

KODE MODUL

NAK. PER.102.A

**Milik Negara
Tidak Diperdagangkan**

Melaksanakan Pemerahan Susu



**BIDANG KEAHLIAN BUDIDAYA TERNAK
PROGRAM KEAHLIAN BUDIDAYA TERNAK RUMINANSIA**



**DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL MANAJEMEN PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**

2005

KODE MODUL

NAK. PER.102.A

**Milik Negara
Tidak Diperdagangkan**

Melaksanakan Pemerahan Susu

***BIDANG KEAHLIAN: PERTANIAN
PROGRAM KEAHLIAN: BUDIDAYA TERNAK RUMINANSIA***

Tim Penyusun:

1. Maman Lesmana, S. St
2. Yoyo
3. Elly Dwikoraningsih, SP
4. Sumadi, S.Pd.

Tim Fasilitator:

1. Ir. Maman Suryana, MM



DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL MANAJEMEN PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL

2005

PENGESAHAN

Modul manual Pemelajaran SMK dengan Judul Pemerahan Susu, Kode Judul NAK.PER.102.A. Telah diperiksa dan dinyatakan Isi / Judul Modul telah sesuai dengan Kurikulum SMK Edisi 2004.

Demikian keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pandak, 8 Agustus 2005
Mengetahui dan menyetujui
Kepala Sekolah,



IR. RAKHMAT SULISTYO BUDI
NIP. 130608108

KATA PENGANTAR

Puji Syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karuniaNya, sehingga kami dapat menyusun bahan ajar modul interaktif dan modul manual. Adapun **modul manual** terdiri atas bidang-bidang dan program-program keahlian kejuruan yang berkembang di dunia kerja baik instansi maupun perusahaan. Tahun Anggaran 2005 telah dibuat sebanyak 300 modul manual terdiri atas 9 (sembilan) bidang keahlian dan 32 (tiga puluh dua) program keahlian yaitu: **Bisnis dan Manajemen** (Administrasi Perkantoran dan Akuntansi), **Pertanian** (Agroindustri Pangan dan Nonpangan, Budidaya Tanaman, Budidaya Ternak Ruminansia, Pengendalian Mutu), **Seni Rupa dan Kria** (Kria Kayu, Kria Keramik, Kria Kulit, Kria Logam Kria Tekstil), **Tata Busana, Teknik Bangunan** (Gambar Bangunan, Teknik Konstruksi Baja dan Alumunium, Teknik Konstruksi Batu Beton, Tekni Industri Kayu), **Teknik Elektronika** (Teknik Audio Vidio, Teknik Elektronika Industri), **Teknik Listrik** (Pemanfaatan Energi Listrik, Teknik Distribusi, Teknik Pembangkit Ketenagalistrikan), **Teknik Mesin** (Mekanik Otomotif, Pengecoran Logam, Teknik Bodi Otomotif, Teknik Gambar Mesin, Teknik Pembentukan, Teknik Pemeliharaan Mekanik Industri, Teknik Pemesinan), **Teknologi Informasi dan Komunikasi** (Multimedia, Rekayasa Perangkat Lunak, Teknik Komputer dan Jaringan), dan program **Normatif** Bahasa Indonesia.

Modul ini disusun mengacu kepada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Edisi 2004 dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis kompetensi (**Competency Based Training/CBT**). Diharapkan modul-modul ini digunakan sebagai sumber belajar pokok peserta pendidikan dan pelatihan (Diklat) Kejuruan khususnya SMK dalam mencapai **standar kompetensi kerja** yang diharapkan dunia kerja.

Penyusunan modul dilakukan oleh para tenaga ahli kejuruan dibidangnya terdiri atas para Guru SMK, para Widyaiswara Pusat Pengembangan Penataran Guru (PPPG) lingkup Kejuruan dengan para nara sumber dari berbagai Perguruan Tinggi, para praktisi Balai Latihan dan Pengembangan Teknologi (BLPT) dan unsure dunia usaha dan industri (DU/DI), dengan berbagai sumber referensi yang

digunakan baik dari dalam dan luar negeri. Modul dilakukan melalui beberapa tahap pengerjaan termasuk validasi dan uji coba kepada para peserta Diklat/Siswa di beberapa SMK.

Sesuai perkembangan paradigma yang selalu terjadi, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah beserta para penulis dan unsur terlibat, menerima masukan-masukan **konstruktif** dari berbagai pihak khususnya para **praktisi** dunia usaha dan industri, para **akademisi**, dan para **psikolog** untuk dihasilkannya Sumber Daya Manusia (SDM) tingkat menengah yang handal. Pada kesempatan baik ini kami sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada berbagai pihak terutama tim penyusun modul, para nara sumber dan fasilitator, serta para editor atas dedikasi dan pengorbanan waktu, tenaga, dan pemikiran untuk dihasilkannya modul ini.

Semoga modul ini bermanfaat bagi kita semua, khususnya peserta Diklat SMK atau praktisi yang sedang mengembangkan bahan ajar modul SMK.

Jakarta, Desember 2005

a.n. Direktur Jenderal Manajemen
Pendidikan Dasar dan Menengah
Direktur Pembinaan Sekolah
Menengah Kejuruan



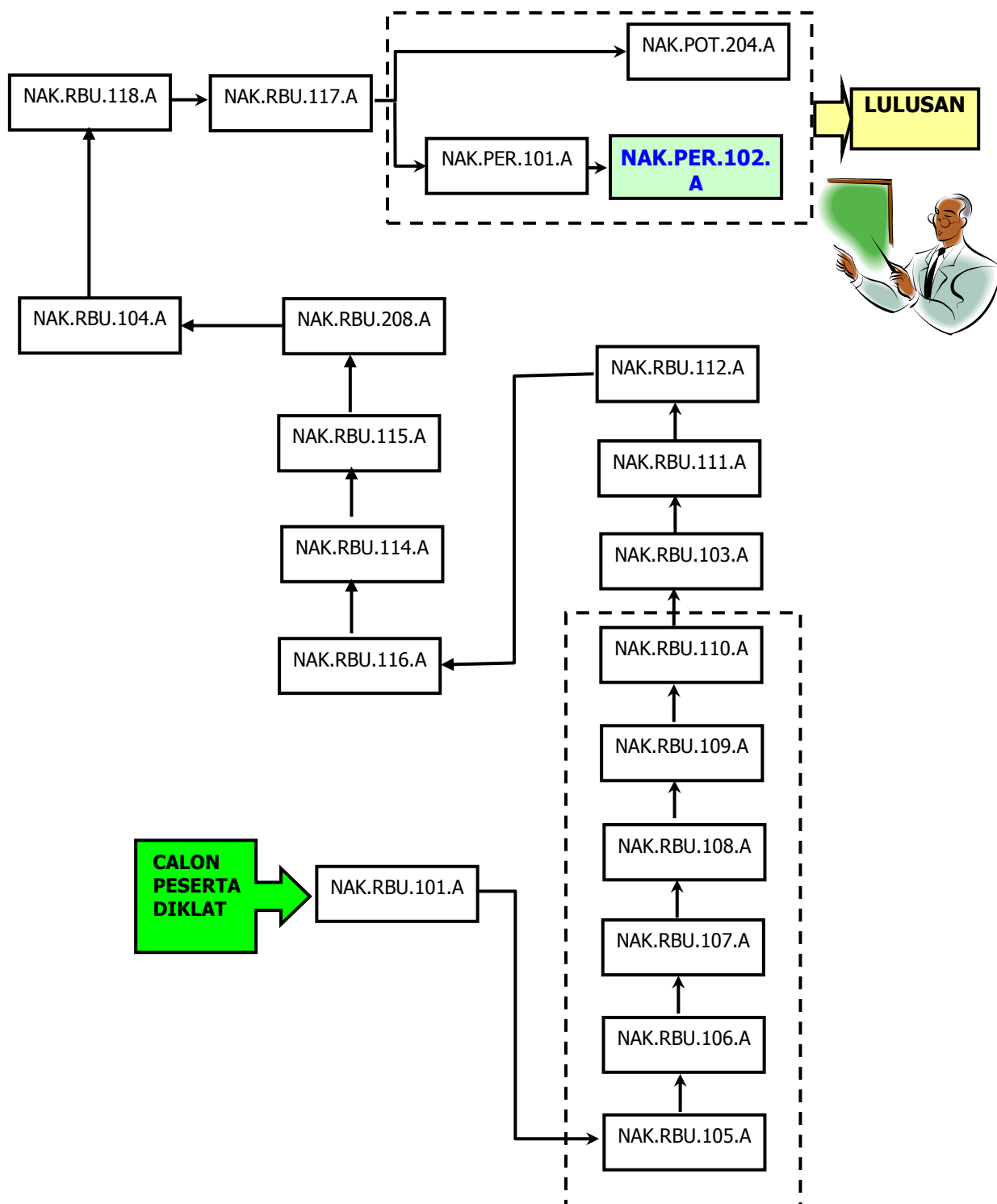
Dr, Joko Sutrisno, MM
NIP 131415680

DAFTAR ISI

□	Halaman Sampul	i
□	Halaman Francis.....	ii
□	Kata Pengantar	iii
□	Daftar Isi	iv
□	Peta Kedudukan Modul	vi
□	Daftar Judul Modul	vii
□	Mekanisme Pemelajaran	viii
□	Glossary.....	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....		1
A.	Deskripsi	1
B.	Prasyarat	1
C.	Petunjuk Penggunaan Modul	2
D.	Tujuan Akhir	3
E.	Kompetensi	4
F.	Cek Kemampuan	6
BAB II. PEMELAJARAN		7
A.	Rencana Belajar Peserta Diklat	7
B.	Kegiatan Pemelajaran	8
1. Kegiatan Belajar : Mempersiapkan Pemerahan		8
a.	Tujuan Kegiatan Pemelajaran 1	8
b.	Uraian Materi 1.....	8
c.	Rangkuman 1	14
d.	Tugas 1.....	15
e.	Tes Formatif 1	15
f.	Kunci Jawaban 1.....	15
g.	Lembar Kerja 1	15
2. Kegiatan Belajar : Melakukan Pemerahan		18
a.	Tujuan Kegiatan Pemelajaran 2	18
b.	Uraian Materi 2.....	18
c.	Rangkuman 2	27
d.	Tugas 2.....	28
e.	Tes Formatif 2	28
f.	Kunci Jawaban 2	28
g.	Lembar Kerja 2.....	30

3. Kegiatan Belajar : Mengisolasi Susu dari Pencemaran Untuk Koleksi	33
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 3	33
b. Uraian Materi 3.....	33
c. Rangkuman 3	37
d. Tugas 3.....	37
e. Tes Formatif 3	38
f. Kunci Jawaban 3	38
g. Lembar Kerja 3.....	40
4. Kegiatan Belajar : Mempraktikan Prosedur Pembersihan Setelah Pemerahan	42
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 4	42
b. Uraian Materi 4.....	42
c. Rangkuman 4	43
d. Tugas 4.....	43
e. Tes Formatif 4	44
f. Kunci Jawaban 4	44
g. Lembar Kerja 4.....	45
BAB III. EVALUASI	47
A. Tes Tertulis	47
B. Tes Praktik.....	47
KUNCI JAWABAN	48
A. Tes Tertulis	48
B. Lembar Penilaian Tes Praktik.....	51
BAB IV. PENUTUP	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55

PETA KEDUDUKAN MODUL

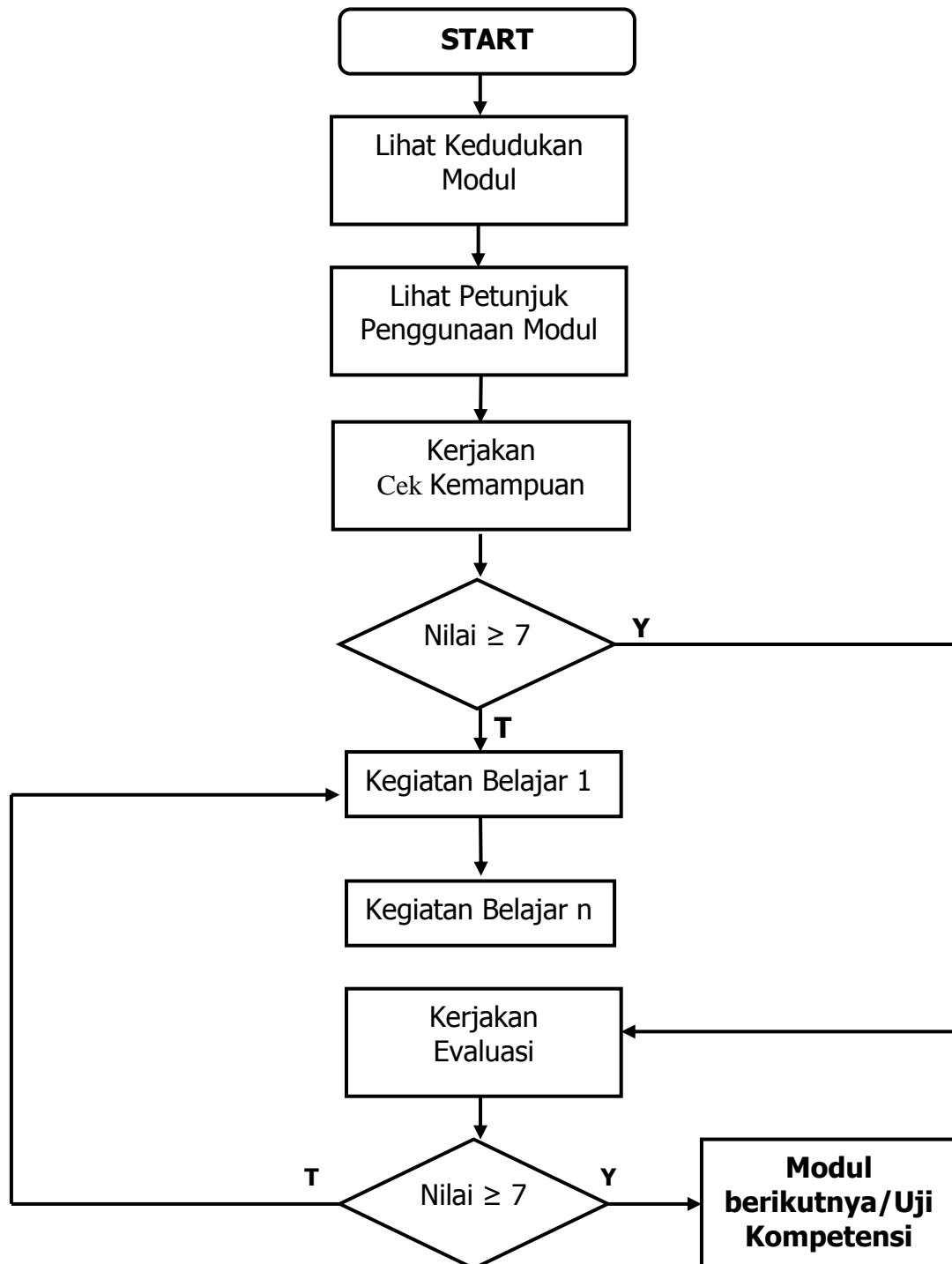


DAFTAR JUDUL MODUL

NO	KODE UNIT	JUDUL MODUL
1	NAK.RBU.101. A	Pengamatan, Pencatatan dan Pelaporan di Tempat Kerja
2	NAK.RBU.103. A	Pengoperasian Sarana Angkut Farm
3	NAK.RBU.104. A	Pemindahan, Penghitungan dan Pemberian Pakan Ternak
4	NAK.RBU.105. A	Pemeliharaan Pasokan Bahan Kimia
5	NAK.RBU.106. A	Persiapan Bahan Kimia dan Biologis
6	NAK.RBU.107. A	Pemeliharaan Peralatan Kimia
7	NAK.RBU.108. A	Penggunaan Bahan Kimia dan Biologis
8	NAK.RBU.109. A	Pembersihan Peralatan dan Fasilitas Bahan Kimia dan Biologis
9	NAK.RBU.110. A	Pengelolaan dan Pelaporan Kebocoran dan Tumpahan Bahan kimia
10	NAK.RBU.111. A	Pengoperasian Peralatan Bantuan pada Kendaraan Farm
11	NAK.RBU.112. A	Pengoperasian Traktor
12	NAK.RBU.114. A	Penanganan Ternak Ruminansia
13	NAK.RBU.115. A	Perawatan Kesehatan Ternak Dasar
14	NAK.RBU.116. A	Pembelian dan Penerimaan Pasokan Farm
15	NAK.RBU.117. A	Pemeliharaan Pedet
16	NAK.RBU.118. A	Pertolongan Sapi Beranak
17	NAK.PER.101. A	Melaksanakan Pemerahan Susu
18	NAK.PER.102. A	
19	NAK.RBU.208. A	Hijauan Pakan Ternak
20	NAK.RBU.204. A	Penggemukan Sapi

