

ISBN : 978-602-6367-07-5

**BAHAN AJAR**



# **KESEHATAN HEWAN**

## **Reproduksi Hewan**



**PUSAT PENDIDIKAN PERTANIAN**

**BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN**

**KEMENTERIAN PERTANIAN**

**TAHUN 2016**



ISBN : 978-602-6367-07-5

**BAHAN AJAR**



# **KESEHATAN HEWAN**

## **Reproduksi Hewan**



**PUSAT PENDIDIKAN PERTANIAN**

**BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN  
TAHUN 2016**

# BAHAN AJAR SMK- PP

**ISBN : 978-602-6367-07-5**

## **PENANGGUNG JAWAB**

Kepala Pusat Pendidikan Pertanian

## **PENULIS**

**Reproduksi Hewan**

drh. Sujoni, M.Sc

## **TIM REDAKSI**

Ketua : Dr. Ir. Siswoyo, MP

Sekretaris : Dra. Rosari Hadi Armadiana, M.Pd

## **TIM EDITOR**

- Dr. drh. Maya Purwanti, MS (Pusdiktan)
- Dahlia Murwaningsih, SP (Pusdiktan)

---

Pusat Pendidikan Pertanian  
Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian,  
Kantor Pusat Kementerian Pertanian  
Gedung D, Lantai 5, Jl. Harsono RM 3, Ragunan Jakarta 12550  
Telp./Fax. : (021) 7827541, 78839234

## **PRAKATA**

Puji syukur kami panjatkan ke khadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya Pusat Pendidikan Pertanian pada tahun 2016 telah menerbitkan bahan ajar yang sesuai dengan paket keahlian di masing-masing Sekolah Menengah Kejuruan Pertanian Pembangunan (SMK-PP). Hal ini didasari oleh kebutuhan peningkatan pengetahuan dan kompetensi siswa di Sekolah Menengah Kejuruan Pertanian Pembangunan (SMK-PP) yang membutuhkan sistim pendidikan yang sama.

Bahan ajar yang terdapat pada Sekolah Menengah Kejuruan Pertanian Pembangunan (SMK-PP) mengacu pada Kurikulum 2013 sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 70 Tahun 2013, tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum SMK/MA.

Salah satu bahan ajar yang diterbitkan adalah Reproduksi Hewan yang termasuk dalam paket Kesehatan Hewan. Bahan ajar ini disusun berdasarkan silabus yang telah diterbitkan oleh Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Akhir kata kami sampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada tim penyusun yang telah menuangkan ilmunya ke dalam bahan ajar untuk digunakan sebagai acuan bagi guru pengampu dan peserta didik di Sekolah Menengah Kejuruan Pertanian Pembangunan (SMK-PP). Semoga bahan ajar ini bermanfaat dalam menunjang proses pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan Pertanian Pembangunan (SMK-PP).

Jakarta, Juni 2016

Kepala Pusat Pendidikan Pertanian

Drs. Gunawan Yulianto, MM., MSi.

NIP. 19590703 198001 1 001



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan bahan ajar Reproduksi Hewan dengan baik. Bahan ajar ini disusun sebagai bahan bacaan siswa untuk membantu memahami materi inseminasi buatan berdasarkan kurikulum 2013.

Bahan ajar ini diperuntukkan bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan–Pertanian Pembangunan (SMK–PP) Program Studi Kesehatan Hewan kelas XI semester 2 yang disajikan dalam bentuk sederhana serta menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sehingga mempermudah pemahaman materi inseminasi buatan.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Pusat Pendidikan Pertanian Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Pertanian Kementerian Pertanian yang telah memberikan kesempatan dalam penyusunan bahan ajar ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Drh. Maya Purwanti, MS. sebagai editor yang berkenan untuk memberikan saran dan perbaikan sehingga bahan ajar ini menjadi lebih baik. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah berkenan membantu dalam penulisan bahan ajar ini, terutama para siswa yang menjadi inspirasi utama dalam penulisan bahan ajar ini.

Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi perbaikan penulisan bahan ajar ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat. Selamat membaca.

Jakarta,      Juni 2016

Penulis

**DAFTAR ISI**

	<b>Halaman</b>
Prakata .....	i
Kata Pengantar .....	ii
Daftar Isi .....	iii
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Lampiran .....	xi
Peta Kedudukan Modul .....	xii
Glosarium .....	xiii
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Deskripsi .....	1
B. Prayarat .....	4
C. Petunjuk Penggunaan .....	4
D. Tujuan Akhir .....	4
E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar .....	4
F. Cek Kemampuan Awal .....	6
<b>II. PEMBELAJARAN</b>	
<b>Kegiatan Pembelajaran 1. Pemilihan Pejantan Unggul</b>	
A. Deskripsi .....	8
B. Kegiatan Belajar.....	8
1. Tujuan .....	8
2. Uraian Materi .....	8
3. Refleksi .....	13
4. Tugas .....	14
5. Tes Normatif .....	14



C. Penilaian .....	15
1. Sikap .....	15
2. Pengetahuan .....	17
3. Keterampilan .....	17

**Kegiatan Pembelajaran 2. Penampungan Semen**

A. Deskripsi .....	19
B. Kegiatan Belajar .....	19
1. Tujuan .....	19
2. Uraian Materi .....	20
3. Refleksi .....	30
4. Tugas .....	30
5. Tes Normatif .....	31
C. Penilaian .....	31
1. Sikap .....	31
2. Pengetahuan .....	34
3. Keterampilan .....	34

**Kegiatan Pembelajaran 3. Pemeriksaan Hewan**

A. Deskripsi .....	36
B. Kegiatan Belajar .....	36
1. Tujuan .....	36
2. Uraian Materi .....	37
3. Refleksi .....	50
4. Tugas .....	51
5. Tes Normatif .....	52
C. Penilaian .....	52
1. Sikap .....	52
2. Pengetahuan .....	55
3. Keterampilan .....	55

#### **Kegiatan Pembelajaran 4. Penanganan Semen**

A. Deskripsi .....	58
B. Kegiatan Belajar .....	58
1. Tujuan .....	58
2. Uraian Materi .....	59
3. Refleksi .....	69
4. Tugas .....	70
5. Tes Normatif .....	71
C. Penilaian .....	72
1. Sikap .....	72
2. Pengetahuan .....	74
3. Keterampilan .....	74

#### **Kegiatan Pembelajaran 5. Peralatan Inseminasi Buatan**

A. Deskripsi .....	77
B. Kegiatan Belajar .....	77
1. Tujuan .....	77
2. Uraian Materi .....	77
3. Refleksi .....	85
4. Tugas .....	86
5. Tes Normatif .....	86
C. Penilaian .....	87
1. Sikap .....	87
2. Pengetahuan .....	89
3. Keterampilan .....	89

#### **Kegiatan Pembelajaran 6. Deteksi Birahi**

A. Deskripsi .....	91
B. Kegiatan Belajar .....	91



1. Tujuan .....	91
2. Uraian Materi .....	92
3. Refleksi .....	99
4. Tugas .....	100
5. Tes Normatif .....	100
C. Penilaian .....	101
1. Sikap .....	101
2. Pengetahuan .....	103
3. Keterampilan .....	103

**Kegiatan Pembelajaran 7. Pelaksanaan Inseminasi Buatan**

A. Deskripsi .....	105
B. Kegiatan Belajar .....	105
1. Tujuan .....	105
2. Uraian Materi .....	105
3. Refleksi .....	114
4. Tugas .....	115
5. Tes Normatif .....	116
C. Penilaian .....	116
1. Sikap .....	116
2. Pengetahuan .....	119
3. Keterampilan .....	119

**Kegiatan Pembelajaran 8. Pencatatan Inseminasi Buatan**

A. Deskripsi .....	123
B. Kegiatan Belajar .....	123
1. Tujuan .....	123
2. Uraian Materi .....	123
3. Refleksi .....	130

---

4. Tugas .....	130
5. Tes Normatif .....	131
C. Penilaian .....	131
1. Sikap .....	131
2. Pengetahuan .....	134
3. Keterampilan .....	134
 III. PENUTUP .....	 136
 IV. DAFTAR PUSTAKA .....	 137
 LAMPIRAN .....	 138



**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>		<b>Halaman</b>
1	Volume Normal Semen .....	39
2	Derajat Keasaman Normal Semen .....	41
3	Warna Straw dan Kode Pejantan .....	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Contoh Pejantan Unggul .....	10
2 Komponen Penyusun Vagina Buatan .....	21
3 Dummy .....	22
4 Service crate untuk penampungan semen .....	23
5 Skema Vagina Buatan .....	24
6 Proses Mounting .....	26
7 Proses Penampungan Semen .....	26
8 Elektroejakulator .....	27
9 Sel Spermatozoa .....	37
10 Pemeriksaan Gerakan Individu Sel Spermatozoa .....	42
11 Hematocytometer .....	45
12 Metode Penghitungan Konsentrasi Spermatozoa .....	47
13 Urutan Penghitungan Konsentrasi Spermatozoa pada Kotak Kecil .....	48
14 Bentuk Sel Spermatozoa Abnormal .....	50
15 Proses Pemanasan Pengencer Air Susu .....	62
16 Proses Pembuatan Bahan Pengencer Kuning Telur Sitrat .....	63
17 Skema Pembuatan Semen Beku .....	67
18 Skema Pencetakan Straw .....	69
19 Struktur Bagian Dalam Container .....	78
20 Container Depo .....	79
21 Container Transport .....	80
22 Container Lapangan .....	80
23 Inseminasi Gun .....	82
24 Plastic Sheat .....	83
25 Penjepit Straw .....	83
26 Alat Pemotong Straw .....	84

