata 1,0320. Berat jenis susu dipengaruhi oleh kadar padatan total dan padatan tanpa lemak. Kadar padatan total susu diketahui jika diketahui berat jenis dan kadar lemaknya.

Berat jenis susu biasanya ditentukan dengan menggunakan laktodensimeter atau laktometer. Laktodensimeter adalah hidrometer dimana skalanya sudah disesuaikan dengan berat jenis susu. Prinsip kerja alat ini mengikuti hukum Archimides yaitu jika suatu benda dicelupkan ke dalam suatu cairan, maka benda tersebut akan mendapat tekanan ke atas sesuai dengan berat volume cairan yang dipindahkan (diisi). Jika laktometer dicelupkan dalam susu yang rendah berat jenisnya, maka laktometer akan tenggelam lebih dalam jika dibandingkan jika laktodensimeter tersebut dicelupkan ke dalam susu yang berat jenisnya tinggi.

Terdapat tiga jenis laktometer yang umum digunakan yaitu: Quevenne, New York Board of Health dan Laktometer Baume (Gambar 9. dan Gambar 10.).

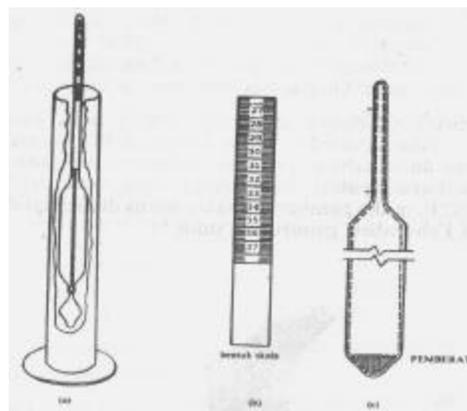


Gambar 9. Laktometer NY Board of Health



Gambar 10. Laktometer Quevenne

Laktometer Baume sering digunakan untuk mengukur berat jenis produk susu kental/evaporasi, sedangkan dua laktometer yang lain sering digunakan untuk susu segar (Gambar 11.)



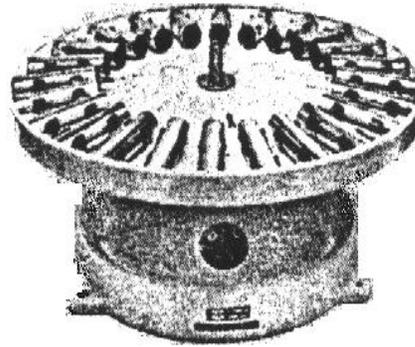
Gambar 11. Laktometer Quevenne siap digunakan (a) dan Laktometer modifikasinya (b,c)

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 3	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>Laktometer yang paling sering digunakan adalah jenis Quevenne karena cukup mudah penggunaannya. Dalam pasaran dikenal dua macam laktometer Quevenne yaitu yang berskala 15-40 (skala terkecil 1) dan yang berskala 20-37 (skala terkecil 0,1). Laktometer yang terakhir ini memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan jenis yang pertama.</p> <p>Laktometer umumnya distandarisi pada suhu 15,56°C (60°F), sehingga untuk menentukan berat jenis susu perlu dilakukan koreksi hasil pembacaan berdasarkan suhu contoh. Hasil pembacaan berdasarkan suhu contoh. Hasil pembacaan laktometer ditambah 0,1 untuk setiap derajat celcius di atas 15,56°C. Sebaliknya, hasil pembacaan dikurangi 0,1 untuk setiap derajat Fahrenheit di bawah 60°F atau 1,8°C dibawah 15,56°C. Koreksi hasil pembacaan laktometer ini akurat jika suhu contoh tidak menyimpang jauh dari suhu 15,56°C (60°F).</p> <p>Prinsip uji ini adalah benda padat yang dicelupkan ke dalam suatu cairan akan mendapatkan tekanan ke atas sebesar berat cairan yang dipindahkan. Berat jenis diukur pada suhu di antara 20°C – 30°C, kemudian angka yang didapat disesuaikan pada:</p> $BJ. \frac{27,5^{\circ}C}{27,5^{\circ}C} 76 \text{ cm Hg}$ <p>Lembar Kerja</p> <p>a.1 Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Laktodensimeter yang ditera pada suhu 27,5°C (harus diulang tiap tahun). ▪ Gelas piala 500 ml ▪ Tabung besar ▪ Thermometer <p>a.2 Bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Susu segar <p>a.3 Langkah Kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Susu diaduk dulu dengan sempurna (dituangkan dari gelas satu ke lainnya), kemudian dengan hati-hati dituangkan ke dalam tabung tanpa menimbulkan buih. ▪ Dengan hati-hati laktodensimeter dicelupkan ke dalam susu di tabung sehingga turun naik. Tunggu sampai goyangan berhenti. 		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 3	Kode Modul SMKP2L01 THP
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Skala yang ditunjukkan dibaca. Angka yang terbaca menunjukkan angka ke-2 dan ke-3 di belakang koma, sedangkan desimal ke-4 dikira-kira. ▪ Contoh: Bila terbaca 28 maka angka yang didapat adalah 1,0280. ▪ Pengukur dilakukan tiga kali, masing-masing dilakukan setelah membenam kembali laktodensimeter. ▪ Temperatur susu diukur dengan ketelitian 0,5°C dan reservoir Hg dari termometer haruslah berada di dalam susu pada waktu pengukuran dilakukan. ▪ Hasil uji: ▪ Bila temperatur yang didapat adalah 29°C sedangkan skala rata-rata adalah 28 maka yang dicatat adalah 28 maka yang dicatat adalah: $BJ. \frac{29^{\circ} C}{27,5^{\circ} C} 76 \text{ cm Hg} = 1,0280$ <p>Koefisien pemuai susu adalah 0,0002 setiap derajat Celcius.</p> $BJ. \frac{27,5^{\circ} C}{27,5^{\circ} C} 76 \text{ cm Hg} = 1,0280 + (29-27,5) \times 0,0002$ $= 1,0280 + 0,0003$ $= 1,0283$ <p>b. Penentuan Kadar Lemak</p> <p>Kandungan lemak bervariasi antara 3-6 persen (berat basah) yang dalam susu berbentuk globula lemak yang bergaris tengah antara 1-20 mikron, biasanya dalam setiap mililiter susu mengandung kira-kira 3 milyar butiran lemak. Sekitar 98% - 99% lemak susu berbentuk trigliserida, yaitu tiga molekul asam lemak yang diesterifikasikan terhadap gliserol sedangkan lemak yang berbentuk digliserida dan monogliserida masing-masing terdapat sekitar 0,5% dan 0,04 %. Lebih lanjut dijelaskan bahwa lemak terdapat dalam 3 tempat, yaitu di dalam globula, pada membran material dan di dalam serum. Secara kuantitatif lemak tersusun oleh 98% - 99% trigliserida yang terdapat dalam globula lemak, 0,2% - 1,0% fosfolipida yang terdapat dalam membran material dan sebagian di dalam serum. Sisanya adalah sterol, yang kandungannya berkisar antara 0,25% - 0,40%.</p> <p>Butiran lemak cenderung memisah dan timbul pada permukaan yang merupakan suatu lapisan. Bagian lemak ini disebut krim dan cairan susu yang terdapat di bawahnya disebut skim. Bagian lemak tersebut dapat terpisah dengan mudah karena berat jenisnya kecil. Karena mempunyai</p>		