MEKANISME PEMELAJARAN

Untuk mencapai penguasaan modul ini dilakukan melalui alur mekanisme pemelajaran sebagai berikut:



GLOSSARY

ISTILAH	KETERANGAN
Bucket milking machine	Model mesin perah dengan sistem ember sebagai penerima susu yang portabel, dihubungkan pada sistem ruang hampa, untuk mengumpulkan susu dari masing-masing ternak.
Clinical mastitis	Pembengkakan atau kondisi memerah pada bagian ambung atau perubahan penampilan dari pengeluaran air susu dari normal ke abnormal.
California Mastitis Test (CMT)	Salah satu metode untuk mendiagnosa penyakit mastitis dalam kondisi subklinis, artinya secara klinis belum menampakkan gejala
Cooling Unit	Alat yang digunakan untuk mendinginkan air susu setelah pemerahan guna menekan pertumbuhan mikroorganisme.
Desinfektan	Zat kimia atau obat yang mampu mematikan hama, etapi tidak membahayakan pada ternak, bila pemakaiannya sesuai dengan prosedur. Biasanya sebagai obat luar dan dimaksudkan untuk menghapushamakan suatu ruangan.
Hand milking	Sistem pemerahan manual dengan menggunakan tangan
Laktasi	Menghasilkan air susu. Standar masa laktasi sapi perah sekitar 305 hari.
Milking machine	Suatu instalasi mesin perah untuk memerah susu, umumnya berisi sistem ruang hampa, denyut, clusters dan komponen lain.
Milking parlor	Ruangan pemerahan serta alat-alat perah yang dibutuhkan dalam pemerahan susu
Pulse	Beberapa saluran yang digunakan pada perbuahan putaran tekanan (misl. denyut tabung panjang, denyut tabung pendek).
Pulsator	Suatu alat untuk mengatur putaran perubahan tekanan.
Pulsation	Rotasi saat membuka dan menutup wadah puting.
Pasteurisasi	Proses memanaskan air susu pada temperatur di bawah titik didih, tapi sudah cukup membunuh sebagian besar mikroba yang bersifat patogen.
Residual milk	Susu yang tersisa pada ambung pada akhir memerah susu.
Sub-clinical mastitis	Tingkat peradangan rendah pada bagian ambung, gejala klinis tidak kelihatan pada pengamatan. Komposisi susu berubah, jumlah sel somatic meningkat dan produksi susu turun.

ISTILAH	KETERANGAN
Tube	Pipa karet atau tabung fleksibel pada umumnya karet atau plastik tidak kaku, suatu potongan dari pipa kaku.
Teat cup	Mangkok yang berwarna alas dalam hitam digunakan untuk menguji kondisi air susu pada saat sebelum pemerahan
Unit	Perakitan komponen mesin pemerahan susu secara individu dan dalam suatu instalasi, sehingga lebih dari satu ternak diperah pada suatu waktu (contoh sekelompok, tabung susu, tabung denyut nadi dan pulsator tambahan, perekam atau bahan susu dan komponen pendukung individu lain).
Vacuum pump	Suatu pompa udara yang menghasilkan ruang hampa di dalam sistem.

BAB. I

PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Modul ini akan membahas tentang beberapa hal penting yang perlu diketahui agar dapat melaksanakan pemerahan susu pada ternak sesuai dengan prosedur yang benar, baik dengan menggunakan mesin perah (*milking machine*) maupun secara manual (*hand milking*). Ruang lingkup materi yang akan dipelajari dalam modul ini meliputi ;

1. Mempersiapkan pemerahan
2. Melakukan pemerahan (secara manual/mesin)
3. Mengisolasi susu dari pencemaran untuk koleksi
4. mempraktikkan prosedur pembersihan setelah pemerahan

Modul ini terdiri atas empat kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 membahas tentang mempersiapkan pemerahan. Kegiatan Belajar 2 membahas tentang melakukan pemerahan baik secara manual maupun dengan menggunakan mesin perah. Kegiatan belajar 3 membahas tentang mengisolasi susu dari pencemaran untuk koleksi. Kegiatan belajar 4 membahas tentang prosedur pembersihan setelah pemerahan.

B. Prasyarat

Untuk mempelajari modul ini sebagai prasyarat Anda telah mempelajari modul NAK.PER.101.A, sehingga sudah menguasai kompetensi membantu dalam melakukan pemerahan susu.

C. Petunjuk Penggunaan Modul

1. Petunjuk Bagi Siswa

- a. Pelajari skema kedudukan modul dengan cermat dan teliti. Karena dalam skema modul akan nampak kedudukan modul yang sedang Anda pelajari dengan modul-modul yang lain.
- b. Kerjakan tugas dan soal pada akhir materi, sesuaikan jawaban saudara dengan kunci soal yang disediakan secara terpisah, cek kemampuan untuk mengukur sampai sejauh mana pengetahuan yang telah Anda miliki.
- c. Apabila dari soal dalam cek kemampuan telah Anda kerjakan 70 % terjawab dengan benar, maka Anda dapat langsung menuju Evaluasi untuk mengerjakan soal-soal tersebut. Tetapi apabila hasil jawaban Anda tidak mencapai 70 % benar, maka Anda harus mengikuti kegiatan pembelajaran dalam modul ini.
- d. Perhatikan langkah-langkah dalam melakukan pekerjaan dengan benar untuk mempermudah dalam memahami suatu proses pekerjaan.
- e. Pahami setiap materi teori dasar yang akan menunjang dalam penguasaan suatu pekerjaan dengan membaca secara teliti. Kemudian kerjakan soal-soal evaluasi sebagai sarana latihan.
- f. Untuk menjawab tes formatif usahakan memberi jawaban yang singkat, jelas dan kerjakan sesuai dengan kemampuan Anda setelah mempelajari modul ini.
- g. Bila terdapat penugasan, kerjakan tugas tersebut dengan baik dan bila perlu konsultasikan hasil tersebut pada guru/instruktur.
- h. Catatlah kesulitan yang Anda dapatkan dalam modul ini untuk ditanyakan pada guru pada saat kegiatan tatap muka. Bacalah referensi lainnya yang berhubungan dengan materi modul agar Anda mendapatkan tambahan pengetahuan.

2. Petunjuk Bagi Guru/ Instruktur

Dalam sistem modul guru/ Instruktur berperan sebagai fasilitator, motivator, organisator dan evaluator. Untuk itu sebagai instruktur perlu memperhatikan hal-hal berikut ;

- a. Berikan fasilitas pendukung yang memadai bagi siswa berupa modul, kunci jawaban, buku referensi, buku pedoman, peralatan dan media melatih keterampilan siswa.
- b. Dorong siswa belajar sesuai dengan kemampuan dan irama belajarnya, Bantu mereka menemukan pola belajar yang lebih tepat untuk dirinya.
- c. Bersama siswa buatlah jadual yang jelas, tegas dan terukur sesuai dengan kemampuan siswa dan fasilitas pendukung kegiatan. Aturlah tugas-tugas bagi siswa untuk mempercepat pencapaian kompetensi.
- d. Sediakan model alat evaluasi sesuai standar kompetensi yang ada, sosialisasikan model dan kriteria penilaian agar tidak terjadi salah pengertian saat siswa mengerjakan tugas/ soal evaluasi.

D. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari modul ini siswa diharapkan dapat ; (1) melakukan pekerjaan persiapan pemerahan susu secara manual maupun secara mekanik, (2) memahami dasar- dasar teknik pemerahan, (3) melakukan pemerahan secara manual dan menggunakan mesin perah, (4) melakukan isolasi susu dari pencemaran untuk koleksi, (5) melakukan prosedur pembersihan setelah pemerahan

E. Kompetensi

KOMPETENSI : Melaksanakan Pemerahan Susu
 KODE : NAK.PER.102. A
 DURASI PEMELAJARAN : 192 Jam @ 45 menit

LEVEL KOMPETENSI KUNCI	A	B	C	D	E	F	G
	2	2	2	2	3	3	1

KONDISI KINERJA	<p>Dalam melaksanakan praktek keprofesiannya seorang yang berprofesi di bidang peternakan ruminansia sapi perah pada jenjang ini memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi, menilai dan mengendalikan resiko yang meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistim dan prosedur kerja di luar ruangan yang aman, termasuk perlindungan terhadap sinar matahari. ▪ Sistim dan prosedur penanganan yang sesuai dengan buku petunjuk. ▪ Pemilihan, penggunaan dan perawatan perlengkapan dan pakaian pelindung karyawan yang relevan ketika menangani pembersihan bahan-bahan kimia. ▪ Hak-hak dan tanggungjawab para pimpinan dan karyawan dibawah kondisi dan perundang-undangan K3 tempat kerja.
-----------------	--

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
1. Mempersiapkan pemerahan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alat-alat pemerahan dipersiapkan sesuai dengan instruksi atasan. ▪ Putting dibersihkan sesuai dengan instruksi atasan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan pemerahan dan perawatan ▪ Sanitasi putting 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Taat pada instruksi atasan ▪ Aktif dan rajin meng-inventaris peralatan pemerahan ▪ Aktif menggunakan alat pemerahan dan merawatnya ▪ Menyayangi ternak ▪ Aktif dan teliti dalam merawat putting 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jenis-jenis peralatan pemerahan ▪ Bagian-bagian mesin perah, fungsi, cara pengoperasian dan perawatannya. ▪ Penggunaan alat dan bahan lain yang diperlukan dalam pemerahan, fungsi dan cara penggunaannya. ▪ Bahan dan peralatan sanitasi ▪ Perawatan putting sapi ▪ Masalah yang mungkin timbul dari penggunaan alat pemerahan dan upaya meminimalkanya. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyiapkan peralatan yang dibutuhkan dalam pemerahan ▪ Mengidentifikasi bgian-bagian mesin perah, mengoperasikan, membersihkan dan merawat mesin perah ▪ Menggunakan alat pemerahan sesuai dengan instruksi atasan ▪ Memilih bahan sanitasi (disinfektan dan disinfestan) yang sesuai dengan kebutuhan. ▪ Menyiapkan jumlah bahan sanitasi yang akan digunakan sesuai dengan dosis ▪ Membersihkan putting sebelum dan sesudah pemerahan

SUB KOMPETENSI	KRITERIA KINERJA	LINGKUP BELAJAR	MATERI POKOK PEMELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
2. Melakukan pemerahan	<ul style="list-style-type: none"> Sapi diperiksa dan dipersiapkan sesuai dengan petunjuk industri dan persyaratan kebersihan Sapi diperah secara sistematis dengan stress minimal dan produksi maksimal Sapi diperah secara higienis dan penuh, bukan pemerahan berlebih 	<ul style="list-style-type: none"> Cara pemerahan 	<ul style="list-style-type: none"> Menyayangi ternak Aktif dan tertib dalam pemerahan dan mengeringkan ambing 	<ul style="list-style-type: none"> Petunjuk kerja industri pada ternak perah dan kesehatan susu Fisiologi laktasi Persyaratan dan cara pemerahan Cara pemerahan (manual dan mesin) Persyaratan dan cara pengeringan ambing Penyaringan air susu Pencatatan produksi air susu Faktor-faktor yang mempengaruhi cekaman pada ternak perah dan upaya meminimalkannya 	<ul style="list-style-type: none"> Mengartikan petunjuk kerja industri dan kesehatan susu Memerah secara manual/mesin Mengukur produksi susu Mencatat produksi air susu Mengidentifikasi faktor yang menimbulkan cekaman dan upaya penanggulangannya Melakukan pengeringan (penghentian pemerahan)
3. Mengisolasi susu dari pencemaran untuk koleksi	<ul style="list-style-type: none"> Susu yang tidak tercemar dipisahkan dari susu yang lain Pelaksanaan kebersihan diawasi 	<ul style="list-style-type: none"> Kualitas air susu Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air susu 	<ul style="list-style-type: none"> Aktif memisahkan air susu yang tidak tercemar dari yang lain Aktif mengawasi kebersihan peralatan dan lingkungan pemerahan 	<ul style="list-style-type: none"> Kualitas air susu Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air susu Cara pemeriksaan mastitis 	<ul style="list-style-type: none"> Memisahkan air susu yang sehat dan yang tercemar Memeriksa mastitis Mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mencemari air susu Menilai kebersihan peralatan dan lingkungan pemerahan
4. Mempraktikkan prosedur pembersihan setelah pemerahan	<ul style="list-style-type: none"> Prosedur pembersihan dasar dilaksanakan dan standar kebersihan dijaga sesuai instruksi 	<ul style="list-style-type: none"> Sanitasi pasca pemerahan 	<ul style="list-style-type: none"> Aktif membersihkan peralatan pemerahan dan lingkungannya pasca pemerahan 	<ul style="list-style-type: none"> Standar kebersihan Jenis-jenis desinfektan, bahan aktif dan fungsinya Sanitasi pasca pemerahan 	<ul style="list-style-type: none"> Membersihkan peralatan dan lingkungan pasca pemerahan sesuai prosedur yang berlaku

F. Cek Kemampuan

Apabila Anda menjawab "TIDAK" pada salah satu pertanyaan di bawah ini, maka pelajari materi tersebut pada modul ini. Apabila Anda menjawab "YA" pada semua pertanyaan, maka lanjutkanlah dengan mengerjakan tugas, tes formatif dan evaluasi yang ada pada modul ini.