## ***Daftar Gambar***

---

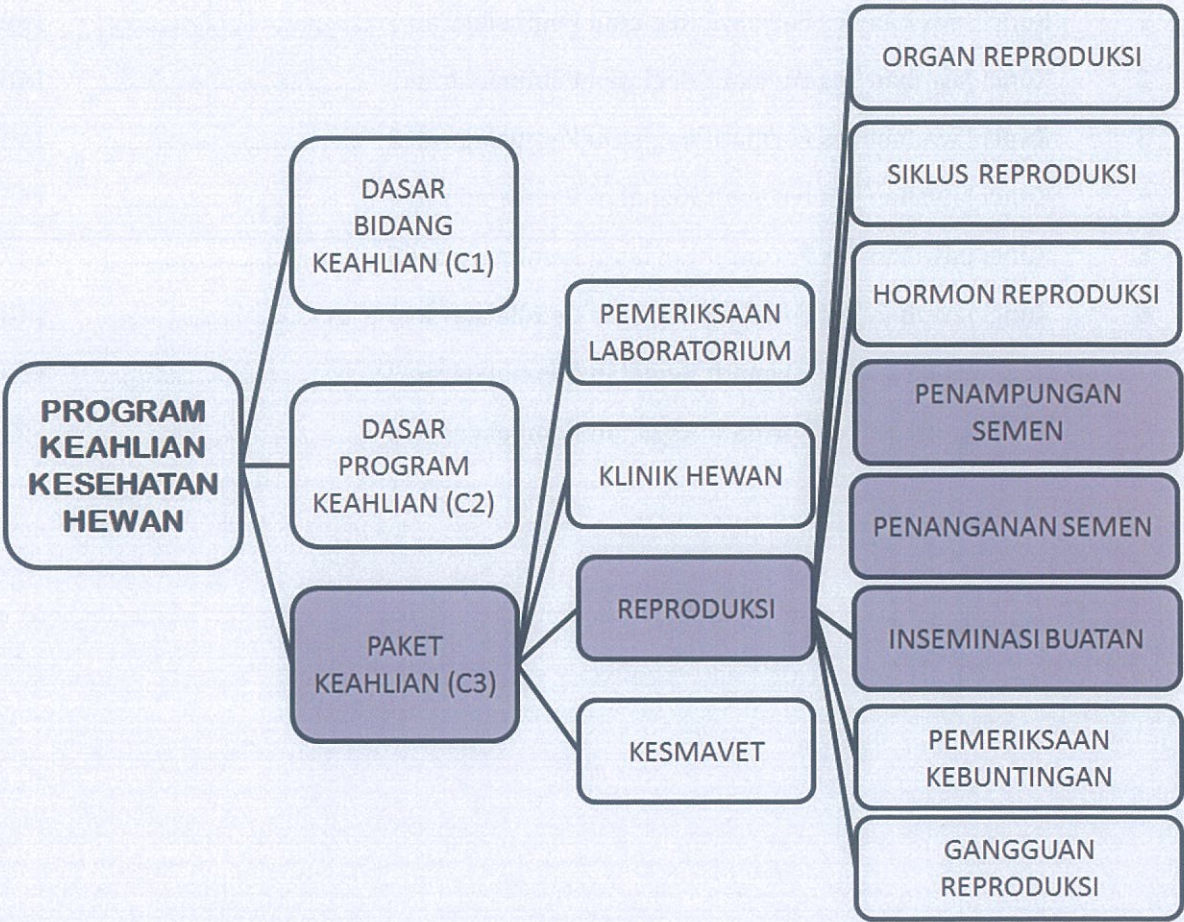
27	Plastic Glove .....	84
28	Tempat Air .....	85
29	Lendir Birahi yang Menggantung di Vulva .....	94
30	Heat Detector .....	96
31	Memindahkan Straw .....	109
32	Proses Thawing .....	111
33	Prosedur Inseminasi Buatan .....	113
34	Tempat Deposisi Semen .....	114
35	Kartu Identitas Sapi .....	124
36	Kartu Kegiatan Inseminasi Buatan .....	127



**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1 Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 1 .....	138
2 Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 2 .....	140
3 Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 3 .....	143
4 Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 4 .....	145
5 Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 5 .....	147
6 Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 6 .....	148
7 Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 7 .....	150
8 Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 8 .....	153

PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR



---

**GLOSARIUM**

Abortus	: Suatu keadaan dimana fetus yang dikandung oleh induk mengalami keguguran.
Akseptor	: Hewan betina yang akan di inseminasi.
Anamnesa	: Teknik memeriksa hewan dengan cara menggali informasi dari pemilik atau perawat hewan untuk mengetahui riwayat penyakit.
BCS	: Metode yang digunakan untuk mengukur tingkat kegemukan pada hewan.
Buffer	: Penyangga/penahan.
Cold shock	: Dampak yang ditimbulkan pada proses pendinginan yang cepat.
Homeostatis	: Kemampuan tubuh untuk mempertahankan kondisi internal tubuh agar tetap seimbang
Isotonis	: Mempunyai tekanan ion yang sama.
Inbreeding	: Perkawinan sedarah; perkawinan yang dilakukan antar individu yang masih mempunyai hubungan kerabat yang dekat.
Inspeksi	: Teknik memeriksa hewan dengan cara mengamati hewan menggunakan indera penglihatan.
IU	: Internasional Unit
Laktenin	: Zat dalam susu yang membahayakan bagi sel spermatozoa.
Legartis	: Bersih dan steril.
Motilitas	: Gerakan; Kemampuan untuk bergerak.
Oedematus	: Pembengkakan atau pengumpulan cairan yang berlebihan
Performance	: Penampilan; Hasil suatu proses/kegiatan.

Sinkronisasi birahi	: Suatu kegiatan yang bertujuan untuk menyeragamkan waktu birahi sehingga betina mengalami birahi secara bersamaan
Susu skim	: Susu tanpa lemak.
Vaskularisasi	: Peredaran darah .
Vasektomi	: Kebiri dengan cara mengambil atau mengikat organ vas deferens
Whole milk	: Susu murni, susu yang belum ditambahkan atau dikurangi dengan bahan lain.
Zoonosis	: Penyakit yang dapat ditularkan dari hewan ke manusia atau sebaliknya.



# **KESEHATAN HEWAN**

## **Reproduksi Hewan**



## I. PENDAHULUAN

### A. DESKRIPSI

Inseminasi Buatan (*artificial insemination*) atau yang lebih dikenal dengan istilah kawin suntik berasal dari kata “inseminatus”, terdiri dari kata “in” yang berarti memasukan dan “semen” yang berarti air mani. Oleh karena itu inseminasi buatan (IB) adalah teknik untuk memasukkan air mani (semen) kedalam saluran reproduksi betina dengan menggunakan alat buatan manusia.

Kegiatan IB pertama kali dilaporkan pada abad XIV oleh seorang pangeran Arab yang berhasil mengambil air mani dari saluran reproduksi kuda betina milik tetangga yang telah dikawini oleh kuda jantan yang mempunyai kemampuan lari cepat dan kencang dengan menggunakan kapas tampon. Air mani yang telah diperoleh kemudian diperas dan dimasukan kedalam kuda betina miliknya dan ternyata bunting.

Secara ilmiah teknologi IB mulai berkembang tahun 1677, pada saat Antoni van Leuwenhoek (Belanda) berhasil menemukan sel spermatozoa diikuti pada tahun 1780 dimana Lazaro Spallanzani (Italia) berhasil mengaplikasikan IB pada hewan anjing untuk pertama kalinya. Tahun 1803, Spallanzani juga berhasil menyimpan air mani didalam salju dan ternyata setelah disimpan sel spermatozoa masih ada yang hidup. Tahun 1890 teknologi IB semakin berkembang sejak Rapiquet (Perancis) berhasil melaksanakan IB pada kuda kemudian diikuti oleh Ivanoff (Rusia) yang berhasil melakukan IB pada sapi pada tahun 1899. Disusul tahun 1926, Roemmele (Rusia) berhasil membuat vagina buatan untuk menampung semen.

Di Indonesia, teknologi IB diperkenalkan pertama kali oleh Prof. B. Seit (Denmark) pada tahun 1950. Sejak itu, IB mulai dikembangkan di Indonesia dengan pendirian Balai Inseminasi Buatan di Ungaran (Jawa Tengah). Saat ini IB

sudah dilaksanakan di hampir seluruh wilayah Indonesia dan telah berdiri Balai Inseminasi Buatan skala nasional di Lembang (Jawa Barat) dan Singosari – Malang (Jawa Timur), serta balai inseminasi buatan daerah milik pemerintah provinsi maupun kabupaten.

Teknologi IB mempunyai banyak keuntungan dibandingkan dengan perkawinan secara alami. Beberapa keuntungan IB antara lain:

- a. Meningkatkan produktivitas ternak melalui perbaikan kualitas genetik.
- b. Meningkatkan penyebaran pejantan berkualitas yang mempunyai genetik unggul.
- c. Memungkinkan untuk perkawinan silang antara beberapa jenis ternak dalam satu spesies.
- d. Mencegah penularan penyakit reproduksi.
- e. Meningkatkan kemampuan peternak untuk melaksanakan pencatatan (*recording*).
- f. Semen dari sapi pejantan unggul dapat disimpan dalam waktu lama dengan proses pembekuan (*frozen semen*).
- g. Radius pelayanan IB dapat diperluas dengan penggunaan semen beku.
- h. Memungkinkan untuk pelaksanaan perkawinan dalam jumlah banyak (*massal*) dalam waktu yang bersamaan.

Namun, pelaksanaan kegiatan IB juga dapat menyebabkan kerugian bila dilakukan tidak sesuai dengan prosedur, antara lain:

- a. Bila penanganan pejantan dan semen tidak dilakukan dengan baik, IB dapat berpotensi menularkan penyakit reproduksi.
- b. Menyebabkan luka pada saluran reproduksi betina.
- c. Memungkinkan terjadinya *inbreeding*.
- d. Memerlukan tenaga yang terampil.
- e. Dapat menyebabkan abortus bila IB dilakukan pada betina yang bunting.



Teknologi IB secara umum bertujuan untuk memperbaiki mutu genetik ternak, mencegah penularan penyakit reproduksi, meningkatkan populasi dan produksi ternak, serta meningkatkan pendapatan peternak. Untuk mencapai tujuan tersebut, IB harus dilakukan oleh petugas (inseminator) yang terampil dan terlatih, dan berpengalaman. Peran peternak juga penting terutama dalam pengamatan birahi ternak betina, sehingga secara tidak langsung akan tercipta hubungan yang baik antara petugas dan peternak.

Keberhasilan IB sangat tergantung pada beberapa faktor, diantaranya pejantan yang berkualitas tinggi, betina yang mempunyai kesuburan tinggi, kemampuan petugas inseminator terutama dalam hal ketepatan waktu IB dan keterampilan teknik IB, dan kemampuan peternak dalam mendeteksi birahi. Peran pemerintah juga penting terutama dalam hal pembuatan kebijakan dan penyediaan sarana dan prasarana IB.

Kegiatan IB merupakan serangkaian kegiatan yang saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya yang tidak dapat dipisahkan. Beberapa tahapan dalam pelaksanaan IB meliputi pemilihan pejantan, penampungan semen, pemeriksaan semen, pengolahan semen (pengenceran semen dan pembuatan semen beku), prosedur IB, serta evaluasi kegiatan IB. Setiap tahapan sangat mempengaruhi keberhasilan IB.