luas permukaan yang sangat besar, maka reaksi-reaksi kimia mudah sekali terjadi dipermukaan perbatasan lemak dengan mediumnya.

Uji kadar lemak menurut Gerber, mempunyai kegunaan untuk mengetahui apakah kandungan lemak susu masih ada dalam batas-batas yang diijinkan. Prinsip uji ini, asam sulfat pekat merombak dan melarutkan kasein dan protein lainnya, sehingga hilangnya bentuk dispersi lemak. Lemak menjadi cair oleh panas, dan amyl alkohol. Centrifugasi menyebabkan lemak terkumpul di bagian skala dari butyrometer (Gambar 12.)



Gambar12. Centrifuge Gerber

Lembar Kerja

b.1 Alat

- Butyrometer
- Pipet susu 11 ml
- Centrifuge khusus (1100 ± 100 RPM)
- Penangas air (60°C - 70°C)
- Pipet otomatis untuk asam sulfat (10 ml)

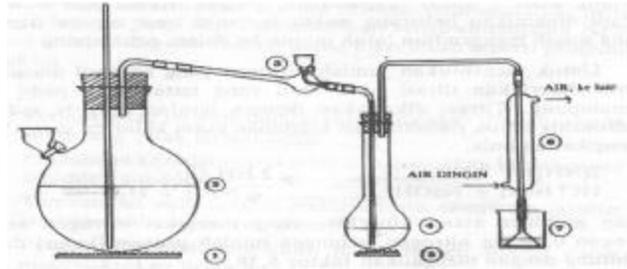
b.2 Bahan

- Susu segar
- Asam Sulfat 91 – 92% (BJ 1820 – 1825 pada $15,5^{\circ}\text{C}$)
- Isoamyl-alkohol dengan BJ 0814 – 0816 pada $15,5^{\circ}\text{C}$

b.3 Langkah Kerja

- Contoh susu diaduk sempurna (homogen).
- Butyrometer ditegakkan di rak dan diberi tanda.