NO	Uraian Kompetensi	Ya	Tidak
1.	Bagaimana cara pemerahan yang benar, baik secara manual maupun dengan mesin perah agar susu yang dihasilkan kualitasnya bagus.		
2.	Sebutkan berbagai sistem pemerahan dengan menggunakan mesin perah		
3.	Persiapan apa yang harus dilakukan sebelum dilakukan pemerahan		
4.	Sebutkan bagian-bagian dari perlengkapan mesin perah		
5.	Bagaimana pembentukan air susu dalam ambing ternak		
6.	Sebutkan bahan kimia yang digunakan untuk desinfektan ambing / puting susu		
7.	Bagaimana cara melakukan penanganan air susu setelah pemerahan		
8.	Apa penyebab mastitis, gejala, penularan, pencegahan dan pengobatannya		
9.	Bagaimana cara melakukan sanitasi alat pemerahan, kandang dan ambing setelah melakukan pemerahan.		
10.	Buatlah pencatatan (<i>recording</i>) produksi air susu harian, bulanan dan selama laktasi		

BAB. II

PEMELAJARAN

A. Rencana Belajar Peserta Diklat

Kompetensi : Melaksanakan pemerahan susu

Sub Kompetensi :

1. Mempersiapkan pemerahan
2. Melakukan pemerahan (secara manual/mesin)
3. Mengisolasi susu dari pencemaran untuk koleksi
4. mempraktikkan prosedur pembersihan setelah pemerahan

Buatlah rencana belajar anda berdasarkan rancangan pembelajaran yang telah disusun oleh guru, untuk menguasai kompetensi melaksanakan pemerahan susu, dengan menggunakan format sebagai berikut :

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Tanda Tangan Guru
Mempelajari Kegiatan belajar 1					
Mengerjakan test formatif 1					
Mempelajari Kegiatan belajar 2					
Mengerjakan test formatif 2					
Mempelajari Kegiatan belajar 3					
Mengerjakan test formatif 3					
Mempelajari Kegiatan belajar 4					
Mengerjakan test formatif 4					
Uji Kompetensi					

Mengetahui
Guru Pembimbing

.....
Siswa

(.....)

(.....)

B. Kegiatan Pemelajaran

1. Kegiatan Belajar : Mempersiapkan Pemerahan

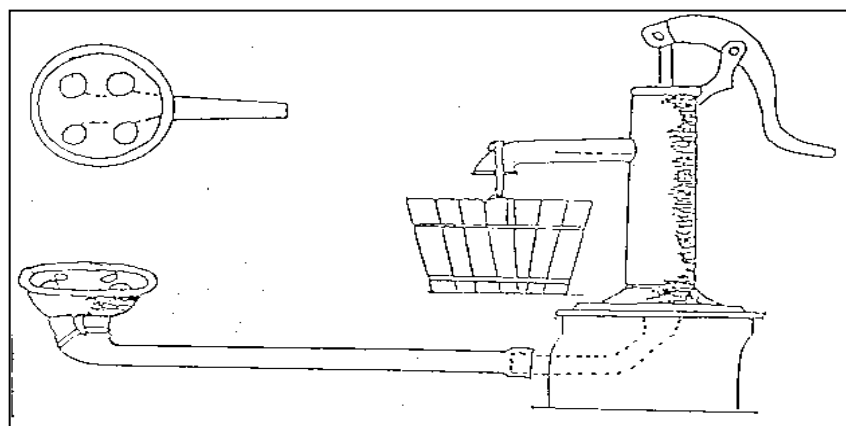
a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran

Setelah mempelajari modul ini siswa harus dapat:

- 1) Menyiapkan peralatan yang dibutuhkan dalam pemerahan
- 2) Mengidentifikasi bagian-bagian mesin perah, mengoperasikan, membersihkan dan merawat mesin perah
- 3) Menggunakan alat pemerahan sesuai dengan instruksi atasan
- 4) Memilih bahan sanitasi (desinfektan) yang sesuai dengan kebutuhan.
- 5) Menyiapkan jumlah bahan sanitasi yang akan digunakan sesuai dengan dosis
- 6) Membersihkan puting sebelum dan sesudah pemerahan

b. Uraian Materi

Mesin perah yang pertama diciptakan tahun 1850 dan dikeluarkan oleh Anna Baldwin dari Amerika, berbentuk pompa dihubungkan dengan pipa yang berujung pada sebuah mangkok yang berlubang empat untuk menyedot susu dari keempat puting. Di ujung lain digantungkan sebuah ember guna menampung susu hasil pemerahan seperti Gambar 1.



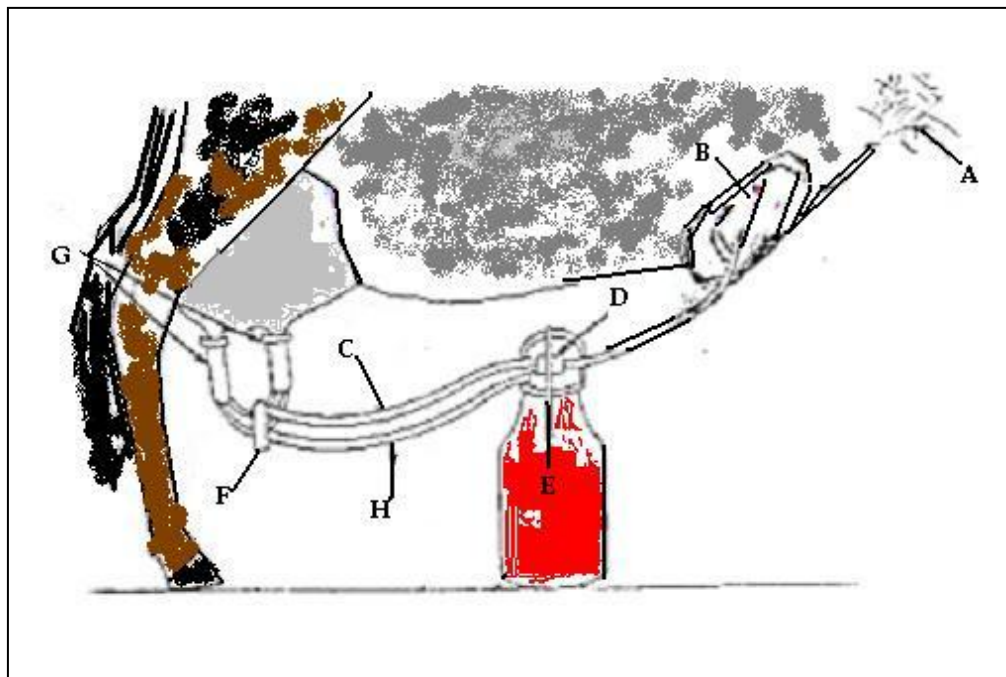
Gambar 1. Mesin perah tangan buatan Anna Baldwin (Eustice, 1988)

Metode pemerahan dengan mesin perah dewasa ini menggunakan cara mekanis, artinya pemerahan memakai mesin perah. Sistem pemerahan pada sapi perah mesin perah dibedakan :

1) Sistem Ember (Bucket System)

Sistem ini merupakan pemerahan dengan memakai mesin yang dapat dipindah-pindah tempat, efektif untuk peternak kecil, penggunaan alat ini susu ditampung di ember yang terdapat di setiap mesin, susu hasil perahan dari setiap ekor sapi ditakar dahulu kemudian dituang ke tangki pendingin. Pemerahan dengan sistem ini cocok pada peternak sapi perah yang jumlah sapi induk kurang dari 10 ekor.

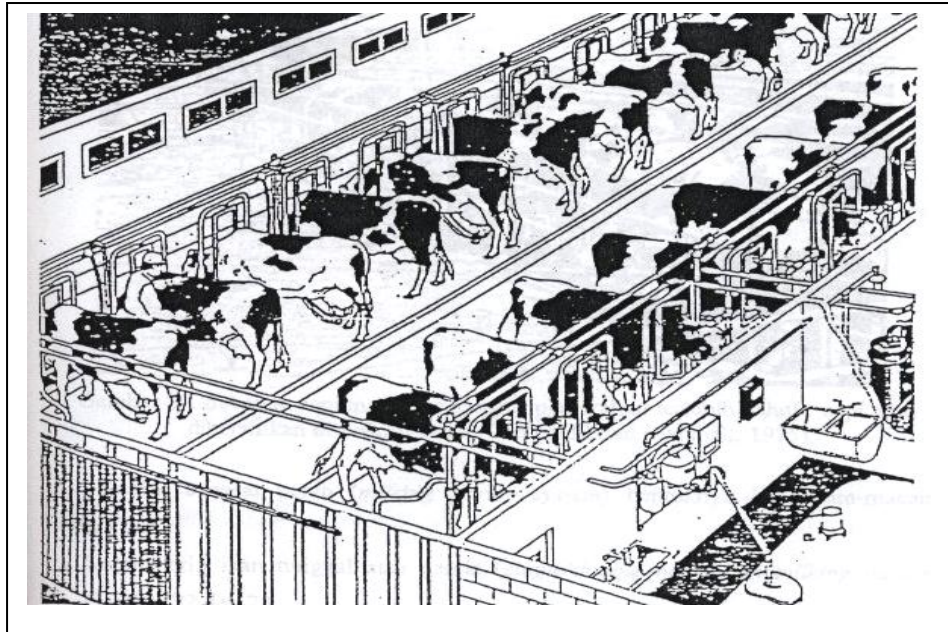
Mesin perah ini terdiri dari ; a) sebuah motor pembangkit vakum; b) pipa vakum; c) Selang karet vakum; d) pulsator; e) baket penampung susu; f) pengatur pulsasi; g) tabung perah (*teat cup*) yang terbuat dari logam tahan karat dan karet inflasi di dalam tabung perah; h) selang susu, seperti Gambar 2.



Gambar 2. Mesin Perah Sistem Buket

2) Sistem pipa (*pipe line system*)

Pada sistem ini pemerahan berlangsung di kandang, sapi yang diperah tetap terikat ditempatnya. Mesin perah dipindah dari sapi satu ke sapi berikutnya. Sedang susu hasil pemerahan langsung dialirkan ke dalam tangki pendingin melalui pipa tanpa berhubungan dengan udara luar.



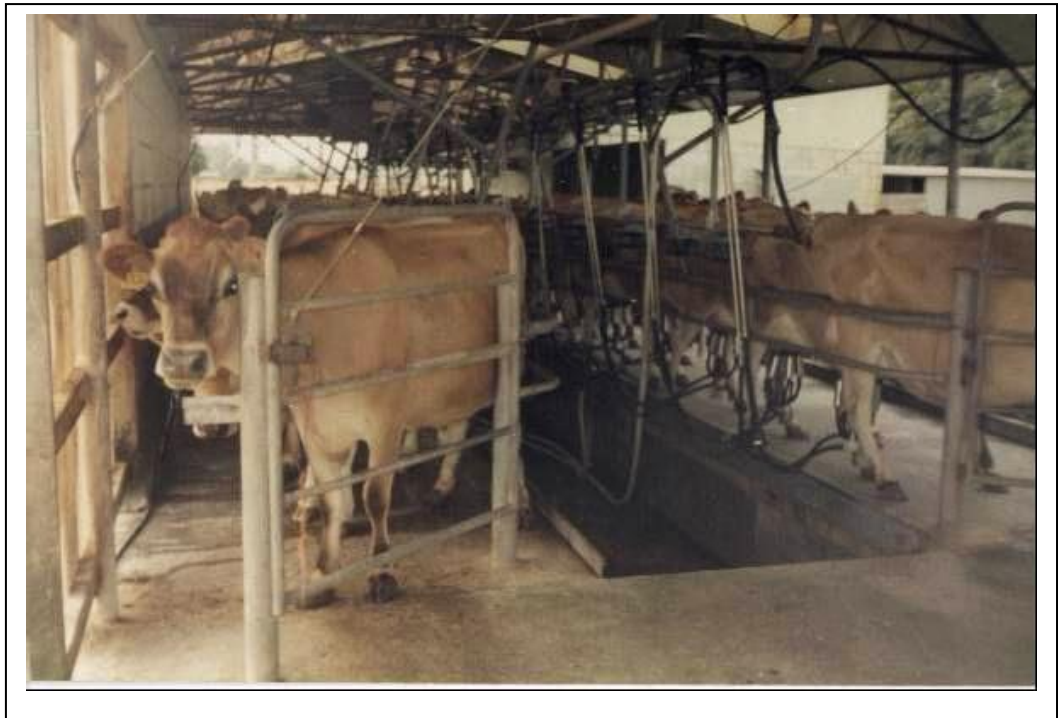
Gambar 3. Sistem pemerahan dengan sistem pipa (Timan Soetarno, 1999)

3) Sistem Bangsal Pemerahan (*Milking parlor system*)

Pemerahan dengan sistem ini berlangsung di suatu bangsal pemerahan. Setiap mesin digunakan untuk seekor sapi. Susu hasil pemerahan langsung ditampung di tangki pendingin (*cooling unit*) sesudah melalui tabung pengukur produksi yang terdapat pada setiap mesin. Sapi yang akan diperah digiring ke bangsal pemerah melalui suatu tempat (*holding area*) untuk dibersihkan dengan *sprayer* selanjutnya sapi satu persatu masuk bangsal (*milking parlor*).

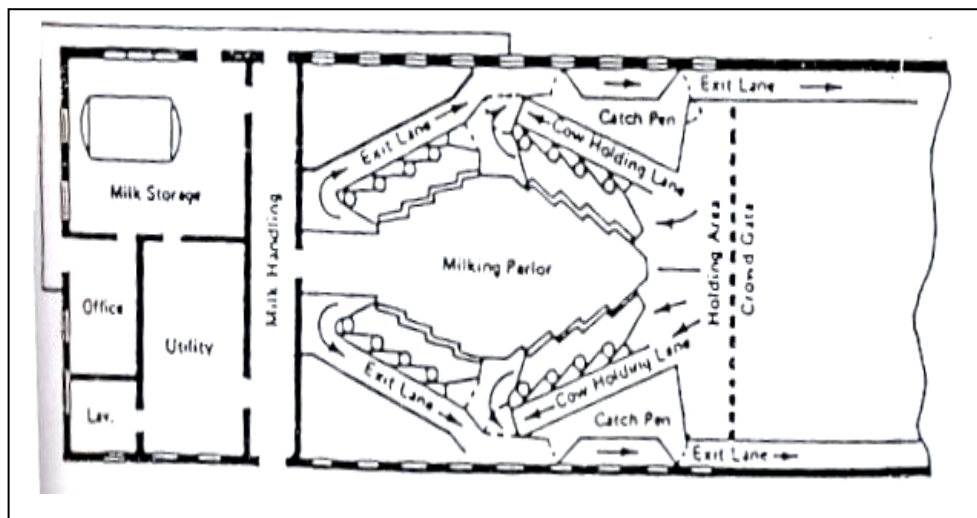
Sistem bangsal perah (*milking parlor system*) bentuknya bermacam-macam antara lain:

- a) Sistem sirip ikan tunggal atau ganda (*single/double heringbon milking parlor*)



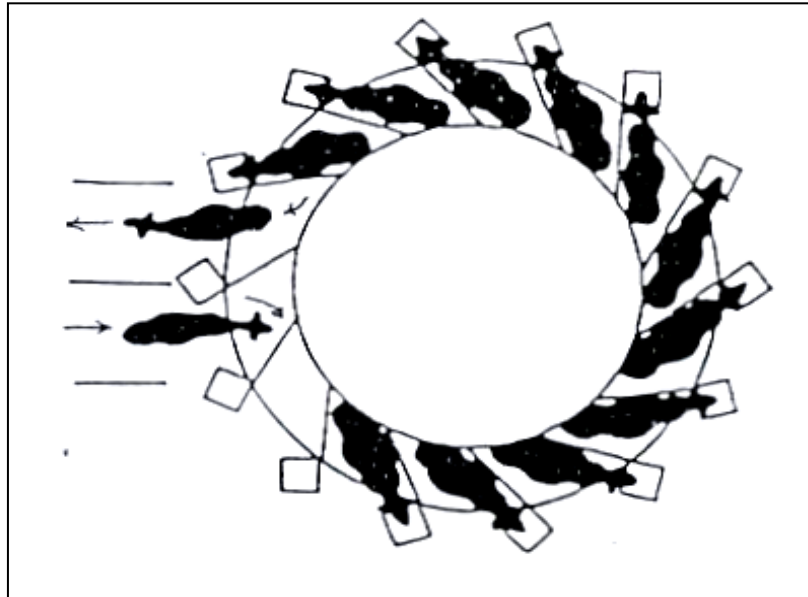
Gambar 4. Bangsal perah sistem sirip ikan ganda beserta peralatannya

- b) Sistem sirip ikan berbentuk wajik (*heringbone diamond shaped polygon milking parlor*).