Bahan ajar ini disusun untuk memberikan kemudahan kepada siswa untuk mempelajari dan memahami konsep inseminasi buatan pada ternak. Bahan ajar ini terdiri dari enam kompetensi dasar, yaitu menerapkan pengetahuan penampungan semen, melakukan penampungan semen, menerapkan pengetahuan penanganan semen, melakukan penanganan semen, menerapkan pengetahuan inseminasi buatan, dan melakukan inseminasi buatan yang dibagi menjadi delapan kegiatan pembelajaran. Setelah mempelajari bahan ajar ini, diharapkan siswa dapat memahami konsep rangkaian kegiatan inseminasi buatan dan dapat melakukan inseminasi buatan pada ternak.

**B. PRASYARAT**

Kemampuan awal yang diperlukan siswa untuk mempelajari bahan ajar Reproduksi Hewan adalah siswa telah mempelajari mata pelajaran kelompok dasar program keahlian (C2) terutama mata pelajaran:

1. Dasar-dasar peternakan
2. Anatomi hewan
3. Fisiologi hewan

**C. PETUNJUK PENGGUNAAN BAHAN AJAR**

Agar siswa dapat memahami isi bahan ajar ini dengan baik, sebaiknya siswa mengikuti petunjuk sebagai berikut:

1. Bacalah semua isi bahan ajar dari awal sampai akhir.
2. Baca lembar informasi yang berisi materi teori untuk lebih memahami isi bahan ajar.
3. Buatlah ringkasan dari isi bahan ajar ini jika diperlukan.
4. Manfaatkan referensi dan buku-buku lain untuk menambah pengetahuan agar dapat lebih memahami setiap kegiatan belajar.
5. Kerjakan setiap soal dalam lembar kerja dan latihan.
6. Kerjakan evaluasi dalam lembar evaluasi kemudian cocokkan hasil evaluasi dengan kunci jawaban yang sudah disediakan.
7. Ulangi lagi mengerjakan evaluasi jika nilai masih kurang dari Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

**D. TUJUAN AKHIR**

Setelah mengikuti kegiatan dalam bahan ajar ini, siswa diharapkan dapat melakukan inseminasi buatan pada ternak.

**E. KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR**

Kompetensi inti dan kompetensi dasar mata pelajaran reproduksi hewan pada kelas XI sebagai berikut:

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya pada pembelajaran reproduksi hewan sebagai amanat untuk kemaslahatan umat manusia.
2. Menghayati perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	<p>2.1 Menghayati sikap teliti, cermat dan disiplin sebagai hasil pembelajaran reproduksi hewan.</p> <p>2.2 Menghayati sikap jujur dan tanggung jawab sebagai hasil pembelajaran reproduksi hewan.</p> <p>2.3 Menghayati sikap peduli dan kerjasama sebagai hasil pembelajaran reproduksi hewan.</p> <p>2.4 Menghayati sikap teliti dan tanggung jawab sebagai hasil dari pembelajaran reproduksi hewan.</p>
3. Memahami, menganalisis serta menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban	<p>3.1 Menerapkan pengetahuan organ reproduksi hewan.</p> <p>3.2 Menerapkan pengetahuan siklus reproduksi hewan.</p> <p>3.3 Menerapkan pengetahuan hormon reproduksi hewan.</p> <p>3.4 Menerapkan pengetahuan penampungan semen.</p>

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah	3.5 Menerapkan pengetahuan penanganan semen. 3.6 Menerapkan pengetahuan inseminasi buatan
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	4.1 Menalar organ reproduksi hewan. 4.2 Menalar siklus reproduksi hewan. 4.3 Menalar hormon reproduksi hewan. 4.4 Melakukan penampungan semen hewan. 4.5 Melakukan penanganan semen hewan. 4.6 Melakukan inseminasi buatan

#### F. CEK KEMAMPUAN AWAL

Berilah tanda "√" pada kolom yang telah disediakan.

1	Apakah anda dapat menjelaskan ciri pejantan unggul untuk penggunaan IB?		
2	Apakah anda dapat menjelaskan cara penampungan semen?		
3	Apakah anda dapat menyebutkan komponen - komponen vagina buatan?		
4	Apakah anda dapat menjelaskan cara pemeriksaan makroskopis semen?		
5	Apakah anda dapat menentukan gerakan individu spermatozoa?		
6	Apakah anda dapat menentukan kualitas semen?		
7	Apakah anda dapat bahan - bahan yang dapat digunakan sebagai bahan pengencer semen?		



8	Apakah anda dapat menjelaskan proses pembuatan semen beku?		
9	Apakah anda dapat menjelaskan cara penyimpanan semen beku?		
10	Apakah anda dapat mengidentifikasi warna straw semen beku?		
11	Apakah anda dapat menentukan waktu yang tepat untuk IB?		
12	Apakah anda dapat melakukan IB?		
13	Apakah anda dapat menentukan tempat deposisi IB?		

Keterangan:

Jika ada salah satu jawaban anda adalah “tidak” dalam menjawab pertanyaan diatas, maka anda harus membaca dan mempelajari bahan ajar ini.

## **II. PEMBELAJARAN**

### **KEGIATAN PEMBELAJARAN 1: PEMILIHAN PEJANTAN UNGGUL**

#### **A. Deskripsi**

Inseminasi buatan (IB) merupakan salah satu teknik yang sudah dikenal luas dapat meningkatkan mutu genetik ternak dengan memanfaatkan pejantan secara maksimal. Salah satu faktor penentu keberhasilan IB adalah semen harus berkualitas tinggi yang berasal dari pejantan unggul sehingga dapat mewariskan sifatnya kepada anaknya, dengan harapan anak hasil IB mempunyai genetik yang baik dan mempunyai produktifitas yang tinggi.

Tidak semua pejantan dapat digunakan sebagai pejantan IB. Pejantan yang baik tentunya harus sehat, sudah pubertas, tidak ada kelainan tubuh dan gangguan reproduksi, serta mempunyai genetik yang baik. Oleh karena itu pejantan harus memenuhi kriteria tertentu untuk menjamin kualitas semen yang dihasilkan sehingga efek negatif pelaksanaan IB dapat dihindari.

#### **B. Kegiatan Belajar**

##### **1) Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari materi pemilihan pejantan, siswa diharapkan dapat:

- a. Menjelaskan syarat pejantan unggul untuk IB
- b. Memilih pejantan unggul yang akan digunakan sebagai pejantan IB.

##### **2) Uraian Materi**

Inseminasi buatan (IB) berperan penting dalam peningkatan efisiensi reproduksi karena menggunakan pejantan yang berkualitas tinggi secara maksimal. Kegiatan IB secara tidak langsung ikut berperan dalam penyebaran bibit unggul melalui penggunaan pejantan unggul untuk

perkawinan. Ditinjau dari segi ekonomi, IB bisa dimanfaatkan sebagai salah satu langkah penghematan biaya karena proses perkawinan tidak menggunakan pejantan secara langsung karena proses perkawinan dilakukan dengan menggunakan semen beku yang diperoleh dari pejantan unggul.

Satu pejantan biasanya hanya bisa mengawini satu ekor betina pada proses kawin alami, sedangkan dalam IB satu ekor pejantan dapat digunakan untuk mengawini 60 – 80 ekor betina. Oleh karena itu, pejantan untuk IB harus memenuhi kriteria tertentu agar semen yang dihasilkan mempunyai kualitas yang baik.

Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh pejantan yang akan digunakan untuk IB sebagai berikut:

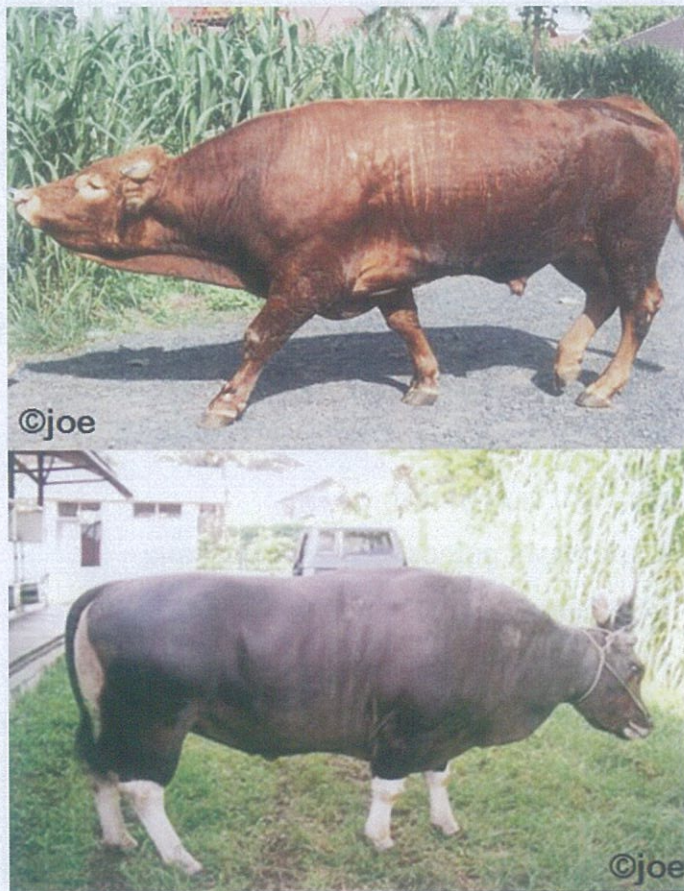
- a. Pejantan telah mencapai dewasa kelamin (pubertas);
- b. Mempunyai *performance* yang bagus, badan yang proporsional dan tidak mempunyai cacat tubuh;
- c. Pejantan harus sehat, tidak menderita suatu penyakit menular terutama penyakit reproduksi;
- d. Mempunyai potensi genetik yang baik;
- e. Mempunyai kemampuan libido yang baik;
- f. Mempunyai kemampuan mengawini betina yang baik;
- g. Tidak mempunyai cacat pada organ reproduksi dan tidak mengalami gangguan reproduksi.

Semen hanya dapat diperoleh dari pejantan yang sudah mengalami pubertas. Tercapainya pubertas sangat bervariasi tergantung jenis hewan. Pejantan yang sudah mengalami pubertas ditandai dengan munculnya keinginan untuk menaiki betina (libido). Tanda lain pejantan yang sudah mengalami pubertas adalah bertambahnya ukuran dan berat alat kelamin,



meningkatnya aktifitas hormon reproduksi, mulai bangkitnya kegiatan berkelamin, serta munculnya sifat kelamin sekunder.

Pada keadaan normal, umur pubertas pada hewan sapi terjadi pada umur 12 bulan, domba dan kambing 6–7 bulan, babi 4–8 bulan, kuda 15–18 bulan, dan kelinci 3–4 bulan. Menurut Ax *et al.* (2000), pejantan yang dipelihara dengan baik dan diberikan dalam jumlah yang cukup dapat diambil semennya pada umur 12 bulan untuk sapi, 7–8 bulan untuk kambing, domba, dan babi, serta 24 bulan untuk kuda.