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 3	Kode Modul SMKP2L01 THP
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ke dalam masing-masing butyrometer dimasukkan 10 ml asam sulfat dengan pipet otomatis. ▪ Kemudian diisi 11 ml susu dengan pipet khusus melalui dinding tabung dengan hati-hati supaya kedua cairan tetap terpisah. ▪ Isikan 1 ml amyl-alkohol dari pipet otomat. ▪ Disumbat dengan penyumbat karet sedalam mungkin, kemudian dibungkus dengan kain lap dan dikocok dengan sempurna. Kesempurnaan pengocokan terlihat dari tidak adanya lagi bentuk-bentuk padat dan warna cairan menjadi coklat ungu. ▪ Direndam dalam penangas air 65°C selama 5 menit. Mulai saat ini bagian skala harus terletak di atas. ▪ Masukkan butyrometer ke dalam centrifuge, bagian berskala ada di pusat, diputar dengan kecepatan 1100 ± 100 rpm selama 3 menit. ▪ Direndam lagi di dalam penangas air 65°C selama 5 menit. ▪ Kadar lemak dibaca dengan ketelitian 0,05%. <p>c. Penentuan Kadar Protein</p> <p>Susu sapi merupakan bahan makanan bernilai gizi tinggi karena mengandung 30 – 35 g protein per liter susu. Pada prinsipnya protein susu terbagi atas dua bagian besar, yaitu 80% adalah kasein dengan empat macam komponen yaitu α_{s1}-kasein, α_{s2}-kasein, β-kasein, dan κ-kasein, sedangkan sisanya merupakan protein whey yang terdiri dari dua komponen utama, yaitu β-laktoglobulin (β-lg) dan α-laktalbumin (α-la). Namun demikian terdapat beberapa protein lainnya, yaitu albumin serum darah, imunoglobulin, laktoferin, proteosa-pepton, dan seruloplasmin dalam konsentrasi sangat rendah (trace).</p> <p>Kandungan protein susu umumnya dengan kisaran antara 3,20 hingga 3,60 persen (berat basah), yang terbagi atas dua bagian besar, yaitu 80 persen adalah kasein sedangkan 20 persen sisanya merupakan protein whey (<i>whey protein</i>).</p> <p>Uji protein menurut Kjeldahl bertujuan untuk mengetahui kadar protein dalam susu. Prinsip kerjanya adalah kadar protein dalam susu ditentukan dengan banyaknya Nitrogen dikalikan 6,37 (Gambar13)</p>		



Gambar 13. Penyulingan uap untuk uji protein dengan metoda mikro Kjeldahl

Lembar Kerja

c.1 Alat

- Labu Kjeldahl
- Labu destilasi – alat-alat destilasi
- Labu erlenmeyer
- Buret

c.2 Bahan

- Susu
- Air
- Batu apung
- H₂SO₄ conc. (BJ 1,84 pada 20°C)
- CuSO₄
- K₂SO₄
- Larutan NaOH 33%
- Larutan HCl 0,1 N
- Indikator Kjeldahl (larutan 0,1 gram biru metilen dalam 80 ml alkohol 96%, larutan 0,1 gram merah metilen dalam 75 ml alkohol 96%, campuran 50 ml larutan merah metilen dengan 25 ml larutan biru metilen).

c.3 Langkah Kerja

- Contoh susu sebelumnya dipanaskan sampai 40°C, aduk perlahan dan dinginkan sampai 20°C.
- Masukkan dalam labu Kjeldahl 5 ml susu, tambahkan 1 g CuSO₄ dan 15 ml H₂SO₄ conc. Campur dan panaskan selama 0,5 jam.
- Dinginkan labu dan tambahkan 10 gram K₂SO₄. Panaskan dengan panas tinggi selama 3 jam.

- Dinginkan labu sampai mencapai suhu kamar, pindahkan ke labu destilasi dan campur dengan 250 ml air serta tambahkan beberapa butir batu apung.
- Tambahkan 65 ml larutan NaOH dalam campuran tersebut melalui dinding, jangan diaduk, kemudian lakukan destilasi.
- Hasil destilasi ditampung pada labu Erlenmeyer yang sebelumnya telah diberi 25 ml HCl 0,1 N.
- Kelebihan HCl dititrasi dengan NaOH yang sebelumnya telah diberi indikator.
- Lakukan titrasi blanko dengan menggunakan 0,1 – 0,2 gram sukrosa yang ditambah pada susu.
- Hasil uji:

$$\text{Kandungan protein \%} = \frac{0,14 \times 6,37 \times (A - B)}{G}$$

A = Jumlah ml HCl 0,1 N yang digunakan untuk penentuan.

B = Jumlah ml HCl 0,1 N yang digunakan untuk blanko test.

G = Berat gr susu yang digunakan.

d. Penentuan Kadar Bahan Kering Tanpa Lemak

Uji ini bertujuan untuk mengetahui dengan cepat kadar bahan kering tanpa lemak susu. Prinsip kerjanya menggunakan rumus Fleischmann yaitu:

$$BK = 1,23L + 2,71 \frac{100(BJ - 1)}{BJ}$$

Dimana:

BK = Kadar Bahan Kering

L = Kadar Lemak

BJ = Berat Jenis Susu

Penentuan Kadar Bahan Kering Tanpa Lemak berdasarkan rumus:

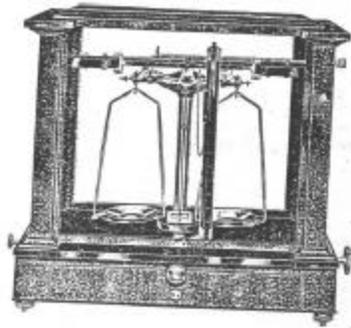
$$BKTL = BK - L$$

Dimana:

BKTL = Berat Kering Tanpa Lemak

BK = Kadar Bahan Kering

L = Kadar Lemak Susu



Gb.14 Timbangan Analitik



Gb.15 Timbangan Gramatic

Lembar Kerja

d.1 Alat

- Tidak diperlukan peralatan, hanya tabel penyesuaian untuk lemak dan penyesuaian untuk BJ.