Gambar 5. Bangsal perah berbentuk wajik (Timan Soetarno, 1999)

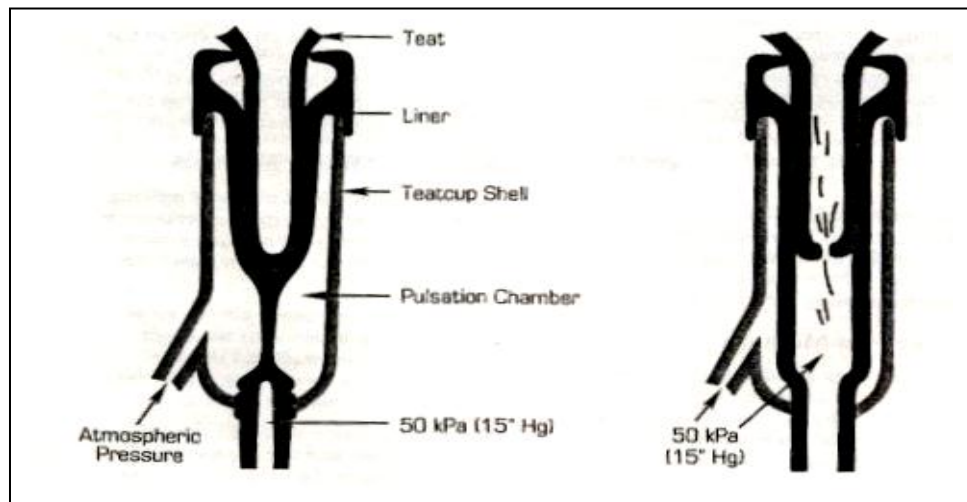
c) Sistem komidi putar (rotary milking parlor).



Gambar 6. Bangsal perah sistem komidi putar (Timan Soetarno, 1999)

Prinsip kerja dari mesin perah atas dasar perbedaan tekanan udara yang dibangkitkan oleh pompa vacuum. Perbedaan tekanan udara ini menyebabkan karet inflasi di dalam tabung perah mengembang dan mengempis memijat puting. Ketika udara masuk ke dalam tabung perah, karet inflasi mengempis, ini merupakan fase istirahat. Kemudian udara di antara tabung menjadi hampa udara, sehingga dalam tabung dan karet inflasi tidak ada tekanan, sedangkan di dalam ambing bertekanan, maka susu terdorong keluar. Kondisi ini merupakan fase perah. Demikian seterusnya, fase perah dan fase istirahat berlangsung silih berganti.

Supaya fase istirahat dan fase perah dapat berlangsung bergantian, maka mesin perah dilengkapi dengan pulsator yang berfungsi mengatur tekanan udara antara keadaan bertekanan dan hampa udara. Bila klep atau tombol vacuum ditutup maka udara dari luar masuk dan berhenti kegiatan pemerahan karet inflasi kembali berbentuk semula. Kedudukan karet inflasi dalam fase perah dan fase beristirahat seperti Gambar 7.



Gambar 7. Penampang tabung perah saat kondisi perah dan kondisi istirahat

Proses pemerahan mekanik ini : perah — istirahat — perah — istirahat — perah dan seterusnya terus berlangsung hingga ambung kosong. Lamanya waktu fase perah dan fase istirahat tergantung pada rasio pulsasi. Laju pulsasi diatur oleh tombol pengatur pulsasi yang terletak dibawah keempat tabung perah. Laju pulsasi disetel sesuai dengan anjuran pabrik pembuat mesin. Meningkatkan laju pulsasi melebihi anjuran tidak akan mempercepat pemerahan, bahkan dapat menyebabkan luka-luka yang serius pada puting dan ambung.

Tekanan pada mesin perah disetel pada saat instalasi mesin perah di pasang. Tekanan hampa udara yang terlalu lemah membuat tabung perah dan liner tidak dapat menempel pada puting. Tekanan hampa udara terlalu tinggi menyebabkan susu mudah keluar tetapi susu yang tersisa pada ambung akan lebih banyak. Kondisi ini akan merusak puting. Perubahan tekanan hampa udara tidak teratur mengakibatkan liner slip, mudah lepas dan depresi pada ternak.

Untuk menjaga kualitas air susu harus betul-betul diperhatikan kebersihan peralatan pemerahan (mesin perah). Peralatan yang harus diperhatikan keberbersihannya meliputi:

- a) Bagian-bagian alat pemerah logam.

- b) Karet inflasi dan bagian-bagian karet lainnya. Gunakan selalu dua set karet inflasi secara bergantian, seminggu dipakai dan seminggu berikutnya isitrahah.
- c) *Milkcan*, tangki dan penampung susu sehabis dipakai harus segera dibersihkan.

Sapi harus tetap bersih dengan cara dibersihkan dari kotoran dan kandang jangan biarkan kotor. Sapi harus dimandikan dan disikat secara teratur untuk menghilangkan kotoran, debu dan rambut yang rontok, terutama ketika akan melakukan pemerahan.

Kandang sapi perah bagaikan suatu pabrik penghasil minuman yang sehat bagi manusia, maka harus disapu dan dibersihkan secara teratur. Jangan dibiarkan kandang pemerahan berdebu dan kotor. Siram lantai kandang secara teratur dan gunakan desinfektan untuk membunuh kuman dan bakteri.

Kandang yang bersih menghindarkan susu dari pencemaran oleh kotoran dan bau karena sifat susu mudah menghisap bau dari sekitarnya. Kandang yang bersih membuat sapi nyaman, dan peternak betah berkerja di kandang. Bersihkan tempat makanan dan tempat air minum setiap hari.

c. Rangkuman

Sejak manusia mengetahui manfaat susu sapi mulailah orang pemerah sapi. Pemerahan susu semula dilakukan dengan tangan, perkembangan selanjutnya sejak tahun 1850 dilakukan mekanisasi pemerahan dengan mesin.

Hal-hal ini yang perlu diperhatikan, baik pemerahan dengan tangan maupun dengan mesin agar susu yang dihasilkan kualitasnya bagus, terutama kandungan angka kumannya rendah, maka sanitasi peralatan/penampung susu, sapi dan kandang harus benar-benar diperhatikan.

d. Tugas

- 1) Lakukan sanitasi terhadap kandang !
- 2) Lakukan sanitasi terhadap ternak sapi !
- 3) Lakukan sanitasi terhadap peralatan pemerahan !

e. Tes Formatif

- 1) Jelaskan cara pemerahan yang benar, baik dengan tangan maupun dengan mesin agar susu yang dihasilkan kualitasnya bagus !
- 2) Sebutkan perbedaan prinsip-prinsip pemerahan menggunakan tangan dan mesin perah !

f. Kunci Jawaban

- 1) Pemerahan yang benar yaitu mengikuti prosedur pemerahan mulai dari persiapan pemerahan, teknik pemerahan sampai penyelesaian pemerahan, baik menggunakan tangan (*hand milking*) maupun dengan menggunakan mesin perah (*milking machine*), untuk peternakan yang skala kecil bisa menggunakan sistem baret, sedangkan untuk skala besar menggunakan sistem pipa.
- 2) Prinsip pemerahan dengan mesin perah yaitu dengan menggunakan sistem hampa udara (Vaccum) sedangkan dengan manual dengan sistem massage (pengurutan).

g. Lembar Kerja

1) Alat

- ☞ mesin perah
- ☞ milkcan, ember
- ☞ kain saring, kain lap
- ☞ slang, sikat, tali
- ☞ sapu lidi, skop
- ☞ strip cup

2) *Bahan*

- ☞ sapi
- ☞ air bersih dan air hangat
- ☞ antiseptik, karbol, lysol, deterjen

3) *Keselamatan Kerja*

- ☞ Gunakan sepatu boot dan pakaian kerja (over all)
- ☞ Gunakan masker
- ☞ Hati-hati dalam menggunakan peralatan mesin perah
- ☞ Hati-hati dengan ternak sapi
- ☞ Sikap pemerah harus meninggalkan segala masalah di luar tempat pemerahan.

4) *Langkah Kerja Mempersiapkan Pemerahan*

- a) Siapkan lingkungan pemerahan yang bebas dari kondisi yang dapat menyebabkan sapi *stress*.
- b) Pemerahan harus dilakukan ditempat yang bersih, beratap dan berlantai semen.
- c) Sapi dan lantai tempat pemerah harus dicuci sebelum pemerahan.
- d) Tangan pemerah harus dicuci sebelum pemerahan.
- e) Cuci puting/ambing dengan larutan sanitasi hangat sebelum pemerahan, ambing yang bersih akan menghasilkan susu yang bersih pula. Lamanya mencuci tidak lebih dari 1 (satu) menit sebelum pemerahan. Untuk merangsang turunnya susu, ambing dipalpasi dengan air hangat.
- f) Keringkan puting/ambing secara merata. Gunakan lap yang berbeda bagi tiap sapi dan pastikan kalau lap tersebut telah dicuci, dan didesinfektan sebelum digunakan.

- g) Sebelum memulai pemerahan semua peralatan, mesin perah, penampungan susu, sepatu, ember dan tempat susu lainnya harus benar-benar bersih dan didesinfektan.
- h) Sapi yang kena mastitis harus diperah paling akhir, hal ini untuk menghindari penularan pada sapi yang sehat.
- i) Apabila sapinya nakal, pada kakinya diberi tali pengaman, dan ekornya diikat.
- j) Pancaran pertama dan kedua ditampung di *strip cup*



Gambar 8. Pengecekan air susu sebelum dilakukan pemerahan menggunakan strip cup

2. Kegiatan Belajar : Melakukan Pemerahan

a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran

Setelah mempelajari modul ini siswa harus dapat:

- 1) Mengartikan petunjuk kerja industri dan kesehatan susu
- 2) Memerah secara manual/mesin
- 3) Mengukur produksi susu
- 4) Mencatat produksi air susu
- 5) Mengidentifikasi faktor yang menimbulkan cekaman dan upaya penanggulangannya
- 6) Melakukan pengeringan (penghentian pemerahan)

b. Uraian Materi

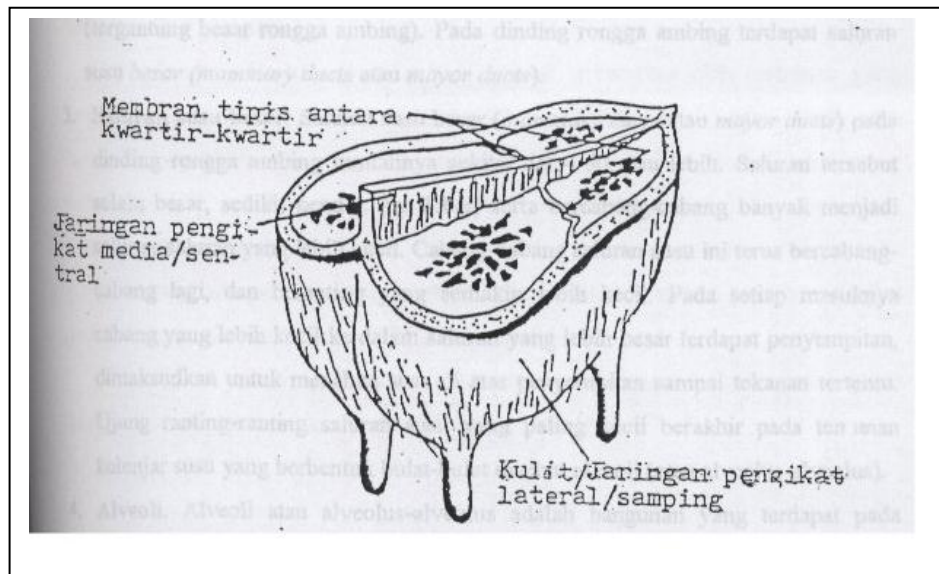
Air susu yang diperoleh dari sapi sehat dengan pemerahan yang dilakukan secara higienis merupakan suatu makanan yang sempurna. Sayang sekali air susu yang demikian tidak mudah diperoleh sebab disamping sejumlah kecil sapi yang sehat betul, juga cara pemerahan yang kurang higienis. Maka hendaknya air susu yang akan dikonsumsi manusia harus diolah atau dimasak dulu untuk membunuh kuman-kuman *pathogen*.

Sebelum membicarakan pemerahan sapi perah, baik pemerahan dengan tangan (*hand milking*) maupun pemerahan dengan mesin (*milking machine*), terlebih dahulu perlu dibahas mengenai anatomi dan fisiologi ambing sapi perah.

1) Anatomi Ambing (*Glandula Mammaria*)

Ambing sapi merupakan perkembangan khusus jaringan kulit pada bagian tubuh sebelah bawah diantara dua kaki belakang, melekat ke tubuh ileh jaringan ikat. Ambing normal terdiri dari empat kelenjar yang terpisah satu sama lain yang disebut kuartir. Kuartir sebelah kanan dan kiri dipisahkan oleh membran yang tebal disebut septum media (*median suspensory*) menjulur ke atas bertaut pada dinding perut, sehingga merupakan alat

penggantung ambing. Bagian kuartir depan dan belakang masing-masing dipisahkan oleh suatu membran yang amat tipis (*fine membrane*) dengan demikian pada potongan melintang pada ambing terlihat seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Potongan melintang pada ambing (Timan Soetarno 1999)

Susu yang terbentuk pada tiap-tiap kuartir hanya dapat dikeluarkan melalui masing-masing puting kuartir. Adakalanya kuartir belakang ada puting tambahan (*extra treat*) tidak berfungsi, dapat dipotong/dihilangkan pada umur 1- 3 bulan. Kuartir belakang lebih banyak rata-rata 60%, daripada kuartir depan rata-rata 40% dari jumlah susu yang dihasilkan per ekor. Pada ambing normal produksi susu bagian kiri dan bagian kanan sama banyak.