Gambar 1. Contoh Pejantan Unggul (Dokumentasi Pribadi)

Pejantan harus mempunyai berat badan yang proporsional (tidak terlalu kurus dan tidak terlalu gemuk) yang dapat dilihat melalui penilaian bentuk tubuh (*body condition scoring*). Pejantan tidak memiliki cacat fisik seperti

pincang, lumpuh, kaki abnormal, kelainan mata, kelainan tulang punggung, kelainan pada kuku, dan cacat fisik pada tubuh yang lainnya.

Pejantan berkualitas harus bebas dari segala jenis penyakit terutama penyakit reproduksi agar tidak menularkan penyakit ke betina. Pejantan harus bebas dari penyakit brucellosis, leptospirosis, malignant catarrhal fever (MCF), bovine genital campylobacteriosis, tricomoniasis, enzootic bovine leucosis, infectious bovine rhinotracheitis (IBR), bovine viral diarrhea (BVD), anthrax, septicemia epizootica, jembrana, anaplasmosis, babesiosis, theileriosis, parasit cacing, dan ektoparasit.

Pejantan untuk IB juga harus mempunyai potensi genetik yang unggul yang dapat menurunkan sifat kepada anaknya, sehingga anak yang dihasilkan mempunyai sifat yang hampir sama dengan pejantan. Pejantan harus bebas dari cacat yang bersifat menurun dari nenek moyangnya.

Pejantan harus mempunyai libido tinggi yang didukung dengan kemampuan untuk menaiki betina, oleh karena itu pejantan harus mempunyai kaki yang kuat dan kokoh, tidak mempunyai kelainan fisik atau cacat tubuh. Hal ini diperlukan untuk penampungan semen dimana pejantan harus bisa menaiki hewan pemancing atau *teaser* agar diperoleh semen dengan volume dan kualitas yang tinggi. Pejantan harus mempunyai bentuk dan ukuran testis yang normal, tidak memiliki gangguan reproduksi. Pejantan juga harus mempunyai daya dorong, daya lompat, dan daya jepit yang tinggi pada saat menaiki betina. Tingkat ereksi pejantan harus diamati karena berpengaruh terhadap kualitas semen yang dihasilkan.

Pejantan harus selalu dalam kondisi yang prima untuk menghasilkan semen berkualitas tinggi. Oleh karena itu pejantan harus dipelihara dengan baik dengan memperhatikan segala aspek manajemen pemeliharaan.

Kebutuhan pakan harus terpenuhi baik secara kuantitas maupun kualitas. Pejantan dapat diberikan hijauan makanan ternak berupa rumput segar sebanyak 10% dari berat badan per ekor per hari dengan kadar protein 8-11% yang diberikan pada pagi dan sore hari. Pakan tambahan berupa konsentrat perlu ditambahkan sesuai dengan kebutuhan dengan kadar protein kasar 15-18% dan lemak kasar 4-8%. Konsentrat diberikan sebanyak 1% dari berat badan per ekor per hari dan mineral diberikan sebanyak 100 gram per harinya (Feradis, 2010). *Exercise* (latihan fisik) perlu dilakukan pada pejantan agar pejantan bebas bergerak untuk menjaga stamina dan mempertahankan berat badan.

Pencegahan penyakit pada pejantan dapat dilakukan dengan cara menjaga kebersihan dan sanitasi kandang, vaksinasi, pencukuran bulu, pemotongan kuku, dan memandikan pejantan secara teratur. Secara berkala, pejantan diperiksa status kesehatan dengan melakukan pemeriksaan rutin dan pemeriksaan laboratorium sampel feces, urine, darah, dan cairan preputium. Pengambilan sampel biasanya dilakukan enam bulan sekali untuk mendeteksi adanya parasit dan agen penyebab penyakit lainnya. Pejantan yang diduga menderita penyakit harus dilakukan pengobatan dan penanganan khusus agar tidak menular ke pejantan lainnya, atau mencemari semen.

Pejantan yang akan digunakan untuk IB harus memenuhi kualifikasi tertentu agar menjamin keberhasilan IB. Oleh karena itu Balai Inseminasi Buatan (BIB) biasanya melakukan uji pejantan (*bull investigation test*) untuk menentukan apakah pejantan tersebut dapat diambil semennya untuk keperluan pembuatan semen beku.



Uji pejantan menurut Feradis (2010) sebagai berikut:

a. Pemeriksaan fisik

- Kondisi tubuh: berat badan, lingkar dada, tinggi gumba, panjang badan, bulu, turgor kulit, muka, dan kaki belakang.
- Testis: ukuran, posisi, kekenyalan, dan konsisi testis.
- Scrotum: kondisi, lingkar, dan panjang.
- Warna mukosa
- Kelenjar asesoris: besar, kekenyalan, ada dan tidaknya kelainan.
- Penis: kondisi, panjang

b. Tingkah laku seksual

- Libido
- Ereksi
- Daya dorong
- Daya lompat
- Daya jepit

c. Analisa semen

d. Prosesing semen

e. Sertifikasi

### 3) Refleksi

Setelah mempelajari materi diatas, pengalaman apa saja yang dapat anda peroleh dan kesulitan apa saja yang anda temui selama mengikuti kegiatan pembelajaran untuk didiskusikan dengan teman dan guru.

Jawaban

**4) Tugas**

Kerjakan tugas berikut agar anda dapat lebih memahami materi yang telah disampaikan dalam kegiatan pembelajaran.

1. Carilah artikel dari majalah, buku, atau jurnal tentang seleksi pejantan
2. Buatlah essay pendek tentang tata cara pemilihan pejantan yang baik untuk penggunaan IB sesuai dengan kriteria
3. Lengkapi essay dengan gambar pejantan unggul
4. Laporkan hasil kerja kepada guru

**5) Tes Formatif**

Kerjakan soal berikut dengan singkat dan jelas. Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban yang telah disediakan untuk mengetahui kemampuan dan pengetahuan anda dalam kegiatan pembelajaran.

1. Jelaskan persyaratan yang harus dipenuhi oleh pejantan yang akan digunakan untuk penampungan semen!
2. Jelaskan umur minimal pejantan yang dapat dilakukan penampungan semen untuk hewan:
  - a. Sapi
  - b. Kambing
  - c. Domba
  - d. Babi
  - e. Kuda
3. Sebutkan penyakit apa saja yang tidak boleh diderita oleh pejantan IB (minimal 10)!
4. Jelaskan tata cara pemeliharaan pejantan!
5. Jelaskan usaha yang harus dilakukan untuk pencegahan dan pengendalian penyakit pada pejantan!
6. Jelaskan secara singkat proses *bull investigation test*!

### C. Penilaian

#### 1. Sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku Yang Dinilai*															
		Keaktifan				Kerjasama				Toleransi				Kedisiplinan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
6.																	
7.																	
8.																	
9.																	
10.																	

\*Berilah tanda ceklist (√) pada setiap indikator yang sesuai.

#### Pedoman Penilaian:

##### a. Keaktifan

- Skor 1 :Kurang Baik (KB)

Jika peserta didik menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran.

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tapi belum konsisten.

- Skor 3: Baik (B)

Jika peserta didik menunjukkan ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum konsisten.

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran secara terus menerus dan konsisten.

**b. Kerjasama**

▪ **Skor 1: Kurang Baik (KB)**

Jika peserta didik sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok .

▪ **Skor 2: Cukup Baik (B)**

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum konsisten.

▪ **Skor 3: Baik (B)**

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk kerjasama dalam kegiatan kelompok tapi belum konsisten.

▪ **Skor 4: Sangat Baik (SB)**

Jika peserta didik menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan konsisten.

**c. Toleransi**

▪ **Skor 1 : Kurang Baik (KB)**

Jika peserta didik sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.

▪ **Skor 2: Cukup Baik (C)**

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah namun belum konsisten.

▪ **Skor 3: Baik (B)**

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum konsisten.

▪ **Skor 4: Sangat Baik (SB)**

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan konsisten.

d. Kedisiplinan

- Skor 1: Kurang Baik (K)

Jika peserta didik sering hadir tidak tepat waktu (>20% dari total pertemuan).

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik cukup sering hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5–20% dari total pertemuan).

- Skor 3: Baik

Jika peserta didik pernah hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5% dari total pertemuan).

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik selalu hadir tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran.

**2. Pengetahuan**

Indikator penilaian pengetahuan berdasarkan nilai hasil tes formatif. Jika nilai sudah mencapai nilai minimal ketuntasan, berarti anda sudah mampu memahami materi dengan baik.

**3. Keterampilan**

Lakukan pemilihan sapi pejantan milik sekolah atau sapi pejantan yang ada disekitar tempat tinggal anda. Identifikasi pejantan mana saja yang memungkinkan dapat digunakan sebagai pejantan unggul untuk IB.

### **LEMBAR KERJA SISWA 1**

Judul : Melakukan pemilihan pejantan unggul untuk IB.  
Tujuan : Siswa dapat memilih pejantan yang unggul untuk penampungan semen.  
Alat : Measuring kit, pita ukur.  
Bahan : Sapi pejantan, buku catatan, alat tulis.

1. Bentuk kelompok kecil antara 3–4 orang.
2. Lakukan pengamatan terhadap penampilan fisik (*performance*) sapi pejantan milik sekolah atau sapi pejantan yang ada disekitar tempat tinggal anda.
3. Lakukan pemeriksaan kesehatan pejantan.
4. Amati apakah ada kelainan fisik.
5. Tentukan perkiraan umur pejantan.
6. Lakukan pengukuran fisik yang meliputi tinggi badan, panjang badan, lingkar dada.
7. Perkirakan berat badannya.
8. Dokumentasikan setiap pejantan yang dilakukan pengamatan.
9. Diskusikan dengan anggota kelompok pejantan mana yang masuk kriteria sebagai pejantan unggul.
10. Presentasikan hasil pengamatan kepada teman dan guru.
11. Laporkan hasil pengamatan kepada guru.

## KEGIATAN PEMBELAJARAN 2: PENAMPUNGAN SEMEN

### A. Deskripsi

Penampungan semen merupakan rangkaian kegiatan IB yang bertujuan untuk memperoleh semen dalam jumlah yang cukup dan berkualitas terutama untuk produksi semen beku. Semen yang berkualitas tinggi tentunya berasal dari pejantan unggul yang telah memenuhi persyaratan teknis sebagai pejantan unggul hasil seleksi untuk menjamin kualitas semen beku yang akan diproduksi. Dengan demikian anak yang diperoleh dari hasil IB juga mempunyai mutu genetik yang baik dalam rangka meningkatkan produktivitas ternak.