Tabel III.2 Penyesuaian untuk Lemak

Lemak	1,23								
k	L	ak	L	ak	L	ak	L	ak	L
1,0	1,23	2,5	3,08	4,0	4,92	5,4	6,4	6,8	8,37
1,1	1,35	2,6	3,20	4,1	5,04	5,5	6,77	6,9	8,50
1,2	1,48	2,7	3,32	4,2	5,16	5,6	6,89	7,0	8,61
1,3	1,60	2,8	3,44	4,3	5,20	5,7	7,01	7,1	8,75
1,4	1,72	2,9	3,57	4,4	5,41	5,8	7,14	7,2	8,85
1,5	1,81	3,0	3,69	4,5	5,53	5,9	7,26	7,3	8,98
1,6	1,97	3,1	3,81	4,6	5,66	6,0	7,38	7,4	9,11
1,7	2,09	3,2	3,94	4,7	5,78	6,1	7,51	7,5	9,23
1,8	2,22	3,3	4,06	4,8	5,90	6,2	7,63	7,6	9,35
1,9	2,34	3,4	4,18	4,9	6,03	6,3	7,75	7,7	9,47
2,0	2,46	3,5	4,31	5,0	6,15	6,4	7,88	7,8	9,52
2,1	2,58	3,6	4,43	5,1	6,27	6,5	8,00	7,9	9,72
2,2	2,71	3,7	4,56	5,2	6,40	6,6	8,12	8,0	9,84
2,3	2,83	3,8	4,68	5,3	6,52	6,7	8,25		
2,4	2,95	3,9	4,80						

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 3				Kode Modul SMKP2L01 THP
Tabel III.3 Penyesuaian untuk BJ					
BJ	2,71 $\frac{100(B-1)}{B}$	BJ	2,71 $\frac{100(B-1)}{B}$	BJ	2,71 $\frac{100(B-1)}{B}$
1,0220	5,83	1,0270	7,12	1,0320	8,40
1,0225	5,96	1,0275	7,25	1,0325	8,53
1,0230	6,09	1,0280	7,38	1,0330	8,66
1,0235	6,02	1,0285	7,51	1,0335	8,79
1,0240	6,35	1,0290	7,64	1,0340	8,91
1,0245	6,48	1,0295	7,76	1,0345	9,04
1,0250	6,61	1,0300	7,89	1,0350	9,17
1,0255	6,74	1,0305	8,01	1,0355	9,30
1,0260	6,86	1,0310	8,14	1,0360	9,42
1,0265	6,99	1,0315	9,26		
d.2 Bahan					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak dibutuhkan bahan. 					
d.3 Langkah Kerja					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Setelah angka kadar lemak dan BJ didapatkan, maka angka-angka tersebut dimasukkan ke dalam rumus, kemudian dihitung secara biasa, atau ▪ Masukkan angka-angka tersebut ke dalam tabel. 					
B. Lembar Latihan					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah nama alat yang digunakan untuk menentukan berat jenis susu? 2. Apakah prinsip kerja penentuan berat jenis susu dengan alat tersebut di atas? Jelaskan! 3. Bila skala rata-rata hasil pengujian berat jenis menunjukkan angka 26, sedangkan suhu susu pada saat pengukuran 28°C, berapakah berat jenis susu sebenarnya? 4. Apakah prinsip uji Gerber? 5. Berapakah batas kadar lemak yang diizinkan Undang-undang? 6. Bagaimana penetapan kadar bahan kering tanpa lemak dengan menggunakan rumus Fleischmann? 7. Sebutkan uji untuk menentukan kadar protein dalam susu? 8. Terangkan prinsip penentuan uji Kjeldahl! 					

**PENGUJIAN KEASAMAN DAN
MIKROBIOLOGI SUSU**

A. Lembar Informasi

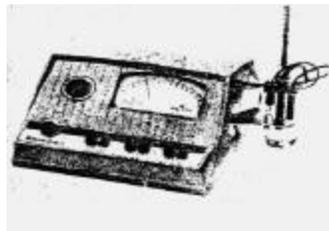
Susu sapi yang berkualitas tinggi adalah susu yang mengandung jumlah bakteri sedikit, bebas dari kuman penyakit, dan selain itu mempunyai rasa yang baik. Susu yang berkualitas baik dapat dihasilkan dari perusahaan sapi perah yang mempunyai peralatan bersih, sapi yang sehat dan bersih, kandang yang bersih, pengawasan yang cermat terhadap alat dan bakteri.

Susu sapi merupakan sumber protein berkualitas tinggi, sumber kalori, vitamin dan mineral, sehingga perubahan-perubahan susu sesudah diperah disebabkan terutama oleh aktivitas dan perkembangbiakan mikroorganisme, apabila suhu lingkungan sangat menunjang untuk pertumbuhannya.

a. Keasaman

Pembentukan asam dalam susu diistilahkan sebagai “masam”, dan rasa masam susu disebabkan karena adanya asam laktat. Pengasaman susu ini disebabkan oleh aktivitas bakteri yang memecah laktosa membentuk asam laktat. Persentase asam dalam susu dapat digunakan sebagai indikator umum dalam penanganan susu.

Asiditas/keasaman susu dapat dinyatakan dengan dua cara yaitu asam titrasi dan pH (pH susu normal 6,6 – 6,8). Penetapan asiditas susu segar dengan cara titrasi alkali sebenarnya tidak menggambarkan jumlah asam laktat karena susu segar tidak mengandung asam laktat. Terdapat komponen-komponen dalam susu yang bersifat asam dapat bereaksi dengan alkali, misalnya fosfat, protein (casein dan albumin), karbondioksida dan sitrat.