2) Sistem Tenunan Kelanjar

Rongga puting (*teat cistern*) merupakan rongga pada puting, berfungsi sebagai penampung susu yang paling akhir, kapasitas tampung 1-1,5 ons. Pada ujung rongga puting terdapat saluran (*streak canal*) 8- 10 mm, dan berakhir pada ujung puting dan dilindungi oleh sebuah otot atau urat daging sirkulair (*sphincter*) untuk menjaga supaya susu tidak mudah keluar. Pada

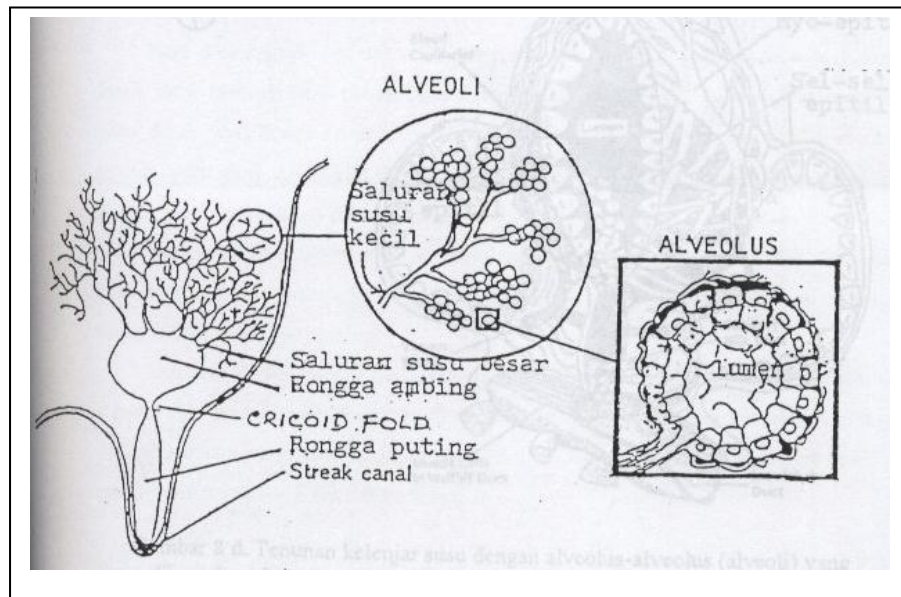
streak canal terdapat semacam lemak yang dihasilkan oleh sel-sel pada dinding saluran, berfungsi menahan masuknya bakteri ke dalam puting.

Rongga Ambing (*gland cistern*) merupakan penampung sebagian dari susu yang dihasilkan antara waktu pemerahan, mampu memuat sekitar 0,5 liter susu (tergantung besar rongga ambing). Pada dinding rongga ambing terdapat saluran susu besar (*mammary ducts*).

Saluran susu besar (*mammary ducts*) pada dinding rongga ambing jumlahnya sekitar 10 — 50. Saluran tersebut selain besar, sedikit pendek dan lebar, serta bercabang banyak menjadi saluran yang lebih kecil. Cabang saluran susu ini terus bercabang-cabang lagi, dan beranting yang semakin kecil. Pada setiap masuk cabang yang lebih kecil ke dalam saluran yang lebih besar terdapat penyempitan, dimaksudkan untuk menahan air susu di atas penyempitan sampai tekanan tertentu. Ujung ranting-ranting saluran susu yang paling kecil berakhir pada tunas kelenjar susu yang berbentuk bulat-bulat disebut *alveolus*.

Alveoli adalah bangunan yang terdapat pada ujung ranting-ranting saluran susu yang paling kecil dan berbentuk bulat-bulat. Masing-masing bangunan berbentuk bulat tersebut terdapat lumen yang disekitarnya terdapat sel *epitel* yang membuat dan mengeluarkan air susu. Apabila sudah diperah, alveoli atau alveolus-alveolus itu menjadi kempis. Setelah beberapa saat sel epitel mulai membentuk susu lagi, dicurahkan ke dalam lumen, sehingga lama kelamaan lumen menjadi penuh.

Di bawah lapisan sel epitel dan alveolus terdapat jalan darah halus (*Blood Capillaries*), dan selapis sel-sel berbentuk panjang yang disebut myoepitel karena tugas dan sifatnya selaku sel-sel urat daging yang dapat berkontraksi, sel-sel ini berkontraksi karena pengaruh hormon oksitosin. Apabila puting-puting diraba pada waktu mencuci ambing pada saat sapi akan diperah, kontraksi myoepitel tersebut akan menyebabkan alveolus turut berkontraksi sehingga mengakibatkan keluarnya susu dari lumen melalui saluran-salurannya, masuk ke dalam rongga ambing dan rongga puting.



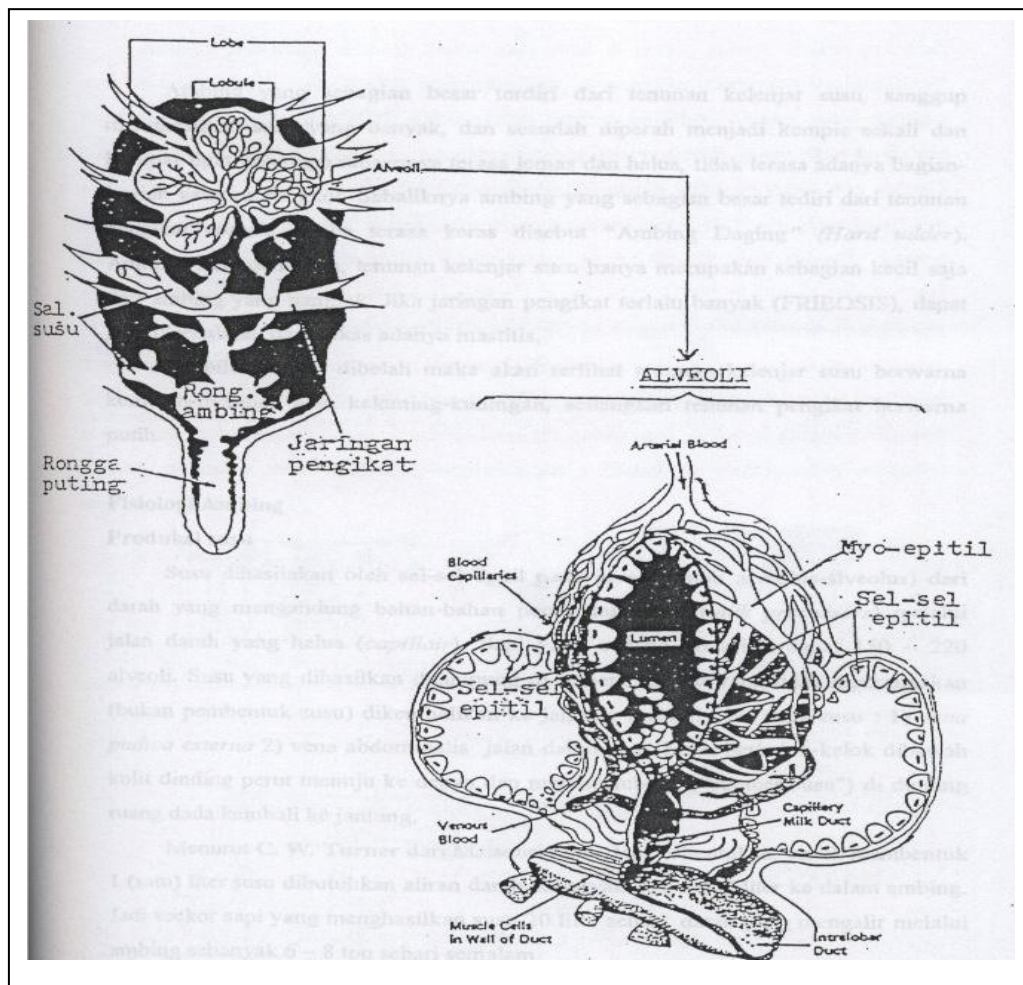
Gambar 10. Menunjukkan tenunan kelenjar susu (Timan Soetarno 1986)

3) Sifat Tenunan Pengikat

Sekelompok alveolus terbungkus oleh membran yang tipis membentuk lobulus (*lobule*) yang terbungkus oleh membran yang tipis. Dari banyak lobuli tersebut terbentuk lobus (*lobe*). Membran yang tipis yang membungkus *alveoli*, *lobuli* dan semua tenunan pengikat yang ada pada tenunan kelenjar susu merupakan sistem tenunan pengikat yang berfungsi sebagai kerangka dari tenunan kelenjar susu.

4) Fisiologi Ambing

Susu dihasilkan oleh sel epitel pada alveoli dari darah yang mengandung bahan-bahan pembentuk susu (*milk precursors*) melalui jalan darah yang halus (*capillair*). Susu yang dihasilkan ditampung di lumen.



Gambar 11. Tenunan kelenjar susu dengan alveolus beserta sel epitel, sel myoepitel dan lumen (Timan Soetarno 1986)

Zat-zat yang tidak dipergunakan dikembalikan ke jantung melalui dua vena susu yaitu *vena pudica externa* dan *vena abdominalis*, jalan darah yang besar berkelok-kelok di bawah kulit dinding perut menuju ke depan dan melalui lubang (sumber susu) di dinding ruang dada kembali ke jantung.

Pelapasan susu terjadi sangat singkat yaitu 45-60 detik setelah sapi mendapat rangsangan, karena saat itu hormon oksitosin telah tiba di ambing dan pengaruh hormon tersebut pengaruhnya hanya tujuh menit. Biasanya pemerah yang terampil dapat menyelesaikan pemerahan selama tiga sampai lima menit. Ketika pemerahan berlangsung, suasana harus tenang, tidak boleh diganggu oleh suara gaduh (nyalak anjing), atau perlakuan kasar.

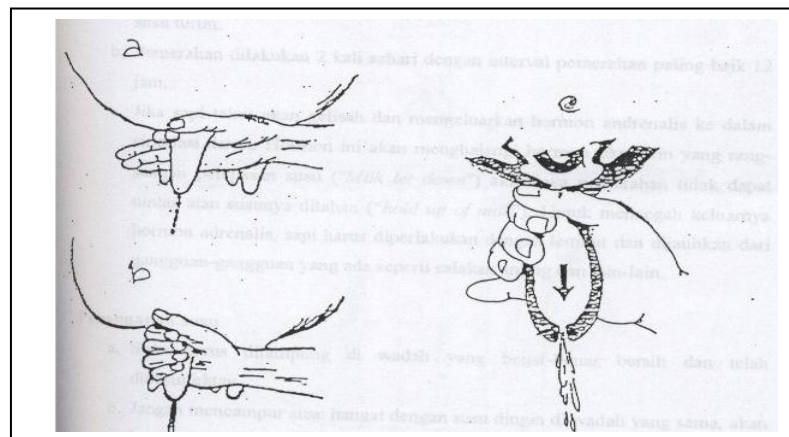
5) Teknik Pemerahan

Cara pemerahan dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu :

- 1) Pelaksanaan pemerahan dengan tangan (*Hand milking*)
- 2) Pelaksanaan pemerahan dengan mesin perah (*Milking machine*)

Pemerahan dengan menggunakan tangan dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu menggunakan lima jari (*legeartis*), menggunakan ibu jari yang ditekuk dengan dua jari lainnya (*kunevelens*) dan menggunakan ibu jari dan telunjuk (*voipens*). Cara pemerahan dengan tangan sebagai berikut :

- a) Apabila putingnya cilindris, pemerahan dengan lima jari.
- b) Apabila membutuhkan pelicin dapat menggunakan vaslin putih.
- c) Selama diperah sapi tidak perlu diberi pakan agar sapi tenang.
- d) Ember yang digunakan untuk pemerahan menggunakan ember perah yang bersih.
- e) Pemerahan diusahakan sampai apuh/tuntas.
- f) Lama pemerahan diselesaikan dalam waktu 7 menit, karena pengaruh sekresi oksitosin sangat singkat. Apabila peternak menggunakan teknik pemerahan yang benar dan terlatih pemerahan berlangsung sekitar 3 — 5 menit. Untuk lebih jelas tentang cara pemerahan pada gambar 12.



Gambar 12. Gambar pemerahan dengan menggunakan lima jari (Timan Soetarno 1986)

6) Frekuensi Pemerahan

Sapi pada umumnya diperah dalam sehari dua kali yaitu pada pagi hari dan sore hari tetapi dapat juga diperah tiga kali sampai empat kali, hal ini tergantung dari kemampuan produksi air susu yang bersangkutan, makanan dan pemeliharaan.

Makin sering sapi diperah maka produksinya akan tambah meningkat bahkan sapi yang produksinya rendah dengan peningkatan frekuensi pemerahan dapat meningkatkan produksi susunya.

Terjadinya kenaikan produksi air susu dengan peningkatan frekuensi pemerahan dapat diakibatkan dari adanya tekanan hidrostatik dari air susu dalam alveoli dan adanya rangsangan neurohormonal.

Patokan frekuensi pemerahan berdasarkan produksi air susu adalah sebagaimana dalam tabel berikut.

Tabel 1. Frekuensi Pemerahan tiap Hari pada Ternak Sapi perah

No	Produksi Susu Per Ekor (liter)	Frekuensi Pemerahan
1	> 5	1 kali
2	5 - 10	2 kali
3	10 - 20	3 kali
4	20 - 40	4 kali

7) Penyelesaian pemerahan

- 1) Setelah selesai pemerahan, ambung dan lantai dicuci dengan air sampai bersih.
- 2) Dilakukan *deeping* (pencelupan dan puting dengan menggunakan biosid 3000 i.u. (3,3 ml/liter air). Sebaiknya dengan penyemprotan semua sisi puting dengan baik.
- 3) Susu ditakar dan dicatat produksinya dari masing-masing ternak
- 4) Alat penampung susu (*milkcan*) harus dibersihkan dengan baik dan dikeringkan dengan meletakkan tertelungkup.

8) Catatan Produksi Susu (*Recording*)

Catatan produksi susu terdiri dari ; produksi susu harian, produksi susu bulanan dan produksi selama laktasi.

Produksi susu harian biasanya dibuat gabungan seluruh sapi. Catatan harian ini sangat penting karena untuk menentukan jumlah pakan yang diberikan pada masing-masing sapi, sehingga kemampuan puncak produksi susu (*peak*) masing-masing sapi dapat dipantau. Model catatan produksi susu harian seperti pada tabel 2.

Catatan produksi susu bulanan diperoleh dari catatan harian. Catatan produksi susu bulanan sangat berguna untuk mengetahui puncak produksi susu dari masing-masing sapi biasanya dicapai pada bulan ke 1 dan ke 2. Model catatan produksi susu bulanan seperti pada tabel 3.

Tabel 2. Catatan produksi susu harian (liter/kg)

Bulan :

No	Nama/ No REg	Branak (tgl)	TANGGAL												Jumlah
			1		2		3		4		5		n		
			P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	
1.															
2.															
3.															
4.															
5.															
6.															
7.															
8.															
9.															
10.															
11.															
12.															
13.															