Keberhasilan penampungan semen sangat dipengaruhi oleh banyak faktor baik faktor internal maupun eksternal. Faktor internal meliputi pakan, umur, keturunan, hormonal, dan kesehatan pejantan, sedangkan faktor eksternal meliputi musim/cuaca, frekuensi penampungan, dan keterampilan petugas penampungan.

Penampungan semen dapat dilakukan dengan pelbagai metode yaitu vagina buatan, elektroejakulator, dan *massage* (pengurutan). Pemilihan metode penampungan disesuaikan dengan jenis hewan, tujuan penampungan, dan sarana yang dimiliki.

### B. Kegiatan Belajar

#### 1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi penampungan semen, siswa diharapkan dapat:

- a. Menjelaskan tujuan penampungan semen
- b. Menjelaskan metode penampungan semen
- c. Menjelaskan cara penampungan semen
- d. Melakukan penampungan semen dengan vagina buatan.



## **2. Uraian Materi**

Penampungan semen adalah salah satu usaha untuk memperoleh semen dari hewan dengan menggunakan alat. Tujuan dari penampungan semen adalah memperoleh semen yang akan digunakan untuk pemeriksaan semen, pembuatan semen beku, dan penyimpanan semen. Volume dan kualitas semen yang diperoleh dari penampungan sangat dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya pejantan, pakan, musim (lingkungan), metode penampungan, keterampilan petugas, dan frekuensi penampungan. Metode penampungan semen yang biasanya dilakukan adalah vagina buatan, elektroejakulator, dan pengurutan (*massage*).

### **A. Vagina Buatan**

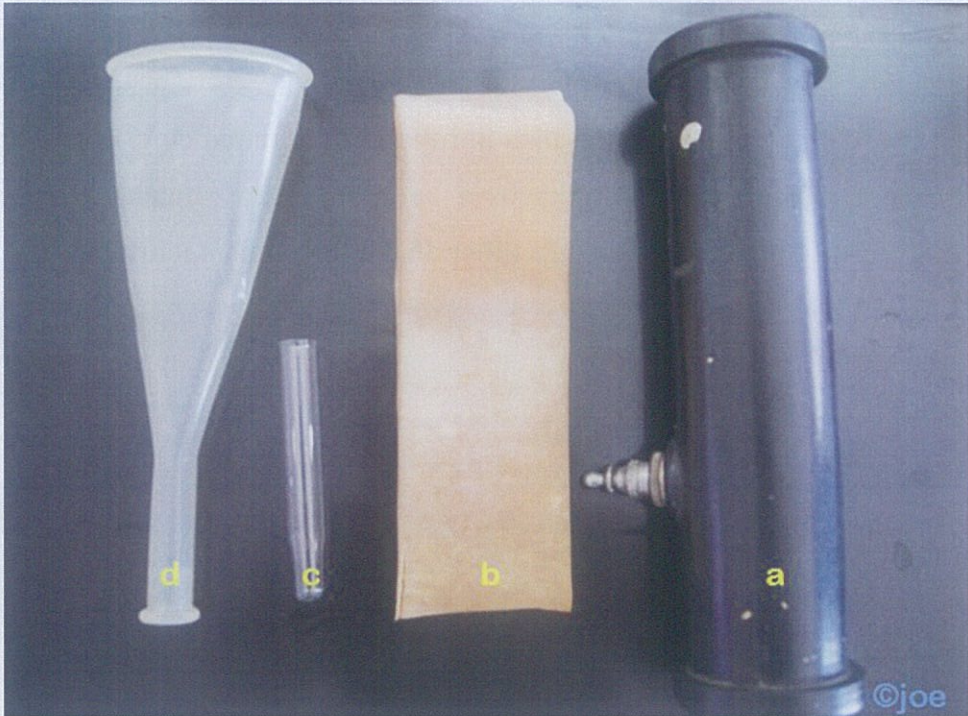
Vagina buatan merupakan metode umum dan paling banyak digunakan untuk penampungan semen pada ternak terutama ternak besar. Penampungan semen dengan menggunakan vagina buatan merupakan modifikasi dari kopulasi alami dimana vagina buatan dibuat berdasarkan struktur yang mirip dengan vagina yang asli. Keuntungan penampungan semen dengan menggunakan vagina buatan akan menghasilkan semen dalam jumlah yang banyak dan mempunyai konsentrasi yang tinggi. Oleh karena itu pejantan harus mempunyai kondisi badan yang prima dan kemampuan libido yang baik.

Vagina buatan mempunyai ukuran yang bervariasi tergantung dari jenis hewan, namun mempunyai struktur yang hampir sama yang tersusun atas beberapa komponen. Komponen tersebut akan dirangkai sedemikian rupa sehingga menyerupai vagina yang sesungguhnya.

Komponen vagina buatan terdiri atas:

- Selongsong karet tebal (*cylindrical rubber casing*)
- Selaput karet tipis (*inner liner*)

- Corong karet (*thin walled rubber cone*)
- Tabung penampung berskala (*collector tube*)
- Jaket pelindung (*insulated jacket*)



Gambar 2. Komponen Penyusun Vagina Buatan; a: selongsong karet tebal, b: selongsong karet tipis, c: tabung berskala, d: corong karet (Dokumentasi Pribadi)

Kegiatan penampungan sangat mempengaruhi kualitas semen yang diperoleh baik volume maupun konsentrasinya. Oleh karena itu perlu persiapan yang baik sebelum melakukan penampungan.

Hal-hal yang perlu dipersiapkan sebelum penampungan semen dengan vagina buatan adalah:

a. Pejantan

Pejantan harus dalam keadaan bersih dengan cara dimandikan secara teratur dan pastikan bahwa pejantan yang akan ditampung sesuai



dengan jadwal penampungan. Bulu preputium sebaiknya dipotong sekitar 2-5 cm dan preputium dibersihkan dengan air hangat kemudian dilap menggunakan kertas tisu atau handuk kecil. Pastikan pejantan dalam keadaan prima dan mempunyai libido yang baik.

b. Hewan pemancing (*teaser*)

Hewan pemancing bisa berupa betina pemancing, pejantan pemancing, pejantan yang dikastrasi, ataupun sapi buatan (*dummy*). Teaser dipersiapkan dan juga dibersihkan terutama daerah pantat.



Gambar 3. Dummy (Sumber: BIB Lembang)

c. Tempat penampungan

Penampungan semen memerlukan tempat khusus berupa kandang jepit (*service crate*). Lantai tempat penampungan biasanya dari pasir atau berupa lantai keras (semen) yang diberi alas karpet atau matras. Tempat penampungan harus bersih dan aman baik bagi pejantan maupun hewan pemancing.



Gambar 4. *Service crate* untuk penampungan semen (Dokumentasi Pribadi)

d. Petugas penampungan (operator)

Penampungan semen biasanya memerlukan minimal dua orang petugas yaitu satu orang bertugas untuk menampung semen (operator) sedangkan satu orang lainnya bertugas untuk handling sapi pejantan.

e. Vagina buatan

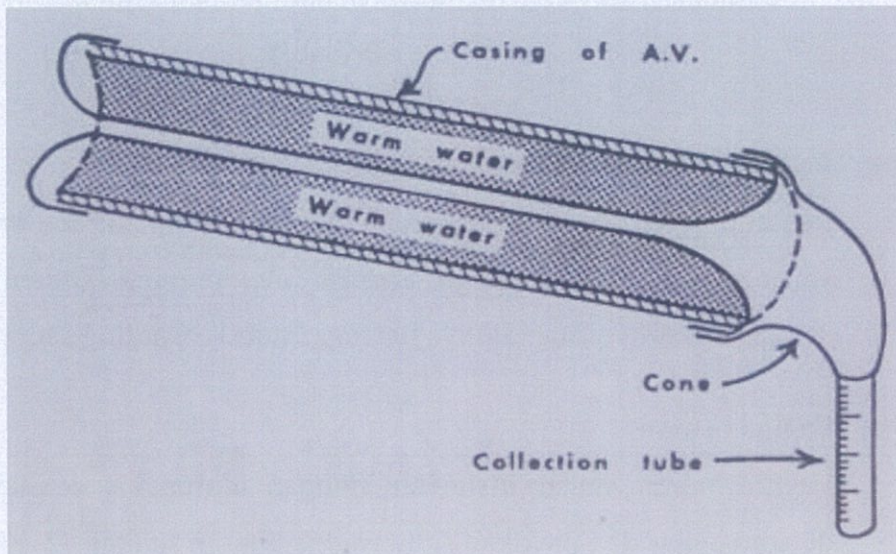
Vagina buatan harus disiapkan dengan merangkai semua komponen dengan benar dan pastikan suhu vagina buatan sekitar 42-45°C.

Vagina buatan dipersiapkan dan dirangkai sebelum penampungan. Cara merangkai vagina buatan sebagai berikut:

1. Masukkan *inner liner* kedalam selongsong karet tebal hingga kedua ujungnya dapat dipegang dan sama panjang, rapikan sehingga tidak terdapat lipatan;
2. Lipat kedua ujung *inner liner* kearah luar dari selongsong tebal dan ikat menggunakan karet pengikat;



3. Pasang corong karet pada ujung belakang vagina buatan dan ikat dengan karet pengikat;
4. Pada ujung corong karet, pasang tabung penampung dan lindungi tabung penampung menggunakan bahan yang tidak tembus cahaya;
5. Masukkan air panas dengan suhu 50-55°C melalui katub hingga penuh;
6. Tutup kembali lubang pengisian air, kemudian pompakan udara sehingga vagina buatan menyerupai vagina betina yang alami;
7. Periksa suhu vagina buatan;
8. Berikan pelicin secukupnya pada 1/3 dari vagina buatan;
9. Vagina buatan siap digunakan



Gambar 5. Skema Vagina Buatan (Ax et al., 2000)

Penampungan semen biasanya dilakukan dua kali dalam seminggu untuk setiap pejantan dan dilakukan pada pagi hari untuk menghindari paparan sinar matahari. Prosedur penampungan semen dengan vagina buatan sebagai berikut:

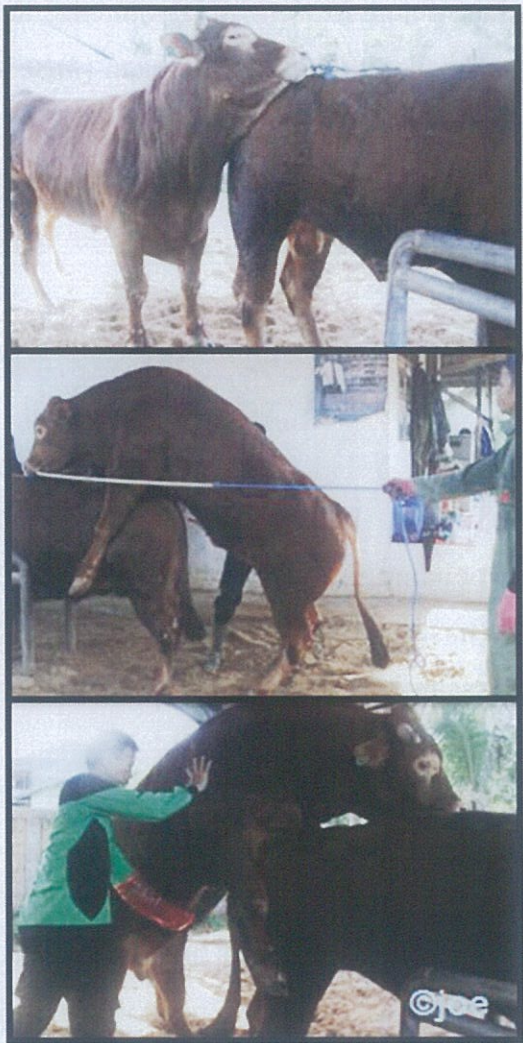
- a. Siapkan pemancing (*teaser*) dan ikat pada *service crate* yang digunakan untuk penampungan semen;

- b. Dekatkan pejantan dengan pemancing dan biarkan pejantan naik 2–3 kali tanpa dilakukan penampungan (*false mounting*) agar meningkatkan kemampuan libido pejantan;
- c. Operator mengambil posisi di belakang kanan pemancing;
- d. Posisikan vagina buatan miring ke atas sekitar 45° dengan garis horizontal;
- e. Pegang preputium pejantan dan arahkan penis pejantan masuk kedalam vagina buatan saat pejantan menaiki pemancing dan melakukan ejakulasi;
- f. Setelah ejakulasi, tegakkan vagina buatan agar semen terkumpul di tabung penampung;
- g. Bawa hasil penampungan ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan dan penanganan lebih lanjut.

Beberapa hal yang harus diperhatikan pada saat penampungan semen dengan bagina buatan adalah:

- Petugas penampungan harus menggunakan pakaian khusus untuk keselamatan selama proses penampungan.
- Pejantan dan teaser terlebih dahulu dimandikan sebelum penampungan.
- Bulu disekitar preputium pejantan dipotong kemudian preputium dicuci dengan air hangat.
- Suhu didalam vagina buatan harus dijaga pada suhu antara 42-45°C menyesuaikan suhu vagina asli.
- Semua peralatan yang digunakan harus bersih dan steril.
- Penampungan harus dilakukan secara teratur.
- Semen tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung.





Gambar 6. Proses Mounting (Dokumentasi pribadi)



Gambar 7. Proses Penampungan Semen (Dokumentasi Pribadi)



## **B. Elektroejakulator**

Penampungan semen dengan menggunakan electroejakulator biasanya digunakan untuk pejantan yang sudah tua atau pejantan yang tidak dapat berdiri akibat faktor non genetik seperti lumpuh, pincang tapi masih mempunyai kualitas semen yang baik. Metode elektroejakulator juga dapat digunakan untuk menampung semen pada hewan liar dan pejantan yang sudah mengalami penurunan libido.

Prinsip penggunaan elektroejakulator adalah menstimulasi sumsum tulang belakang dengan menempatkan satu elektroda di dalam rectum dan elektroda lain pada urat daging/otot (Waluyo, 2014). Berbeda dengan vagina buatan, semen yang didapat dengan metode elektroejakulator biasanya mempunyai volume yang tinggi namun konsentrasi spermatozoa lebih rendah dan dapat tercampur dengan material lain.



Gambar 8. Elektroejakulator (Sumber: BIB Lembang).

Elektroejakulator terdiri atas sebuah probe yang dimasukkan ke dalam rectum pejantan dimana akan merangsang syaraf organ reproduksi secara

elektrik. Panjang probe pada sapi mempunyai panjang 60 cm dengan diameter 5 cm, dan jarak antara cincin electrode 4.5 cm. Sumber elektrik berasal dari transformator yang besarnya dinaikkan secara teratur dengan maksimal 30 volt.

Tahapan pelaksanaan penampungan semen dengan elektroejakulator sebagai berikut:

- a. Pejantan dimasukkan ke dalam kandang jepit untuk membatasi gerak pejantan;
- b. Bersihkan preputium dengan cara mencuci dengan air hangat dan memotong bulu disekitar preputium, kemudian dikeringkan dengan handuk atau tisu;
- c. Siapkan alat penampung yang diletakkan dekat dengan preputium dengan bantuan operator lain;
- d. Probe diberikan pelicin secukupnya kemudian dimasukkan ke dalam rektum dengan perlahan;
- e. Rangsangan diberikan dengan cara menaikkan voltase secara bertahap selama 3 – 5 detik kemudian dikembalikan ke nol;
- f. Ulangi lagi dengan menaikkan voltase dan menurunkan kembali secara terus menerus sampai semen keluar.

### **C. Massage (pengurutan)**

Penampungan semen dengan *massage* digunakan pada pejantan tua dan terbatas pada ternak besar seperti sapi, kerbau dan kuda. Proses penampungan semen dilakukan secara per rektal dengan memijat (mengurut) kelenjar asesoris (ampula dan vesikula seminalis). Penampungan semen dengan metode *massage* harus dilakukan oleh orang yang terlatih dan berpengalaman karena dapat menyebabkan pendarahan jika dilakukan dengan kasar.



Jumlah semen yang dihasilkan dengan metode pengurutan biasanya rendah dan konsentrasinya juga rendah. Selain itu semen biasanya kotor dan dapat tercampur dengan urine. Selama pengurutan penis tidak mengalami ereksi sehingga dapat digunakan pada pejantan yang mengalami impoten. Pada hewan unggas, penampungan semen dengan pengurutan banyak digunakan dengan cara mengurut pada bagian punggung sampai bagian kloaka secara perlahan sampai semen keluar dan ditampung pada wadah yang diletakkan di dekat kloaka.

Tata cara penampungan semen dengan *massage* adalah:

- a. Masukkan pejantan ke dalam kandang jepit;
- b. Bersihkan preputium dengan cara mencuci dengan air hangat dan memotong bulu disekitar preputium, kemudian dikeringkan dengan handuk atau tisu;
- c. Tangan dimasukkan ke dalam rectum pejantan dan keluarkan feces yang ada di dalam rectum;
- d. Raba kelenjar ampula dan vesikula seminalis, kemudian lakukan pengurutan pada kelenjar tersebut secara perlahan dari arah depan ke belakang sampai semen keluar;
- e. Siapkan alat penampung semen yang diletakkan di ujung penis/preputium dengan bantuan operator yang lain.

Semen hasil penampungan sangat mudah rusak sehingga memerlukan penanganan khusus. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penanganan semen adalah:

- a) Peralatan yang digunakan untuk penampungan harus bersih dan bebas dari bahan kimia yang dapat merusak sel spermatozoa.
- b) Benda asing seperti kotoran dan urine tidak boleh mencemari semen.
- c) Semen tidak boleh terkena matahari secara langsung.
- d) Pengocokan dan pencampuran semen harus dilakukan dengan perlahan dan hati-hati.
- e) Pendinginan semen harus dilakukan secara bertahap.

### **3. Refleksi**

Setelah mempelajari materi penampungan semen, pengalaman apa saja yang dapat anda peroleh dan kesulitan apa saja yang anda temui selama mengikuti kegiatan pembelajaran untuk didiskusikan dengan teman atau dengan guru.

Jawaban

### **4. Tugas**

Kerjakan tugas berikut agar anda dapat lebih memahami materi yang telah disampaikan dalam kegiatan pembelajaran.

1. Carilah artikel dari majalah, buku, jurnal, atau sumber lain tentang proses penampungan semen
2. Buatlah essay pendek tentang penampungan semen dengan cara membandingkan kelebihan dan kekurangan masing-masing metode penampungan
3. Berikan pendapat atau opini anda metode mana yang terbaik dalam menampung semen
5. Lengkapi esai dengan mencari beberapa masalah yang dialami oleh pejantan sehingga anda dapat memutuskan metode penampungan mana yang terbaik untuk pejantan tersebut
6. Laporkan hasil kerja kepada guru

### 5. Tes Formatif

Kerjakan soal berikut dengan singkat dan jelas. Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban yang telah disediakan untuk mengetahui nilai yang menunjukkan kemampuan dan pengetahuan anda dalam kegiatan pembelajaran.

1. Jelaskan faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas semen!
2. Jelaskan tujuan penampungan semen!
3. Sebutkan komponen penyusun vagina buatan!
4. Jelaskan secara singkat cara menampung semen dengan vagina buatan pada sapi!
5. Jelaskan pengertian *false mounting* dan sebutkan tujuan *false mounting*!
6. Jelaskan hal-hal yang harus diperhatikan pada saat penampungan semen dengan vagina buatan!
7. Jelaskan prinsip penampungan semen dengan elektroejakulator!
8. Sebutkan hewan apa saja yang dapat ditampung semennya dengan cara elektroejakulator!
9. Jelaskan kelebihan dan kekurangan penampungan semen dengan metode massage!
10. Jelaskan prosedur penampungan semen dengan massage!

### C. Penilaian

#### 1. Sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai*															
		Keaktifan				Kerjasama				Toleransi				Kedisiplinan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
6.																	
7.																	

8.																	
9.																	
10.																	

\*Berilah tanda ceklist (√) pada setiap indikator yang sesuai

Pedoman Penilaian:

a. Keaktifan

- Skor 1 :Kurang Baik (KB)  
Jika peserta didik menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran.
- Skor 2: Cukup Baik (C)  
Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tapi belum konsisten.
- Skor 3: Baik (B)  
Jika peserta didik menunjukkan ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum konsisten.
- Skor 4: Sangat Baik (SB)  
Jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran secara terus menerus dan konsisten.

b. Kerjasama

- Skor 1: Kurang Baik (KB)  
Jika peserta didik sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
- Skor 2: Cukup Baik (B)  
Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum konsisten.
- Skor 3: Baik (B)  
Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk kerjasama dalam kegiatan kelompok tapi belum konsisten.

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan konsisten.

c. Toleransi

- Skor 1 : Kurang Baik (KB)

Jika peserta didik sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif .

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah namun belum konsisten.

- Skor 3: Baik (B)

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum konsisten.

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan konsisten.

d. Kedisiplinan

- Skor 1: Kurang Baik (K)

Jika peserta didik sering hadir tidak tepat waktu (>20% dari total pertemuan).

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik cukup sering hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5–20% dari total pertemuan).

- Skor 3: Baik

Jika peserta didik pernah hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5% dari total pertemuan).



- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik selalu hadir tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran.

## **2. Pengetahuan**

Indikator penilaian pengetahuan berdasarkan nilai hasil tes formatif. Jika nilai sudah mencapai nilai minimal ketuntasan, berarti anda sudah mampu memahami materi dengan baik.

## **3. Keterampilan**

Lakukan penampungan semen pada sapi dengan vagina buatan secara berkelompok.

## LEMBAR KERJA SISWA 2

Judul : Melakukan penampungan semen dengan vagina buatan  
Tujuan : Siswa dapat menampung semen  
Alat : Vagina buatan, termos, termometer, gunting  
Baha : Sapi pejantan, pemancing, vaselin, tisu, air panas, desinfektan.

1. Bentuk kelompok kecil antara 3–4 orang
2. Siapkan pejantan yang akan ditampung dan mandikan pejantan hingga bersih
3. Potong bulu preputium pejantan sekitar 2-5 cm
4. Cuci preputium pejantan dengan air hangat, kemudian keringkan dengan tisu atau handuk kecil
5. Ikat pejantan teaser pada kandang jepit dan semprot daerah pantat teaser dengan antiseptik
6. Siapkan vagina buatan dan isi dengan air panas,
7. Cek suhu vagina buatan kemudian beri pelicin secukupnya
8. Dekatkan pejantan pada *teaser*
9. Lakukan *false mounting* dengan cara membiarkan pejantan menaiki teaser sebanyak 2-3 kali sambil dirangsang penisnya
10. Operator berada di sebelah kanan pejantan dengan memegang vagina buatan dengan tangan kanan
11. Ketika pejantan naik, arahkan penis masuk ke vagina butan dengan sudut kemiringan sekitar 45°, biarkan pejantan melakukan dorongan untuk ejakulasi.
12. Tegakkan vagina buatan agar semen terkumpul di tabung
13. Buat laporan dan presentasikan hasil kerja dengan siswa lain

**KEGIATAN PEMBELAJARAN 3: PEMERIKSAAN SEMEN**

**A. Deskripsi**

Semen merupakan cairan yang dihasilkan oleh pejantan pada saat kopulasi, terdiri atas sel spermatozoa dan cairan yang dihasilkan oleh kelenjar asesoris. Sel spermatozoa sendiri merupakan sel yang unik baik dari bentuk maupun fungsinya.

Kualitas semen sangat dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain pejantan, pakan, lingkungan, metode penampungan, frekuensi penampungan, dan keterampilan petugas. Hanya semen dengan kualitas baik yang akan dijadikan semen beku untuk kegiatan inseminasi buatan.

Pemeriksaan semen bertujuan untuk mengetahui kualitas semen yang diperoleh dari pejantan. Pemeriksaan semen merupakan metode standar untuk mengevaluasi kesuburan dan kemampuan pejantan dalam mengawini betina sehingga terjadi kebuntingan pada betina. Dalam rangkaian kegiatan inseminasi buatan, pemeriksaan kualitas semen bertujuan untuk menentukan semen tersebut dapat digunakan untuk pembuatan semen beku atau tidak.

**B. Kegiatan Belajar**

**1. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari materi pemeriksaan semen, siswa dapat:

- a. Menjelaskan pemeriksaan makroskopis semen
- b. Menjelaskan pemeriksaan mikroskopis semen
- c. Melakukan pemeriksaan makroskopis semen
- d. Melakukan pemeriksaan mikroskopis semen

## 2. Uraian Materi

Sel spermatozoa merupakan hasil spermatogenesis yang berlangsung di dalam testis dan telah mengalami proses pematangan di epididimis. Bentuk dan ukuran sel spermatozoa berbeda pada berbagai jenis hewan namun memiliki struktur yang sama. Berdasarkan morfologinya, sel spermatozoa terbagi menjadi bagian kepala dan ekor. Bagian kepala membawa sifat hereditas dan bagian ekor merupakan bagian penggerak.

Panjang dan lebar kepala spermatozoa sekitar 0.8–10 mikron kali 4.0–4.5 mikron pada sapi, domba, dan babi, sedangkan pada kuda 7.0 mikron kali 2.7–4.0 mikron. Bagian tengah ekor mempunyai panjang satu setengah sampai dua kali panjang kepala yaitu sekitar 10.0–15.0 mikron dengan diameter mencapai 1.0 mikron pada semua jenis hewan. Ekor spermatozoa mempunyai panjang sekitar 35.0–45.0 mikron dengan diameter 0.4–0.8 mikron. Secara keseluruhan panjang satu ekor sel spermatozoa mencapai 50–70 mikron (Feradis, 2010).



Gambar 9. Sel Spermatozoa (sumber: [www.paragonvet.com](http://www.paragonvet.com))

Spermatozoa mengandung nukleoprotein yang dibentuk oleh asam dioksiribonukleat di inti sel dalam kepala spermatozoa. Permukaan spermatozoa diselubungi oleh suatu membran plasma yang berfungsi

sebagai homeostatis untuk menjaga stabilitas kondisi sel terhadap tanggapan di luar sel (Waluyo, 2014). Oleh karena itu hanya spermatozoa yang berasal dari semen berkualitas baik yang dapat dijadikan sebagai semen beku untuk keperluan inseminasi buatan.

Pemeriksaan semen merupakan metode standar untuk mengevaluasi kesuburan dan kemampuan pejantan untuk diperoleh semen berkualitas tinggi sehingga harus dilakukan dengan hati-hati, cepat, teliti, dan tepat dengan menggunakan alat-alat yang bersih dan steril karena sifat sel spermatozoa yang mudah rusak.

Pemeriksaan semen dapat dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis di laboratorium. Pemeriksaan makroskopis semen meliputi pemeriksaan volume, warna, konsistensi, bau, dan derajat keasaman semen (pH). Pemeriksaan mikroskopis meliputi pemeriksaan konsentrasi sel spermatozoa, gerakan massa, gerakan individu, persentase sel spermatozoa hidup, dan persentase sel spermatozoa abnormal.

#### **A. Pemeriksaan Makroskopis**

Tujuan pemeriksaan makroskopis adalah mengetahui keabnormalan semen dan menentukan konsentrasi semen secara kualitatif. Pemeriksaan makroskopis semen meliputi:

##### **a) Volume**

Volume semen dipengaruhi banyak faktor, yaitu umur pejantan, musim, keterampilan operator, metode penampungan, dan frekuensi penampungan semen. Pada hewan muda atau hewan tua volume semen biasanya lebih sedikit. Pada musim panas biasanya produksi semen lebih rendah dibandingkan dengan musim penghujan. Penampungan semen dengan *massage* menghasilkan volume yang besar, namun biasanya semen tercampur dengan material lain.



Pemeriksaan volume semen dapat ditentukan dengan menggunakan tabung berskala yang digunakan untuk penampungan semen. Pemeriksa dapat membaca secara langsung pada skala tabung untuk menentukan volume semen yang diperoleh. Adapun volume semen yang normal pada beberapa pejantan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Volume Normal Semen

No	Jenis Hewan	Volume (ml)
1	Sapi	2.0 – 20.0
2	Domba / Kambing	0.5 – 5.0
3	Kuda	50.0 – 100.0
4	Babi	150 – 350.0

Sumber: Hardijanto dkk. (1999)

b) Bau

Semen mempunyai bau yang spesifik dari berbagai jenis ternak. Semen normal mempunyai bau yang sedikit amis. Bila bau semen menjadi busuk atau anyir, semen mungkin berasal dari pejantan yang sedang mengalami peradangan pada saluran reproduksi. Bila bau semen seperti urine, kemungkinan besar semen tercampur dengan urine.

c) Warna

Warna semen juga sedikit berbeda pada berbagai jenis ternak. Warna semen sapi yang normal adalah putih kekuningan (krem), semen domba/kambing berwarna putih pekat, sedangkan warna semen kuda putih keabu-abuan. Warna semen juga dapat berubah karena tercampur benda asing. Warna semen yang berwarna merah kemungkinan besar tercampur dengan darah yang menunjukkan adanya luka pada saluran reproduksi pejantan. Warna semen yang kuning menunjukkan semen tercampur dengan urine.

Pemeriksaan warna semen memerlukan ruangan yang terang. Pemeriksaan dilakukan dengan cara melihat tabung yang berisi semen dan meletakkan tabung tersebut pada kertas putih dengan posisi tegak. Dengan latar belakang putih, akan terlihat warna semen dengan jelas. Warna normal semen pada sapi adalah putih agak kekuningan, kuda putih keabuan, domba dan kambing putih pekat, dan semen babi berwarna putih muda.

d) Konsistensi

Pemeriksaan konsistensi (kekentalan) semen bertujuan untuk mengetahui konsentrasi semen secara kualitatif. Pemeriksaan konsistensi semen dilakukan pada ruangan yang mempunyai pencahayaan cukup dengan memiringkan tabung kemudian ditegakkan kembali. Bila semen lambat untuk turun kembali dan terdapat bintik-bintik kecil, menunjukkan bahwa semen tersebut kental yang berarti konsentrasi sel spermatozoa tinggi. Bila setelah tabung dimiringkan dan tidak meninggalkan bekas, berarti semen encer dan konsentrasi spermatozoa rendah. Semakin kental semen menunjukkan konsentrasi yang semakin tinggi.

e) Derajat Keasaman

Derajat keasaman atau pH semen dapat diukur dengan menggunakan kertas lakmus ataupun pH-meter. Bila menggunakan kertas lakmus, sebaiknya semen diambil sampelnya karena bahan kimia dalam kertas lakmus dapat membunuh sel spermatozoa, sedangkan bila menggunakan pH-meter dapat langsung diaplikasikan pada semen.

Semen dengan pH yang rendah (asam) mempunyai kualitas yang rendah, sedangkan semen dengan pH tinggi (basa) menunjukkan tingkat kematian spermatozoa yang tinggi. Derajat keasaman semen yang normal pada berbagai jenis hewan dapat di lihat pada Tabel 2.



Tabel 2. Derajat Keasaman Normal Semen

No	Jenis Hewan	pH
1	Sapi	6.4 – 6.8
2	Domba / Kambing	6.4 – 6.8
3	Kuda	7.0 – 7.4
4	Babi	7.0 – 7.6

Sumber: Hardijanto dkk. (1999)

## B. Pemeriksaan Mikroskopis

Tujuan pemeriksaan mikroskopis semen adalah untuk menentukan kualitas semen secara kuantitatif. Pemeriksaan mikroskopis semen antara lain:

### a) Gerakan Massa

Gerakan massa merupakan gerakan yang dilakukan oleh sel spermatozoa secara bersamaan pada waktu yang sama sehingga membentuk gelombang pada saat pemeriksaan dibawah mikroskop. Gerakan massa menunjukkan daya gerak dan konsentrasi sel spermatozoa yang hidup. Semakin tinggi konsentrasi spermatozoa, maka gelombang yang terbentuk semakin tebal dan cepat.