Gambar16. pH meter Beckman

Asiditas susu segar dikenal sebagai asiditas alami yaitu berkisar 0,10-0,26 persen sebagai asam laktat. Uji asiditas sering digunakan dalam penilaian mutu susu. Walaupun demikian uji asiditas saja tidak cukup untuk menilai mutu susu karena adanya penyimpangan aroma dan cita rasa susu tidak dapat diketahui dengan uji asiditas (Gambar 17.)

Prinsip

Penentuan asiditas susu dengan titrasi alkali didasarkan pada reaksi penetralan antara asam dan basa.



Gambar17. Cara Perhitungan kadar keasaman secara cepat.

Lembar Kerja**a.1 Alat**

- Erlenmeyer 125 ml
- Buret 25 ml
- Magnetic stirrer

a.2 Bahan

- Susu segar
- Susu yang sudah terfermentasi (susu asam)
- Larutan Fenolftalein 1% dalam alkohol NaOH 0,1 N

a.3 Langkah Kerja

- Pembuatan Larutan
Larutan NaOH 0,1 N dibuat dengan cara melarutkan kristal NaOH sebanyak 4,001 gram dalam air destilata sampai volumenya 1 liter.
- Titrasi
Buret diisi dengan NaOH 0,1 N perlahan-lahan sehingga tidak ada gelembung udara di dalamnya. Contoh susu ditimbang dalam Erlenmeyer sebanyak 18 gram. Pada contoh ditambahkan 0,5 ml (10 tetes) fenolftalein 1% sebagai indikator. Contoh dititrasi dengan NaOH 0,1 N sambil distirer sampai terbentuk warna merah muda yang stabil. Pemakaian titer dicatat dan asiditas susu dihitung sebagai persen asam laktat.

$$\% \text{ asam laktat} = \frac{mlNaOH \times N \times 90}{gramcontoh \times 1000} \times 100$$

N = normalitas larutan NaOH yang digunakan sebagai titer.

pH meter (Apriantono *et al*, 1989)

- Standarisasi pH-meter
Alat pH-meter dinyalakan, dan dibiarkan stabil selama 15-30 menit. Pengatur suhu pH-meter diset sesuai dengan suhu larutan buffer. Elektroda pH-meter dibilas dengan larutan buffer atau aquades, kemudian dikeringkan dengan kertas tissue jika digunakan aquades. Elektroda dicelupkan dalam larutan buffer. pH-meter diset pada pengukuran pH. Dibiarkan beberapa saat sampai jarum pH-meter stabil, kemudian tombol kalibrasi diputar sampai jarum pH-meter menunjukkan angka yang sama dengan pH larutan buffer. Standarisasi biasanya dilakukan pada pH 4 dan 7.
- Pengukuran pH contoh
Suhu contoh diukur, dan pengatur suhu pH-meter diset pada suhu terukur. Elektroda dibilas dengan aquades dan dikeringkan dengan kertas tissue. Elektroda dicelupkan pada contoh dan pH-meter diset pada pengukuran pH. Elektroda dibiarkan beberapa saat sampai jarum pH-meter stabil. Jarum pH-meter menunjukkan pH contoh.

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 4	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>b. Uji Alkohol</p> <p>Susu yang mengandung lebih dari 0,21% asam atau kalsium dan magnesium dalam jumlah tinggi, akan terkoagulasi dengan penambahan alkohol. Kenyataan ini menjadi dasar uji alkohol untuk menentukan kualitas susu. Koagulasi susu oleh alkohol juga disebabkan oleh faktor lain, misalnya adanya penyakit pada ambing, kolostrum dan ranin yang dihasilkan oleh mikroba.</p> <p>Uji alkohol sering dilakukan disamping uji asiditas. Susu yang mempunyai asiditas kurang dari 0,21% tetap terkoagulasi oleh alkohol menunjukkan adanya kalsium dan magnesium tinggi dalam susu. Hal ini tidak dikehendaki terutama untuk susu yang akan diproses menjadi susu kental.</p> <p>Prinsip kerjanya, kestabilan sifat koloidal protein-protein susu tergantung pada selubung air yang menyelimutinya. Hal ini terutama terjadi pada kasein. Bila susu dicampur dengan alkohol yang mempunyai sifat dehidrasi maka protein tersebut dikoagulasikan sehingga akan tampak kepecahan pada susu tersebut. Semakin tinggi derajat keasaman susu yang diperiksa semakin kurang jumlah alkohol dengan kepekatan tertentu yang diperlukan untuk memecahkan susu dengan jumlah yang sama. Percobaan mulai positif jika terdapat gumpalan atau butiran susu. Hal itu terjadi pada derajat asam 8°-9°SH kecuali susu asam. Kolostrum dan perubahan fisiologis pada sapi, dapat menyebabkan susu pecah pada uji alkohol ini.</p> <p>Lembar Kerja</p> <p>b.1 Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabung reaksi bertutup <p>b.2 Bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Susu ▪ Alkohol 75% <p>b.3 Langkah Kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alkohol 75% dibuat dengan cara 79 bagian alkohol 95% dicampur dengan 21 bagian aquades. 2. Dalam jumlah yang sama, contoh susu dicampur dengan alkohol 75% dalam tabung reaksi bertutup. Tabung dibalikkan beberapa 		