Sumber : Timan Soetarno (1986)

Catatan produksi susu selama masa laktasi (10 bulan) diperoleh dari catatan produksi susu harian/bulanan. Untuk lebih jelasnya catatan produksi susu selama masa laktasi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 3. Catatan produksi susu bulanan (individu)

Nama sapi :
Tgl beranak :
Beranak ke :
Bulan :

Hari ke	Tanggal	Produksi (liter)				Kadar lemak(%)	Ket
		Pagi	Siang	Sore	Jumlah		
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
N							
Jumlah							

*Selama menghasilkan kolostrum sapi diperah 3 kali untuk pedet

Tabel 4. Catatan produksi susu bulanan selama masa laktasi (10 bulan)

No	Nama/ No.Reg	Beranak ke	Bulan ke (liter /kg)										Jml	Ket
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1.														
2.														
3.														
4.														
n														
Total														

Sumber : Timan Soetarno (1986)

9) Pengehentian Pemerahan

Ada beberapa cara untuk menghentikan pemerahan yaitu :

a) Intermitten Milking / skip milk

Cara ini merupakan pengurangan frekuensi pemerahan dengan bertahap artinya semula pemerah sapi satu kali sehari, menjadi sekali dalam dua

hari, sekali dalam tiga hari dan seterusnya. Dengan adanya susu tersebut tidak dikeluarkan seluruhnya, maka akan menekan alveoli tidak mensekresi air susu lagi.

b) Incomplete Milking/ Partial milking

Cara ini dengan melakukan pemerahan tidak sempurna, kemudian bila produksi air susunya tinggal sedikit lalu pemerahan dihentikan.

c) Abrupt Cessation of Milking/Stop Milking Abruply

Cara ini dilakukan dengan tiba-tiba menghentikan pemerahan yaitu selama 3 hari sebelum masa pengeringan makanan penguat tidak diberikan dan rumput diberikan 2/3 jatah. Penurunan pakan akan berakibat penurunan produksi susu karena sekresi air susu berkurang. Susu yang tidak diperah akan terkumpul pada ambing sehingga sekresi alveoli ditekan dan susu tidak produksi lagi. Pada pemerahan terakhir puting dibersihkan dan dicelupkan pada desinfektan untuk menghindari agar ambing tidak kemasukan bakteri.

c. Rangkuman

- Cara pemerahan dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu pemerahan dengan tangan (*Hand milking*) pemerahan dengan mesin perah (*Milking machine*).
- Sapi perah merupakan hewan yang dibentuk oleh kebiasaan. Perubahan-perubahan yang terjadi membuat tidak senang dan mengakibatkan produksi susu turun. Jika sapi takut akan gelisah dan mengeluarkan hormon adrenalis ke dalam sirkulasi darah. Hormon ini akan menghalangi hormon oksitocin yang rangsangan pelepasan susu (*"Milk let down"*) akibatnya pemerahan tidak dapat tuntas atau susunya ditahan (*"hold up of milk"*). Untuk mencegah keluarnya hormon adrenalis, sapi harus diperlakukan dengan lembut dan dijauhkan dari gangguan-gangguan yang ada seperti salakan anjing dan lain-lain.
- Penghentian pemerahan dapat dilakukan dengan cara ; 1) Intermitten Milking yaitu pengurangan frekuensi pemerahan dengan, 2) Incomplete Milking yaitu pemerahan tidak sempurna, 3) Abrupt Cessation of Milking

yaitu dengan tiba-tiba menghentikan pemerahan, selama 3 hari sebelum masa pengeringan makanan penguat tidak diberikan dan rumput diberikan 2/3 jatah.

d. Tugas

- 1) Lakukan pemerahan ternak perah dengan menggunakan mesin perah secara portable
- 2) lakukan pemerahan dengan menggunakan tangan (hand milking)
- 3) Lakukan penanganan ambung dan air susu setelah pemerahan
- 4) Hitunglah produksi harian dan bulanan serta buat recording produksi susu

e. Tes Formatif

- 1) Sebutkan sistem pemerahan dengan mesin perah (milking machine)
- 2) Jelaskan cara pemerahan dengan manual (hand milking)
- 3) Mengapa pengeringan sapi perah sangat penting dilakukan, jelaskan
- 4) Kapan sebaiknya melakukan pengeringan ternak.
- 5) Bagaimana cara melakukan pemerahan dengan menggunakan mesin perah

f. Kunci Jawaban

- 1) Jenis-jenis mesin perah (milking machine)
 - ☞ sistem ember
 - ☞ sistem pipa line
 - ☞ sistem bangsa pemerahan
- 2) Cara-cara pemerahan dengan sistem hand milking
 - ☞ Sapi dan lantai tempat pemerah harus dicuci sebelum pemerahan.
 - ☞ Tangan pemerah harus dicuci sebelum pemerahan.

- ☞ Sebelum memulai pemerahan semua peralatan, mesin perah, penampungan susu, sepetu, ember dan tempat susu lainnya harus benar-benar bersih dan didesinfektan
 - ☞ Cuci puting/ambing dengan larutan sanitasi hangat sebelum pemerahan, ambing yang bersih akan menghasilkan susu yang bersih pula. Lamanya mencuci tidak lebih dari 1 (satu) menit sebelum pemerahan. Untuk merangsang turunnya susu, ambing dipalpasi dengan air hangat.
 - ☞ Keringkan puting/ambing secara merata. Gunakan lap yang berbeda bagi tiap sapi dan pastikan kalau lap tersebut telah dicuci, dan didesinfektan sebelum digunakan.
 - ☞ Sapi yang kena mastitis harus diperah paling akhir, hal ini untuk menghindari penularan pada sapi yang sehat.
 - ☞ Apabila sapiunya nakal, pada kakinya diberi tali pengaman, dan ekornya diikat.
 - ☞ Pancaran pertama dan kedua ditampung di *strip cup*
- 3) Pengeringan sapi perah sangat penting dilakukan, hal ini karena dalam rangka pemulihan kondisi tubuh ternak untuk persiapan masa kelahiran juga pemulihan untuk masa laktasi berikutnya.
 - 4) Pengeringan ternak dilakukan dengan cara ; a) *Intermittent Milking* yaitu pengurangan frekuensi pemerahan dengan, b) *Incomplete Milking* yaitu pemerahan tidak sempurna, c) *Abrupt Cessation of Milking* yaitu dengan tiba-tiba menghentikan pemerahan, selama 3 hari sebelum masa pengeringan makanan penguat tidak diberikan dan rumput diberikan 2/3 jatah.
 - 5) Cara melakukan pemerahan dengan menggunakan mesin perah
 - a) Setelah puting dirangsang dan mengembang liner (selang milker) harus segera dipasang.
 - b) Pada saat memasang liner tersebut udara jangan sampai masuk.

- c) Agar liner terpasang dengan posisi yang tepat dan benar pada unit maupun ambing pada waktu pemerahan, gunakan hose huck dan hose tietoner.
- d) Hati-hati bila terjadi slip liner dan gunakan sesuai kebutuhan.
- e) Setelah pemerahan selesai, sambil menunggu menutupnya hampa udara secara otomatis, maka keempat selang dilepas secara bersamaan.
- f) Milk claw selalu menghadap tegak ke atas ketika sedang dalam proses pemerahan maupun saat pengangkutan untuk mencegah aliran balik susu dan claw kearah liner. Usahakan bagian dalam liner yang bersentuhan langsung dengan puting selalu dalam keadaan kering.
- g) Setiap selesai pemerahan, liner direndam dalam larutan desinfektan.
- h) Gunakanlah liner yang cocok dengan panjang dan besarnya puting

g. Lembar Kerja

1) Alat

- ☞ mesin perah
- ☞ milkcan, ember
- ☞ kain saring, kain lap
- ☞ slang
- ☞ sikat, tali
- ☞ sapu lidi, skop
- ☞ strip cup

2) Bahan

- ☞ sapi
- ☞ air bersih dan air hangat
- ☞ antiseptik, karbol, lysol, deterjen

3) *Keselamatan Kerja*

- ☞ Gunakan sepatu boot dan pakaian kerja (over all)
- ☞ Hati-hati dalam menggunakan peralatan mesin perah
- ☞ Hati-hati dalam memperlakukan ternak sapi

4). *Langkah Kerja Pemerahan dengan mesin perah (milking machine)*

- a) Siapkan peralatan dan bahan yang dibutuhkan.
- b) Setelah puting dirangsang dan mengembang liner (selang milker) harus segera dipasang.
- c) Pada saat memasang liner tersebut udara jangan sampai masuk.
- d) Agar liner terpasang dengan posisi yang tepat dan benar pada unit maupun ambing pada waktu pemerahan, gunakan hose huck dan hose tietoner.
- e) Hati-hati bila terjadi slip liner dan gunakan sesuai kebutuhan.
- f) Setelah pemerahan selesai, sambil menunggu menutupnya hampa udara secara otomatis, maka keempat selang dilepas secara bersamaan.
- g) Milk claw selalu menghadap tegak ke atas ketika sedang dalam proses pemerahan maupun saat pengangkutan untuk mencegah aliran balik susu dan claw kearah liner. Usahakan bagian dalam liner yang bersentuhan langsung dengan puting selalu dalam keadaan kering.
- h) Gunakanlah liner yang cocok dengan panjang dan besarnya puting
- i) Pastikan kalau mesin perah tidak menyedot beding, kotoran atau debu di sekitar sapi. Jika waktu pemerahan, mesin tersebut jatuh, bilas mesin itu menyeluruh sebelum dipasangkan lagi.
- j) Saring susu melalui saringan atau filter. Susu harus disaring di ruangan yang tidak terlalu banyak debu. Jika anda melakukan

pemerahan dengan bersih, filter tetap akan bersih. Tujuan penyaringan untuk membersihkan susu kotor. Saat pemerahan harus dihasilkan susu bersih, penyaringan sebagai pengaman.

3. Kegiatan Belajar: Mengisolasi Susu Dari Pencemaran Untuk Koleksi

a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran

Setelah mempelajari modul ini siswa harus dapat:

- 1) Memisahkan air susu yang sehat dan yang tercemar
- 2) Memeriksa mastitis
- 3) Mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mencemari air susu
- 4) Menilai kebersihan peralatan dan lingkungan pemerahan

b. Uraian materi

Susu merupakan bahan makanan yang sempurna, bermutu tinggi dan satu-satunya bahan makanan yang dapat dipakai untuk menggantikan air susu ibu, maka pengawasan terhadap kualitas dan kuantitas air susu sangat diperlukan.

Air susu dikatakan menyingkir apabila susunan dan keadaannya sudah berubah. Air susu yang demikian tidak layak untuk dikonsumsi. Penyingkiran air susu sangat erat hubungannya dengan berbagai faktor, baik yang berasal dari sapi perah (misal mastitis yang disertai adanya perubahan fisik, kimia dan mikroorganisme yang ditandai dengan kenaikan jumlah sel somatik, sel leukosit) atau yang berasal dari luar (misal cara pemerahan yang salah, penanganan air susu setelah pemerahan kurang baik, atau peralatan yang dipakai kurang higienis). Oleh karena itu pemeriksaan terhadap keadaan dan susunan air susu penting untuk mencegah terjadinya penularan penyakit.

Susunan zat-zat yang terkandung dalam air susu rata-rata sebagaimana pada tabel berikut.

Tabel 5. Komposisi zat-zat makanan dalam air susu (AAK,1980)

No	Bahan	Prosentase (%)
1	Air	87.70
2	Lemak	3.45
3	Bahan Kering tanpa lemak	8.60

Untuk melakukan pengawasan terhadap higiene air susu, pada tahun 1914 telah disusun "milk codex" sebagai syarat minimal yang harus dipenuhi, seperti pada tabel berikut.

Tabel 5. Syarat Minimal Komposisi Air Susu Standard "Milk Codex" .

No	Bahan	Komposisi
1.	Berat jenis (BJ)	1.0280
2.	Kadar Lemak	2.7%
3.	Bahan Kering tanpa lemak	8.0%
4.	Derajat asam	4.5-7.5 °SH
5.	Kadar Abu	0.7%
6.	Kadar Laktose	4.2%
7.	Kadar protein semu	3.0%
8.	Jumlah kuman per cc max	1.000.000

Sumber : AAK,1980

Sebagaimana terdapat pada tabel di atas bahwa air susu banyak mengandung air 87.7% dan bahan kering 12.1%. Air mempunyai fungsi penting sebagai bahan sebar daripada bahan kering di dalam air susu.

Dalam rangka pengawasan higiene air susu yaitu pengawasan di tempat penampungan susu dan cara pengangkutan. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, diantaranya ; 1) Susu harus ditampung di wadah yang benar-benar bersih dan telah didesinfektan; 2) Jangan mencampur susu hangat dengan susu dingin di wadah yang sama, akan berakibat susu menjadi asam; 3) Susu harus cepat didinginkan pada suhu 10-15°C , karena bakteri akan berlipat ganda dengan cepat. Jika susu tidak didinginkan dalam waktu 2 jam.

Salah satu faktor penentu kualitas air susu adalah dengan melihat kebersihan air susu. Untuk melihat tingkat kebersihan air susu dapat dilakukan dengan menggunakan kertas saring. Jika dari sampel pada penyaringan menggunakan kertas saring terdapat bintik-bintik hitam, pasir atau potongan bulu. Keadaan ini menunjukkan bahwa cara pemerahan tidak higiene. Air susu yang

demikian dapat mengandung kotoran yang berasal dari fases, rumput, makanan, darah dan sebagainya.

Keadaan air susu dapat dianggap baik bila bersih, tidak mengandung kuman-kuman yang secara normal ditemukan dalam air susu, tidak mengandung bahan-bahan pengawet, obat-obatan dan tidak memperlihatkan tanda-tanda pembusukan.

Keadaan air susu dipandang tidak baik bila warna, bau, rasa, konsistensi dan viscositasnya abnormal, dan bila dilakukan pemeriksaan terhadap susunan/komposisi menunjukan angka di luar standard yang telah ditentukan.

1) Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air susu

Ada beberapa hal yang mempengaruhi kualitas air susu, diantaranya :

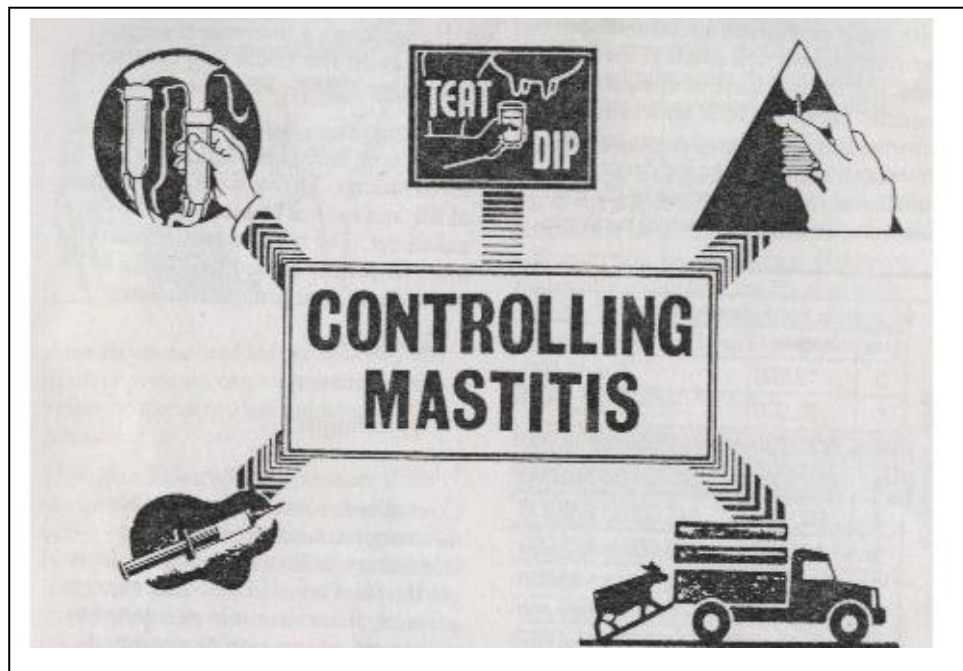
- a) Macam dan bentuk kamar susu
- b) Persiapan sapi sebelum diperah dan cara pemerahan
- c) Kesehatan dan kebersihan ternak sapi, pemerah dan alat pemerah
- d) Cara pemberian pakan
- e) Pemindahan dan pengangkutan air susu dari kandang
- f) Penyaringan air susu dan cara pendinginan
- g) Cara pencucian dan perawatan alat-alat perah

Apabila penanganan dan penjagaan kualitas air susu kurang baik akibatnya banyak bakteri yang terdapat di dalam air susu. Mengingat air susu merupakan media yang baik bagi perkembangan bakteri, maka bakteri tersebut akan cepat berkembang dan mempengaruhi gula susu (laktosa), sehingga air susu menjadi asam dan rusak.