SMK Pertanian	KEGIATAN BELAJAR 4	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>kali. Jika terjadi koagulasi maka akan terlihat partikel halus “curd” pada permukaan bagian dalam tabung.</p> <p>c. Uji Didih Prinsip uji ini adalah kestabilan kasein susu berkurang bila susu menjadi asam sehingga akan mengumpal atau pecah bila dididihkan. Percobaan ini bernilai positif jika terlihat adanya butiran ataupun gumpalan pada susu. Hal ini terjadi pada derajat asam 9°-10°SH. Kecuali susu asam, kolostrum dan perubahan fisiologis pada sapi dapat menyebabkan susu pecah pada uji didih ini.</p> <p>Lembar Kerja</p> <p>c.1 Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Api dari pemanas bunsen atau pemanas lain. ▪ Tabung reaksi ▪ Penjepit tabung dari kayu. ▪ Pipet 5 ml <p>c.2 Bahan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Susu segar <p>c.3 Langkah Kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ambil 5 ml susu, lalu masukkan ke dalam tabung reaksi. ▪ Dengan penjepit, panaskan tabung reaksi sampai susu mendidih. ▪ Amati perubahan yang terlihat. <p>d. Uji Reduktase Uji ini dikenal juga sebagai uji reduksi biru metilen (Methylene Blue Reduction Test). Pengujian ini adalah untuk menilai mutu susu berdasarkan jumlah bakteri dalam susu. Dalam uji ini digunakan biru metilen yang menjadi tidak berwarna karena direduksi oleh enzim reduktase.</p> <p>Enzim reduktase yang dapat mereduksi biru metilen dalam susu dibagi menjadi dua jenis, yaitu yang berasal dari sel (terdapat dalam susu segar) dan yang berasal dari bakteri. Reduktase dari sel dapat mereduksi biru metilen secara cepat dengan adanya formaldehida. Sebaliknya, reduktase dari bakteri mereduksi biru metilen tanpa adanya formaldehida.</p>		

Lembar Kerja

d.1 Alat

- Penangas air
- Pengukur waktu/jam
- Pipet 10 ml steril
- Pipet 1ml steril
- Tabung reaksi steril

d.2 Bahan

- Larutan biru metilen
- Susu segar
- Susu pasteurisasi

d.3 Langkah Kerja

1. Pembuatan larutan

Larutan biru metilen dibuat dengan cara 1 gram biru metilen dilarutkan dalam 500 ml aquades dan ini disebut sebagai larutan stok. Dalam pengujian, larutan yang digunakan adalah larutan yang dibuat dari 1 ml larutan stok diencerkan dengan 39 ml aquades.

2. Sebanyak 10 ml contoh susu dimasukkan dalam tabung reaksi bertutup dan ditempatkan pada penangas air bersuhu 37°C. Setelah suhu susu stabil, ditempatkan larutan biru metilen sebanyak 1 ml. Tabung reaksi ditutup dan dibalik perlahan-lahan agar biru metilen tercampur rata. Waktu mulai dihitung pada saat penambahan larutan biru metilen. Apabila 4/5 bagian campuran sudah memucat atau warnanya lenyap, maka pengujian telah selesai dan waktunya dicatat.

Klasifikasi Susu	Waktu untuk Perubahan Warna	Perkiraan Jumlah Bakteri per ml
Baik	Lebih dari 8 jam	Kurang dari 50 ribu
Sedang-baik	6-kurang dari 8 jam	100 ribu – 4 juta
Dapat diterima	2-6 jam	4 juta – 2 juta
Jelek	Kurang dari 2 jam	Lebih dari 2 juta

B. Lembar Latihan

1. Berapakah kadar asam laktat dalam susu normal?
2. Apakah yang terjadi bila kadar asam laktat lebih dari normal?
3. Uji apakah yang paling tepat untuk menentukan kadar keasaman susu?
4. Proses apa yang terjadi pada pengasaman susu? Terangkan!
5. Apakah kegunaan uji didih? Bagaimana caranya?
6. Bila hasil uji alkohol 70% terhadap susu segar menunjukkan positif, apakah artinya sehubungan dengan mutu susu?
7. Apakah tujuan pengujian mutu susu melalui uji reduktase?
8. Bagaimana cara menghitung waktu reduktase? Jelaskan!
9. Berapa kisaran waktu reduktase susu dengan klasifikasi dapat diterima?
10. Berapa perkiraan jumlah bakteri per milliliter susu bila waktu reduktase 110 menit?

SMK Pertanian	LEMBAR EVALUASI	Kode Modul SMKP2L01 THP
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sebutkan berapa suhu pendinginan susu segar dan apa gunanya sehubungan dengan penyimpanan yang baik? 2. Apakah terdapat perbedaan warna susu normal dengan warna susu yang sudah diambil lemaknya? 3. Sebutkan uji untuk menentukan kadar lemak susu? 4. Sebutkan lima macam penyimpangan rasa susu yang dapat terjadi! 5. Terangkan prinsip uji alkohol! 6. Sebutkan tahap-tahap uji alkohol dan apa artinya bila hasil positif? 7. Berapakah angka reduktase susu segar yang disyaratkan dalam Undang-Undang? 8. Bila diketahui angka reduktase susu adalah 6,5 jam, apa artinya? Jelaskan! 9. Bagaimana cara saudara menentukan kadar lemak susu dan berapa kadar lemak minimal menurut Undang-Undang? 10. Bila hasil uji kadar bahan kering tanpa lemak susu adalah lebih kecil dari 8,0%, bagaimana berat jenis susu tersebut? Apakah lebih kecil atau lebih besar dari 1,0280? Terangkan! 		