2) Pemeriksaan Mastitis

Mastitis merupakan suatu reaksi peradangan pada ambing ternak yang ditimbulkan karena luka atau infeksi mikroorganisme melalui puting susu. Pada serangan awal mastitis ditandai adanya demam selama 1-2 hari, depresi, diikuti tanda-tanda penyakit umum yang bersifat ringan dan penurunan produksi susu. Infeksi bisa pada tingkat klinis maupun subklinis tergantung pada tingkat dan

kerasnya peradangan. Kriteria kondisi klinis pada ambung nampak tidak normal dan jika diraba terasa keras. Sedangkan kondisi subklinis tidak nampak kondisi sakit dan jika diraba tidak keras. Dalam penanganan mastitis ada beberapa hal yang harus diperhatikan terutama dalam manajemen pemerahan baik persiapan pemerahan, pemasangan alat perah, pengobatan dan pengangkutan ternak seperti pada gambar berikut.



Gambar 13. Manajemen penanganan masitits

Pengujian mastitis subklinis dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain pemeriksaan mikroba *pathogen* dan penghitungan jumlah sel radang. Menghitung jumlah sel radang dapat dilakukan dengan cara langsung (Metode Breed) atau tidak langsung (California Mastitis Test/CMT).

Program pengendalian mastitis dapat dilakukan dengan cara :

- a) Penyingkiran sumber penularan, yaitu deteksi sumber penularan (dengan cara CMT dan pemeriksaan bakteriologi pada kuartir positif) dan penggunaan cara pengobatan yang efisien, ketat terhadap puting yang terserang, pemisahan dari sapi terinfeksi yang laktasi.

- b) Pengurangan kerentanan ambing dengan cara melakukan teknik pemerahan dengan benar (hand milking atau milking machine)
- c) Pencegahan terhadap perluasan infeksi dengan cara penggunaan air bersih dan dingin, sanitasi puting dengan cara celup (*dipping*) atau semprot (*spraying*)
- d) Pengobatan pada sapi laktasi dengan menggunakan procaine-penicilin G dosis 100.000 I.U untuk infeksi ambing. Tetracycline (400 gr) merupakan antibiotic pilihan yang memiliki efek sama dengan penicillin.

c. Rangkuman

- Susu merupakan bahan makanan yang sempurna, bermutu tinggi dan satu-satunya bahan makanan yang dapat dipakai untuk menggantikan air susu ibu, maka pengawasan terhadap kualitas dan kuantitas air susu sangat diperlukan.
- Keadaan air susu dapat dianggap baik bila bersih, tidak mengandung kuman-kuman yang secara normal ditemukan dalam air susu, tidak mengandung bahan-bahan pengawet, obat-obatan dan tidak memperlihatkan tanda-tanda pembusukan.
- Mengingat air susu merupakan media yang baik bagi perkembangan bakteri, maka bakteri tersebut akan cepat berkembang dan mempengaruhi gula susu (laktosa), sehingga air susu menjadi asam dan rusak.

d. Tugas

- 1) Lakukan Pengujian kualitas air susu dengan menggunakan alkohol
- 2) Lakukan penanganan air susu pasca pemerahan
- 3) Lakukan pengujian mastitis dan buat laporan hasil pengujian

e. Tes Formatif

- 1) Bagaimana cara membedakan susu yang baik dan yang sudah rusak
- 2) Faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas air susu
- 3) Sebutkan cara menangani air susu pasca pemerahan
- 4) Apa yang menyebabkan timbulnya penyakit mastitis
- 5) Apa gejala mastitis yang timbul pada ambing
- 6) Sebutkan cara-cara menguji mastitis
- 7) Sebutkan kondisi reaksi hasil pengujian mastitis pada susu positif kena mastitis dan yang negative mastitis
- 8) Jelaskan komposisi air susu yang normal

f. Kunci Jawaban

- 1) Cara membedakan susu yang baik dan yang sudah rusak
 - ♣ Keadaan air susu yang baik bila bersih, tidak mengandung kuman-kuman yang secara normal ditemukan dalam air susu, tidak mengandung bahan-bahan pengawet, obat-obatan dan tidak memperlihatkan tanda-tanda pembusukan.
 - ♣ Keadaan air susu yang tidak baik bila warna, bau, rasa, konsistensi dan viscositasnya abnormal, dan bila dilakukan pemeriksaan terhadap susunan/komposisi menunjukkan angka di luar standard yang telah ditentukan.
- 2) Faktor yang mempengaruhi kualitas air susu
 - ♣ Persiapan sapi sebelum diperah dan cara pemerahan
 - ♣ Kesehatan dan kebersihan ternak sapi, pemerah dan alat pemerah
 - ♣ Cara pemberian pakan
 - ♣ Pemindahan dan pengangkutan air susu dari kandang
 - ♣ Penyaringan air susu dan cara pendinginan
 - ♣ Cara pencucian dan perawatan alat-alat perah
- 3) Cara menangani air susu pasca pemerahan (manual)

Setelah air susu diperah, segera dibawa ke kamar susu, kemudian disaring dan ditakar untuk mengetahui jumlah produksinya. Selanjutnya air susu dari

beberapa ekor sapi dicampur perlahan-lahan terus dialirkan ke alat pendingin selama 2-3 jam guna menghambat pertumbuhan bakteri. Atau bisa juga dengan cara pasteurisasi. Setelah itu dimasukan ke botol untuk dikirim ke konsumen.

4) Timbulnya penyakit mastitis

Ada beberapa hal yang dapat menimbulkan mastitis ; persiapan pemerahan yang kurang sempurna, pemerahan yang tidak tuntas, kebersihan alat perah, lantai kandang dan lingkungan, serta kebersihan pasca pemerahan kurang baik.

5) Gejala mastitis yang timbul pada ambing

Gejala klinis ; kondisi ambing bengkak, keras, hangat, produksi susu menurun dan gejala subklinis kondisi ambing nampak biasa, tidak bengkak dan bila diraba lunak.

6) Cara menguji mastitis

Dapat dilakukan dengan cara CMT (California Mastitis Test), White Side Test (WST), mastitis detector (seperti battery)

7) Kondisi reaksi hasil pengujian mastitis yaitu jika terbentuknya gel berarti reaksi positif, penilaiannya :

- +1 : agak kental
- +2 : lebih kental
- +3 : lendir, sulit bergerak
- +4 : lendir seperti gelatine
- : tetap homogen

8) Komposisi air susu yang normal terdiri dari kadar air 87,7 % dan BK 12.1% (BKTL 8.6 % dan Lemak 3.45%)

g. Lembar Kerja

1). Alat

- *peadle*
- *lap kering*
- *pipet*
- *alat hitungkotak specimen*
- *baskom*

2). Bahan

- *reagen*
- *air susu sample*
- *kain kasa/kertas saring*

3). Keselamatan Kerja

- Gunakan sepatu boot dan pakaian kerja (over all)
- Hati-hati dalam menggunakan peralatan
- Hati-hati dalam memperlakukan ternak sapi

4). Langkah Kerja Pengujian Mastitis

- a) Dimasukan 1-2 ml contoh susu ke dalam cawan (peadle) sesuai dengan posisinya. Air susu dari puting kiri depan dimasukan ke dalam cawan kiri depan dan seterusnya.
- b) Jika air susu di dalam cawan berlebih, buang kelebihannya dengan cara memiringkan cawan sampai batas susu segaris dengan batas volume.
- c) Tambahkan reagen/pereaksi AMP modifikasi dalam jumlah yang sama dengan spesimen di dalam cawan
- d) Cawan digoyang-goyang dengan cara dimiringkan dan diutar ke segala arah agar kedua larutan tersebut bercampur, selama 10-15 menit
- e) Amati perubahan yang terjadi.
- f) Hasil reaksi diketahui dengan melihat koagulasi (gumpalan) dan warna sebagaimana terlihat pada tabel berikut.
- g) Cawan dapat digunakan kembali setelah dicuci bersih dan dikeringkan dengan lap.

Tabel 6. Pembacaan Hasil Reaksi Uji Mastitis berdasarkan Tingkat perubahan Warna

No	Hasil reaksi	Penilaian	Keterangan
1.	Warna kuning keemasan	-	Negatif mastitis
2.	Terlihat warna hijau	- +	Negatif mastitis
3.	Sedikit hijau	+	Diduga mastitis
4.	Hijau	++	Positif mastitis

Sumber : Kesehatan Pemerahan: Arif Hidayat, drh dan Teruo Sugiwaka, drh. 2002.

Tabel 7. Pembacaan Hasil Reaksi Uji Mastitis berdasarkan Tingkat Konsistensi Susu

No	Hasil reaksi	Penilaian	Keterangan
1.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tidak ada gumpalan ▪ Jika peadle dimiringkan maka susu akan mengalir dengan cepat 	-	Negatif mastitis
2.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ada sedikit gumpalan ▪ Jika peadle dimiringkan maka susu akan mengalir dengan cepat 	- +	Negatif mastitis
3.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cukup ada gumpalan ▪ Jika peadle dimiringkan maka gumpalan bersisa di bagian permukaan peadle 	+	Diduga mastitis
4.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ada gumpalan kuat ▪ Kekentalan cukup kuat 	++	Positif mastitis
5.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ada gumpalan kuat dan banyak ▪ Kekentalan menjadi setengah jeli 	+++	Positif mastitis
6.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 100% beraspek jeli 	++++	Positif mastitis

Sumber : Kesehatan Pemerahan: Arif Hidayat, drh dan Teruo Sugiwaka, drh. 2002.

4. Kegiatan Belajar : mempraktikkan Prosedur Pembersihan Setelah Pemerahan

a. Tujuan Kegiatan Pemelajaran

Setelah mempelajari modul ini siswa harus dapat:

Membersihkan peralatan dan lingkungan pasca pemerahan sesuai prosedur yang berlaku.

b. Uraian materi

Untuk pelaksanaan pencucian yang baik secara langsung setelah pemerahan, yang paling dasar harus dilakukan adalah menghilangkan kotoran susu yang melekat pada bagian dalam system pemerahan sebelum mengering. Untuk lebih jelasnya ada beberapa faktor yang harus diperhatikan, diantaranya :

1) Suhu

Suhu pada cairan pencuci sangat mempengaruhi dalam hasil pencucian. Untuk mengeluarkan lemak susu dan sisa protein secara efektif, lakukan pembilasan pada suhu 40°C sebelum dan sesudah pencucian.

2) Waktu

Waktu pencucian memegang peranan sangat penting. Diharapkan dapat menggunakan mesin pencuci otomatis (CIP) karena jika dilakukan dengan cara pencucian tangan maka waktunya tidak dapat diukur secara tepat. Dengan teknik pencucian tangan jangka waktunya berkisar antara 10-15 menit sudah cukup baik.

3) Pengaturan kekentalan deterjen

Larutan pencuci perlu aturan derajat kekentalan yang telah ditetapkan oleh pembuat larutan pencuci tersebut. Larutan pencuci alkali efektif menghilangkan kotoran lemak susu dan protein tetapi kalau digunakan berlebihan akan mempercepat rusaknya karet dan sejenisnya. Larutan pencuci yang bersifat asam digunakan untuk menghilangkan endapan .

Hal-hal yang harus diperhatikan setelah pemerahan, diantaranya :

- a) Cuci ambing dan lantai kandang dengan air sampai bersih.
- b) Dilakukan *deeping* (pencelupan puting dengan menggunakan biosid 3000 i.u. (3,3 ml/liter air). Sebaiknya dengan penyemprotan semua sisi puting dengan baik.
- c) Alat penampung susu harus dibersihkan dengan baik dan dikeringkan dengan meletakkan tertelungkup.



Gambar 14 . Pencelupan ambing setelah pemerahan

c. Rangkuman

- Pelaksanaan pencucian yang baik secara langsung setelah pemerahan, yang harus dilakukan adalah menghilangkan kotoran susu yang melekat pada bagian dalam sistem pemerahan sebelum mengering.
- Faktor yang mempengaruhi tingkat pencucian diantaranya ; waktu, suhu, kondisi air dan penggunaan bahan sanitasi.

d. Tugas

- 1) Hitung kebutuhan bahan antiseptik untuk larutan *deeping* tersebut
- 2) Buat larutan untuk sanitasi pasca pemerahan
- 3) Lakukan pencucian dan pencelupan ambing dengan menggunakan antiseptik setelah melakukan pemerahan

e. Tes Formatif

- 1) Sebutkan jenis desinfektan untuk sanitasi pemerahan !
- 2) Jelaskan fungsi dari desinfektan !
- 3) Apa maksud dan tujuan sanitasi
- 4) Apa maksud dan tujuan deeping pada puting setelah pemerahan !
- 5) Bagaimana cara melakukan sanitasi peralatan dan lingkungan pasca pemerahan !

f. Kunci Jawaban

- 1) Jenis desinfektan untuk sanitasi pemerahan deterjen, khlorin, antiseptik
- 2) Fungsi dari desinfektan untuk menghambat pertumbuhan kuman dan membunuh kuman.
- 3) Sanitasi adalah suatu usaha menjaga kebersihan ternak, peralatan dan kandang serta lingkungan dengan tujuan untuk mencegah penularan dan berkembangbiaknya bibit penyakit.
- 4) Deeping adalah proses pencelupan puting pada suatu larutan antiseptik dengan tujuan untuk mencegah infeksi bibit penyakit.
- 5) Cara melakukan sanitasi peralatan dan lingkungan pasca pemerahan yaitu cuci ambing dan lantai kandang dengan air sampai bersih, lakukan *deeping* (pencelupan puting dengan menggunakan biosid 3000 i.u. (3,3 ml/liter air). Sebaiknya dengan penyemprotan semua sisi puting dengan baik. Alat perah dan alat penampung susu harus dibersihkan dengan baik dan dikeringkan dengan diletakkan tertelungkup.

g. Lembar Kerja

1). Alat

- *mesin perah*
- *sikat, kain saring*
- *kit kunci, glas ukur*
- *spon plastic*
- *kendi, milkcan*
- *ember plastic*

2). Bahan

- *soda caustic, deterjen*
- *biosid, khlorin, acid*
- *air hangat*
- *ternak sapi*

3). Keselamatan Kerja

- Gunakan sepatu boot dan pakaian kerja (over all)
- Hati-hati dalam membersihkan peralatan mesin perah
- Hati-hati dalam membersihkan ambing sapi dan lantai kandang

4). Langkah Kerja setelah pemerahan

- a) Segera setelah pemerahan cucilah peralatan dengan air hangat. Jangan dibiarkan gumpalan-gumpalan susu mengering di dalam alat tersebut karena kalau kering akan sulit untuk dibersihkan. Pencucian dengan air hangat dilakukan dengan segera setelah pemerahan maka 90-95 % dari kotoran tersebut dapat dihilangkan.
- b) Membongkar peralatan, cucilah bagian-bagian logam dengan menggunakan larutan yang telah disediakan sesuai dengan anjuran pabrik. Gunakan setiap 1 - 1,5 % larutan caustik soda (soda api) atau biocid dicampur dengan air yang bersuhu 70 - 80°C. Cuci setiap bagian dengan menggunakan sikat bulu yang kaku dengan ukuran sesuai atau dengan menggunakan spon plastik. Jangan menggunakan logam sebab dapat menggores pada permukaan peralatan tersebut.