SMK Pertanian	LEMBAR KUNCI JAWABAN	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>A. LEMBAR KUNCI JAWABAN LATIHAN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ KEGIATAN BELAJAR 1 <ol style="list-style-type: none"> 1. Penyaringan dengan kain saring atau menggunakan fine metal screening untuk memisahkan kotoran atau benda-benda asing. 2. Tujuan pendinginan pada suhu 4°C adalah menghambat aktivitas dan pertumbuhan mikroba dalam susu. 3. Cara pendinginan susu secara sederhana (lihat Bab I). ▪ KEGIATAN BELAJAR 2 <ol style="list-style-type: none"> 1. Warna susu normal berkisar dari putih kebiruan sampai kuning keemasan. 2. Uji alkohol dan penentuan berat jenis susu. 3. Pakan sapi sangat mempengaruhi warna kuning susu; <ul style="list-style-type: none"> - Bila pakan sapi banyak mengandung karoten, misal wortel dan hijauan maka susu berwarna lebih kuning. - Bila pakan sapi banyak mengandung jagung putih maka warna susu menjadi kurang kuning (karena kadar karoten lebih rendah). 4. Rasa manis susu segar disebabkan mengandung kadar laktosa tinggi, sedangkan rasa asin ditimbulkan karena kadar laktosa rendah tetapi kadar klorida tinggi. 5. Cara pengujian aroma susu yaitu dengan memanaskan susu segar dengan sistem batek (pemanasan tidak langsung) dengan volume 1/3 dari gelas piala yang digunakan pada kisaran suhu antara 35°C - 40°C, dan aroma susu langsung diamati/dicatat. 6. Rasa pahit pada susu segar disebabkan terkontaminasi oleh kuman pembentuk pepton, sedangkan rasa sabun disebabkan kuman <i>Bacillus lactis</i> (Saponanceae). ▪ KEGIATAN BELAJAR 3 <ol style="list-style-type: none"> 1. Alat untuk menentukan berat jenis susu adalah laktodensimeter yang ditera pada suhu 27,5°C. 2. Prinsip kerja alat ini berdasarkan hukum Archimedes yaitu benda padat yang dicelupkan ke dalam suatu cairan akan mendapat tekanan ke atas sebesar berat cairan (dalam hal ini susu segar) yang dipindahkan. 3. BJ susu sebenarnya $= 1,0260 + (28 - 27,5) \times 0,0002$ $= 1,0260 + 0,0010$ $= 1,0270$ 		

SMK Pertanian	LEMBAR KUNCI JAWABAN	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>4. Prinsip uji Gerber adalah asam sulfat pekat merombak dan melarutkan kasein dan protein lainnya, sehingga hilangnya bentuk dispersi lemak. Lemak menjadi cair oleh panas, dan amyl alkohol. Centrifugasi menyebabkan lemak terkumpul di bagian skala dari butyrometer.</p> <p>5. Kadar lemak susu minimal berdasarkan SK Dirjen 1983 adalah sebesar 2,8%.</p> <p>6. Rumus Fleischmann yaitu:</p> $BK = 1,23L + 2,71 \frac{100(BJ - 1)}{BJ}$ <p>Dimana: BK = Kadar Bahan Kering L = Kadar Lemak BJ = Berat Jenis Susu</p> <p>7. Uji protein susu menurut Kjeldahl digunakan untuk menentukan kadar protein susu.</p> <p>8. Prinsip uji Kjeldahl adalah kadar protein susu ditentukan berdasarkan banyaknya nitrogen dikalikan 6,37.</p> <p>▪ KEGIATAN BELAJAR 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kadar asam laktat susu normal menunjukkan 0,10 – 0,26 persen. 2. Bila kadar asam laktat lebih dari normal maka rasa susu menjadi masam dan bila dilakukan uji alkohol 70% atau 75% atau uji didih, maka susu pecah (hasil uji positif). 3. Untuk menentukan kadar asam laktat susu maka dilakukan penetapan dengan cara titrasi alkali. 4. Pada pengawasan susu maka terjadi proses perombakan laktosa susu menjadi asam laktat akibat aktivitas dan perkembangbiakan bakteri-bakteri laktat misal: <i>Streptococcus laktis</i>. 5. Kegunaan uji didih untuk memeriksa dengan cepat derajat keasaman susu. Caranya: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ambil kurang lebih 5 ml susu dalam tabung reaksi, lalu dipegang dengan penjepit dan panaskan tabung hingga susu mendidih. Segera amati apakah ada gumpalan-gumpalan pada dinding tabung yang berarti susu pecah atau hasil positif dengan derajat asam 9-10°SH. 6. Bila hasil uji alkohol 70% menunjukkan positif, berarti susu sudah pecah dan dinyatakan ditolak karena mutu susu tidak 		