- c) Segera setelah dibersihkan dengan sikat, taruhlah seluruh peralatan tersebut ditempat yang berisi kira-kira 20 liter air dingin dan larutan *acid*. Gunakan khlorin sesuai anjuran pabrik. Noda-noda dan gumpalan-gumpalan susu dapat dihilangkan dengan menggunakan larutan *acid*.
- d) Gunakan air dari selang untuk menghilangkan larutan khlorin.
- e) *Milkcan*, tangki dan penampung susu sehabis dipakai harus segera dibersihkan.
- f) Tempatkan peralatan tersebut di tempat yang kering dengan posisi terbalik
- g) Sebelum pemerahan berikutnya, sanitasikan bagian dalam peralatan dengan menggunakan larutan sanitasi khusus (gunakan biosid) atau larutan lain yang sesuai dengan yang telah dianjurkan.

BAB. III

EVALUASI

A. TEST TERTULIS

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan singkat dan jelas!

1. Sebutkan tiga sistem pemerahan dengan menggunakan mesin perah !
2. Jelaskan sistem kerja dari mesin perah !
3. Jelaskan proses pembentukan air susu dalam ambing !
4. Jelaskan apa yang dimaksud dry periode dan bagaimana teknik pengeringan ternak !
5. Jelaskan kegiatan apa saja yang dilakukan pasca pemerahan !
6. Jelaskan bagaimana cara melakukan penjagaan terhadap kualitas air susu !
7. Kandang perlu dibersihkan dan disanitasi, baik sebelum dan sesudah pemerahan, mengapa demikian?
8. Penyakit mastitis merupakan salah satu penyakit yang menular. Jelaskan penyebab, gejala serangan, serta penularannya !
9. Bagaimana cara melakukan pencegahan dan pengobatan mastitis !
10. Sebutkan manfaat pencatatan pada usaha sapi perah dan sebutkan jenis catatan (*recording*) yang harus diisi pada kegiatan pemerahan susu !

B. TEST PRAKTIK

1. Lakukan pengujian mastitis terhadap air susu dengan sistem CMT !
2. Lakukan persiapan pemerahan air susu, dengan menggunakan *hand milking* atau *machine milking* !
3. Lakukan pemerahan air susu dengan menggunakan *hand milking* atau *machine milking* dan penanganan pasca pemerahan !
4. Buatlah catatan (*recording*) produksi susu harian, bulanan dan selama laktasi !

Perhatikan keselamatan kerja dan proses penanganan yang benar dalam pemerahan sehingga kualitas air susu terjaga.

KUNCI JAWABAN

A. TEST TERTULIS

1. Sistem pemerahan dengan menggunakan mesin perah

- a. Sistem bucket
- b. Sistem pipa line
- c. Sistem bangsa pemerahan

2. Sistem kerja dari mesin perah

Mesin perah bekerja atas dasar perbedaan tekanan udara yang dibangkitkan oleh motor pembangkit vacum atau pompa vacum. Perbedaan tekanan udara ini menyebabkan karet inflasi di dalam tabung perah kembang kempis memijat puting. Pada waktu udara masuk ke dalam tabung perah yaitu di antara tabung perah dan karet inflasi, karet inflasi mengempis. Peristiwa ini disebut fase istirahat. Selanjutnya udara di antara tabung menjadi hampa udara. Oleh karena itu dalam tabung dan karet inflasi kompa (tidak ada tekanan) sedangkan di dalam ambing bertekanan, maka susu terdorong keluar/disedot. Peristiwa ini fase perah. Demikian seterusnya, fase perah dan fase istirahat berlangsung silih berganti.

3. Proses pembentukan air susu dalam ambing

Susu dihasilkan oleh sel-sel epitel pada alveoli dari darah yang mengandung bahan-bahan pembentuk susu (*milk precursors*) melalui jalan darah yang halus (*capillair*). susu yang dihasilkan ditampung di lumen. Zat-zat yang tidak dipergunakan dikembalikan ke jantung melalui dua vena susu yaitu *vena pudica externa* dan *vena abdominalis*, jalan darah yang besar berkelok-kelok di bawah kulit dinding perut menuju ke depan dan melalui lubang di dinding ruang dada kembali ke jantung.

4. Dry periode adalah suatu periode ternak mengalami masa istirahat (dikeringkan) dilakukan selama dua bulan sampai ternak melahirkan anaknya. Teknik pengeringan/penghentian pemerahan dapat dilakukan dengan cara ; 1) *Intermitten Milking* yaitu pengurangan frekuensi pemerahan dengan, 2) *Incomplete Milking* yaitu pemerahan tidak sempurna, 3) *Abrupt Cessation of Milking* yaitu dengan tiba-tiba mengehentikan pemerahan, selama 3 hari sebelum masa pengeringan makanan penguat tidak diberikan dan rumput diberikan 2/3 jatah.
5. Kegiatan pasca pemerahan yaitu setelah air susu diperah, segera dibawa ke kamar susu, kemudian disaring dan ditakar untuk mengetahui jumlah produksinya. Selanjutnya air susu dari beberapa ekor sapi dicampur perlahan-lahan terus dialirkan ke alat pendingin selama 2-3 jam guna menghambat pertumbuhan bakteri. Kegiatan yang lain setelah pemerahan yaitu melakukan sanitasi ambung ternak dengan cara disemprot dan putting dicelupkan pada larutan desinfektan untuk menghindari infeksi mikroorganisme.
6. Cara melakukan penjagaan terhadap kualitas air susu yaitu dengan melakukan persiapan pemerahan yang benar, teknik pemerahan sesuai prosedur dan penanganan air susu pasca pemerahan yang benar.
7. Kandang perlu dibersihkan dan disanitasi, baik sebelum maupun sesudah pemerahan, hal ini sangat penting sekali untuk menjaga kesehatan ternak dan juga kualitas air susu.
8. Penyebab mastitis adalah sejenis kuman streptococcus dan staphylococcus cocci, yang ditimbulkan karena adanya luka atau peradangan pada ambung, hal ini terjadi karena teknik pemerahan yang salah maupun persiapan pemerahan serta pasca pemerahan yang kurang baik. Gejala serangan mastitis, secara klinis ; kondisi ambung bengkak, keras, hangat, produksi susu menurun dan secara subklinis kondisi ambung nampak biasa, tidak bengkak dan bila diraba lunak, ada perubahan fisik dan kimiawi dari air susu. Penularan mastitis, yaitu kuman-kuman masuk putting susu dan berkembang biak dalam saluran susu.

9. Pencegahan terhadap perluasan infeksi dengan cara penggunaan air bersih dan dingin, sanitasi puting dengan cara celup (*dipping*) atau semprot (*spraying*), hindari kemungkinan adanya yang menyebabkan luka pada ambing atau puting melalui pemerahan, serta menjaga kebersihan kandang dan alat-alat pemerahan. Pengobatan pada sapi laktasi dengan menggunakan suntikan procaine-penicilin G dosis 100.000 I.U untuk infeksi ambing. Tetracycline (400 gr) merupakan antibiotic pilihan yang memiliki efek sama dengan penicillin. Sulfamethazin 120 mg/kg Berat badan per os.
10. Pencatatan / *Recording* sangat bermanfaat bagi usaha sapi perah karena merupakan sumber informasi untuk mengambil sikap atau keputusan yang obyektif didasarkan pada data yang ada, sehingga keputusan yang dibuat merupakan yang terbaik. Jenis catatan yang harus diisi pada kegiatan pemerahan susu diantaranya catatan harian baik individu maupun kelompok, catatan bulanan dan catatan selama laktasi.

B. LEMBAR PENILAIAN TEST PRAKTIK

Nama Peserta :
No. Induk :
Program Keahlian : Budidaya Ternak Ruminansia
Nama Jenis Pekerjaan : Pemerahan Susu

PEDOMAN PENILAIAN

No.	Aspek Penilaian	Skor Maks.	Skor Perolehan	Keterangan
I	Perencanaan			
	1.1. Persiapan alat dan bahan	5		
	1.2. Menganalisa jenis pekerjaan	5		
	Sub total	10		
II	Proses (Sistematika & Cara Kerja)			
	2.1 Cara menguji mastitis	10		
	2.2 Cara melakukan persiapan pemerahan air susu	10		
	2.3 Cara melakukan pemerahan dan penanganan pasca pemerahan	10		
	2.4 Cara melakukan pencatatan produksi air susu (recording)			
	Sub total	40		
III	Kualitas Produk Kerja			
	3.1. Hasil produksi sesuai dengan standard kualitas	10		
	3.2. Hasil pengujian memenuhi unsur jaminan mutu makanan	10		
	3.3. Pekerjaan diselesaikan dengan waktu yang telah ditentukan	10		
	Sub total	30		
IV	Sikap/Etos Kerja			
	4.1. Tanggung jawab	2		
	4.2. Ketelitian	3		
	4.3. Inisiatif	3		
	4.4. Kemandirian	2		
	Sub total	10		
V	Laporan			
	5.1. Sistematika penyusunan laporan	4		
	5.2. Kelengkapan bukti fisik/portofolio	6		
	Sub total	10		
	Total	100		

KRITERIA PENILAIAN

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor
I	Perencanaan 1.1. Persiapan alat dan bahan 1.2. Menganalisa jenis pekerjaan	o Alat dan bahan disiapkan sesuai kebutuhan	5
		o Alat dan bahan disiapkan tidak sesuai kebutuhan	1
		o Merencanakan sesuai tahapan/proses pekerjaan	5
		o Tidak merencanakan tahapan/proses pekerjaan	1
II	Proses (Sistematika & Cara Kerja) 2.1 Cara menguji mastitis 2.2 Cara melakukan persiapan pemerahan air susu 2.3 Cara melakukan pemerahan dan penanganan pasca pemerahan 2.4 Cara melakukan pencatatan produksi air susu (recording)	o Pengujian dilakukan sesuai dengan prosedur	10
		o Pengujian dilakukan tidak sesuai dengan prosedur	1
		o Persiapan pemerahan memenuhi persyaratan	10
		o Persiapan pemerahan tidak memenuhi persyaratan	1
		o Teknik pemerahan dan penanganan pasce pemerahan sesuai prosedur kerja	10
		o Teknik pemerahan dan penanganan pasce pemerahan tidak sesuai prosedur kerja	1
		o Pencatatan (recording) lengkap sesuai dengan kebutuhan	
		o Pencatatan (recording) tidak lengkap sesuai dengan kebutuhan	
III	Kualitas Produk Kerja 3.1. Hasil produksi susu 3.2. Hasil pengujian memenuhi unsur jaminan mutu makanan	o Hasil produksi sesuai dengan standard	10
		o Hasil produksi susu tidak sesuai dengan standard	1
		o Hasil pengujian menerapkan unsur kualitas standard	10
		o Hasil pengujian tidak menerapkan unsur kualitas standard	1

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor
	3.3. Pekerjaan diselesaikan dengan waktu yang telah ditentukan	<ul style="list-style-type: none"> Menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dari waktu yang ditentukan Menyelesaikan pekerjaan tepat waktu Menyelesaikan pekerjaan melebihi waktu yang ditentukan 	8 10 2
IV	Sikap/Etos Kerja 4.1. Tanggung jawab 4.2. Ketelitian 4.3. Inisiatif 4.4. Kemandirian	<ul style="list-style-type: none"> Membereskan kembali alat dan bahan yang dipergunakan Tidak membereskan alat dan bahan yang dipergunakan Tidak banyak melakukan kesalahan kerja Banyak melakukan kesalahan kerja Memiliki inisiatif bekerja Kurang/tidak memiliki inisiatif kerja Bekerja tanpa banyak diperintah Bekerja dengan banyak diperintah 	2 1 3 1 3 1 2 1
V	Laporan 5.1. Sistematika penyusunan laporan 5.2. Kelengkapan bukti fisik	<ul style="list-style-type: none"> Laporan disusun sesuai sistematika yang telah ditentukan Laporan disusun tanpa sistematika Melampirkan bukti fisik hasil penyusunan Tidak melampirkan bukti fisik 	4 1 6 2

BAB. IV PENUTUP

Modul ini merupakan bahan ajar peserta didik untuk memperoleh kompetensi pemerahan susu pada mata diklat budidaya ternak ruminansia perah, sehingga peserta didik dapat dibekali dengan kecakapan menggunakan mesin perah sebagai sarana dalam mencapai kecakapan hidup (*life skill*) sehari-hari.

Setelah menyelesaikan modul ini, maka Anda berhak untuk mengikuti uji kompetensi yang telah dipelajari. Apabila Anda dinyatakan memenuhi syarat kelulusan dari hasil evaluasi dalam modul ini, maka Anda berhak untuk melanjutkan ke topik/modul berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

AAK. 1980. Beternak Sapi Perah. Kanisius. Yogyakarta.

Abdul Aziz Ressang, Dr.Prof. 1988. Pedoman Ilmu Kesehatan Susu (Milk Hygiene). Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor.

Arif Hidayat, drh dan Teruo Sugiwaka, drh. 2002. Kesehatan Pemerahan. Dairy Technology Improvement Project. Bandung.

Campbell,J.R And R.T Mashall. 1975. The Science of Providing Milk for Man. McGraw-Hill,Inc,Book Company Printed in the United States of America.

Eustice, R.F. 1988. Pedoman Pengelolaan Sapi Perah. Nandi Amerta Agung, Salatiga.

Staf Ilmu Produksi Ternak Perah. 1980. Ilmu Produksi Ternak Perah. Fakultas Peternakan. Universitas padjajaran. Bandung.

Teken Temadja,IGN, Drh, 1981. Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular. Direktorat Kesehatan Hewan. Dirjen Peternakan. Deptan. Jakarta.

The Milking Machine Manufacturers Council. 1993. Maximizing The Milk Harvest A Guide for Milking systems and Procedures. A Council of The Equipment Manufactureers Institut. Chicago

Timan Soetarno,Ir,MS. 1999. Manajemen Ternak Perah. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.