SMK Pertanian	LEMBAR KUNCI JAWABAN	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>memenuhi persyaratan susu berkualitas tinggi (sesuai SK Dirjen Peternakan Tahun 1983).</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Tujuan uji reduktase adalah menilai suatu susu berdasarkan jumlah bakteri dalam susu, dengan menetapkan waktu reduktase (angka reduktase), yaitu Waktu (dalam jam) antara saat memasukkan tabung ke dalam inkubator 37°C, hingga seluruh wara biru hilang. 8. Cara menghitung waktu reduktase adalah sebagai berikut: Waktu mulai dihitung pada saat penambahan larutan biru metilen. Apabila 4/5 bagian campuran sudah memucat atau warnanya lenyap, maka pengujian telah selesai dan waktunya dicatat. 9. Waktu reduktase susu yang sesuai klasifikasi dapat diterima adalah menunjukkan antara 2 hingga 6 jam. 10. Bila waktu reuktase susu menunjukkan 110 menit, maka diperkirakan jumlah bakteri dalam susu adalah lebih dari 2 juta per mililiter sus u (berarti klasifikasi susu jelek). <p>B. LEMBAR KUNCI JAWABAN EVALUASI.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Suhu pendinginan susu segar yaitu di bawah 4°C, yang akan menghambat pertumbuhan mikroba dalam susu. 2. Ada perbedaan warna susu normal dengan susu segayang diambil lemaknya, dalam hal ini warna susu normal berkisar dari putih kebiruan sampai kuning keemasan, sedangkan bila lemak susu sudah diambil maka warna susu berubah menjadi kebiru-biruan. 3. Untuk menentukan kadar lemak digunakan uji Gerber. 4. Lima macam penyimpangan rasa susu yaitu, rasa lobak, rasa pahit, rasa sabun, rasa tengik, dan rasa anyir. 5. Prinsip uji alkohol yaitu kestabilan sifat koloidal protein-protein susu tergantung pada selubung air yang menyelimutinya. Hal ini terutama terjadi pada kasein. Bila susu dicampur dengan alkohol yang mempunyai sifat dehidrasi maka protein tersebut dikoagulasikan sehingga akan tampak kepecahan pada susu tersebut. Semakin tinggi derajat keasaman susu yang diperiksa semakin kurang jumlah alkohol dengan kepekatan tertentu yang diperlukan untuk memecahkan susu dengan jumlah yang sama. 7. Tahap-tahap uji alkohol yaitu: <ol style="list-style-type: none"> a. Alkohol 75% dibuat dengan cara 79 bagian alkohol 95% dicampur dengan 21 bagian aquades. 		

SMK Pertanian	LEMBAR KUNCI JAWABAN	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>b. Dalam jumlah yang sama, contoh susu dicampur dengan alkohol 75% dalam tabung reaksi bertutup. Tabung dibalikkan beberapa kali. Jika terjadi koagulasi maka akan terlihat partikel halus “curd” pada permukaan bagian dalam tabung.</p> <p>8. Bila angka reduktase 6,5 jam, maka jumlah bakteri susu diperkirakan antara 10 ribu hingga 4 juta per mililiter susu, dan susu termasuk klasifikasi antara sedang hingga baik.</p> <p>9. Uji Gerber digunakan untuk menentukan kadar lemak susu, dan kadar lemak minimal 2,8%.</p> <p>10. Bila kadar bahan kering tanpa lemak susu lebih kecil dari 8%, maka berat jenis susu lebih kecil dari 1,0280, karena berat jenis susu ditentukan oleh kadar bahan kering tanpa lemak.</p>		

SMK Pertanian	DAFTAR PUSTAKA	Kode Modul SMKP2L01 THP
<p>Alfa-Laval. 19... <i>Dairy Handbook</i>. Alfa-Laval AB. Dairy and Food Engineering Divisio. Lund, Sweden.</p> <p>Food and Agriculture Organization (FAO). 1978. <i>Milk Processing</i>. Regional Dairy Development and Training Centre for Asia and The Pasific, Philipines.</p> <p>Hadiwiyoto, Soewedo. 1980. <i>Deskripsi Pengolahan Hasil Pertanian</i>. Bagian Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian – UGM: Yogyakarta.</p> <p>Hadiwiyoto, Soewedo. 1982. <i>Teknik Uji Mutu Susu dan Hasil Olahannya</i>. Liberty: Yogyakarta.</p> <p>Muchtadi, Tien R., dan Sugiyono. 1992. <i>Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan</i>. Depdikbud, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi – IPB: Bogor.</p> <p>Newlander, J.A., and Henry V. Atherton. 1964. <i>The Chemistry and Testing of Dairy Product</i>. Olsen Publishing Co.: Milwaukee, Wis.</p> <p>Nickerson, J.T.R. dan L. J. Ronsiavalli, M. S. 1980. <i>Elementary Food Science (2nd Ed.)</i>. Avi Publishing Co; Inc. Westport, Connecticut.</p> <p>Sudarmadji, Slamet, Bambang Haryono dan Suhardi. 1981. <i>Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian</i>. Liberty: Yogyakarta.</p> <p>Sukmaya. 1982. <i>Paper Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perubahan Flavour pada Air Susu Segar</i>. Fakultas Peternakan, UNPAD: Bandung.</p> <p>Surat Keputusan Direktur Jendral Peternakan. 1983. Jakarta.</p> <p>Von Bockleemann, B. 1982. <i>Aseptic Packaging Processing</i>. Tetra Pack International AB, Lund, Sweden.</p>		