Pemeriksaan gerakan massa dilakukan dengan cara meneteskan satu tetes semen pada *object glass* (jangan ditutup dengan *cover glass*) dan dilihat di bawah mikroskop dengan perbesaran 100 kali (10 X 10). Kriteria penilaian pemeriksaan gerakan massa adalah:

- Sangat Baik (+++)
 

Gerakan sel spermatozoa membentuk gelombang yang tebal, gelap, bergerak cepat, dan jumlahnya banyak.
- Baik (++)
 

Gerakan spermatozoa membentuk gelombang yang tipis, dan bergerak lambat.



- Sedang (+)  
Gerakan spermatozoa tidak atau jarang membentuk gelombang, dan pergerakan spermatozoa lemah
- Buruk (0/N)  
Tidak ada gelombang dan tidak ada pergerakan sama sekali.

#### b) Gerakan Individu

Tujuan pemeriksaan gerakan individu spermatozoa adalah untuk mengetahui motilitas sel spermatozoa secara individu. Gerakan sel spermatozoa yang baik akan memudahkan spermatozoa menuju tempat pembuahan dengan cepat sehingga memungkinkan untuk terjadi pembuahan yang sempurna.

Prosedur pemeriksaan gerakan individu dilakukan dengan meletakkan satu tetes spermatozoa di atas *object glass* kemudian ditambahkan satu tetes larutan NaCl fisiologis dan diaduk hingga homogen. Tutup *object glass* yang sudah ada *sample* semen dengan *cover glass* dan periksa menggunakan mikroskop dengan pembesaran 400 kali (40 X 10).



Gambar 10. Pemeriksaan Gerakan Individu Sel Spermatozoa  
(Dokumentasi Pribadi)

Beberapa gerakan individu spermatozoa yang terlihat pada pemeriksaan adalah:

- Progresif : gerakan aktif maju ke depan dan cepat
- Reverse : gerakan mundur ke belakang
- Oscilatoris : gerakan mengayun
- Circular : gerakan melingkar
- Necropermia : tidak ada gerakan

Dari beberapa gerakan tersebut, gerakan yang terbaik adalah progresif karena sel spermatozoa dituntut untuk segera menuju ke tempat pembuahan untuk bertemu dengan sel telur. Oleh karena itu dalam pembuatan semen beku, spermatozoa harus bergerak secara progresif.

### **c) Konsentrasi**

Konsentrasi semen adalah jumlah sel spermatozoa per unit volume semen. Pemeriksaan konsentrasi semen dapat dilakukan dengan dua metode yaitu berdasarkan jarak antar kepala sel spermatozoa dan menggunakan alat hitung berupa hemacytometer.

#### **1) Pemeriksaan jarak antar kepala**

Prosedur pemeriksaan konsentrasi berdasarkan jarak antar kepala spermatozoa sebagai berikut:

- Teteskan satu tetes semen di atas object glass dan tutup dengan cover glass.
- Periksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali (10 X 40).

Penilaian pemeriksaan konsentrasi spermatozoa berdasarkan jarak antar kepala spermatozoa adalah:

- Densum (D)

Kriteria Densum jika jarak antara satu sel spermatozoa satu dengan yang lainnya kurang dari panjang satu kepala sel spermatozoa. Diperkirakan jumlah sel spermatozoa pada penilaian densum adalah lebih dari 1.000 juta spermatozoa dalam satu ml semen.

- Semi Densum (SD)

Penilaian Semi Densum jika jarak antara satu spermatozoa dengan yang lainnya lebih dari panjang satu kepala sel spermatozoa. Diperkirakan jumlah spermatozoa mencapai 500 juta sampai 1.000 juta spermatozoa per ml.

- Rarum (R)

Penilaian Rarum jika jarak antara satu sel spermatozoa dengan yang lainnya kurang dari panjang satu sel spermatozoa (termasuk kepala dan ekor). Diperkirakan jumlah spermatozoa antara 200 juta – 500 juta per ml.

- Azoospermia (A)

Penilaian azoospermia jika tidak ditemukan sel spermatozoa, atau hanya sedikit sekali sel spermatozoa yang ada di dalam semen

Contoh penilaian hasil pemeriksaan semen:

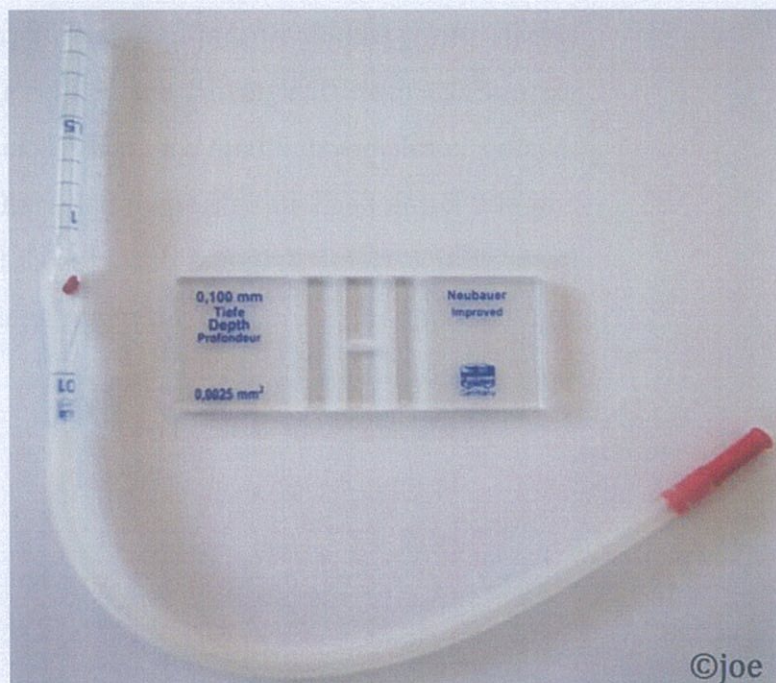
D/+++/P : Berarti konsentrasi semen densum, gerakan massa membentuk gelombang tebal, gerakan individu spermatozoa progresif.

SD/++/P : Berarti konsentrasi semen semi densum, gerakan massa membentuk gelombang tipis, gerakan individu progresif.



## 2) Haematocytometer

Haematocytometer merupakan alat berupa kamar hitung dari Neubauer yang terdiri dari papan hitung dan pipet pengencer. Penghitungan dengan haematocytometer dilakukan dengan menambahkan larutan eosin dalam NaCl 3%. Zat eosin berfungsi sebagai zat pewarna yang memberikan warna kontras terhadap spermatozoa, sedangkan larutan NaCl berfungsi untuk mematikan sel spermatozoa.



Gambar 11. Hematocytometer (Dokumentasi Pribadi)

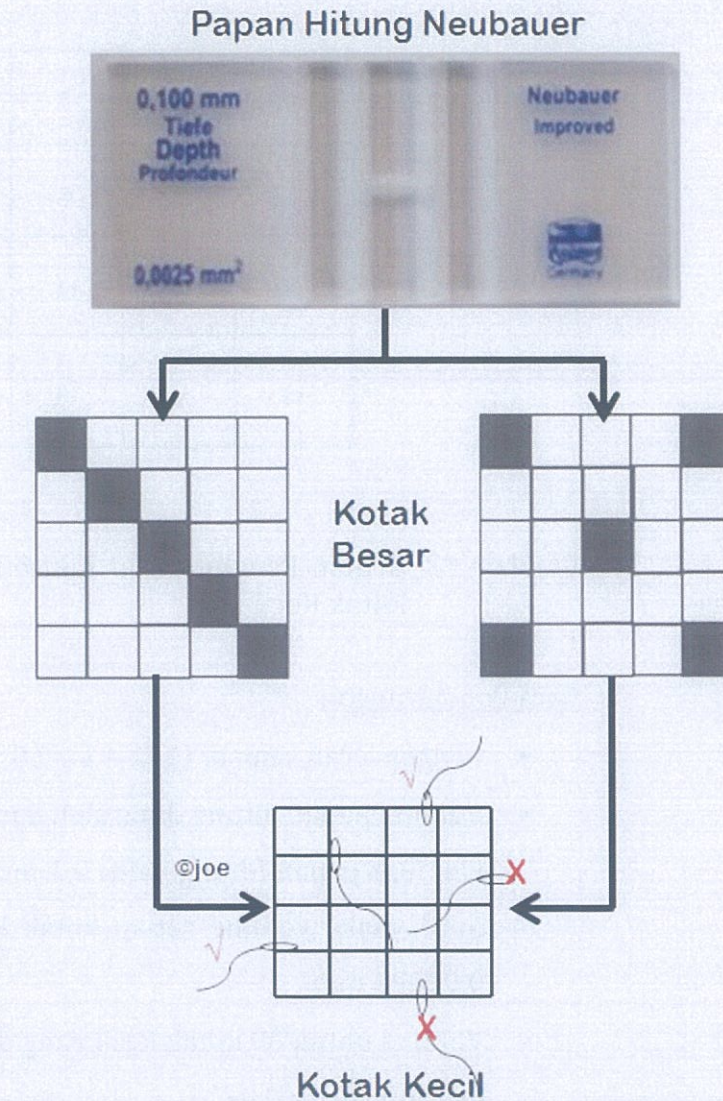
Prosedur kerja penghitungan konsentrasi spermatozoa dengan haematocytometer sebagai berikut:

- Masukkan ujung pipet ke dalam semen kemudian hisap semen dengan memakai pipet hematocytometer yang berisi butiran warna merah sampai tanda 0.5;
- Hisap larutan eosin sampai tanda 101;

- Tekuk pipet dan kocok perlahan dengan membentuk angka delapan sampai homogeny;
- Buang larutan di dalam pipet 3 – 4 tetes;
- Sentuhkan pipet pada sudut *cover glass* dan biarkan larutan semen mengalir di bawah *cover glass* sampai papan hitung terisi. Pastikan larutan semen tidak meluber;
- Lakukan penghitungan spermatozoa di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali.

Papan hitung Neubauer mempunyai dua ruangan yang mempunyai volume  $0.1 \text{ mm}^3$  dan terdiri dari 25 kotak besar dimana masing-masing kotak besar dibagi menjadi 16 kotak kecil sehingga total ada 400 kotak kecil. Penghitungan hanya dilakukan pada lima kotak besar yang terletak diagonal dari atas ke bawah atau empat kotak sudut ditambah satu kotak di tengah sehingga total ada 80 kotak kecil yang dihitung.

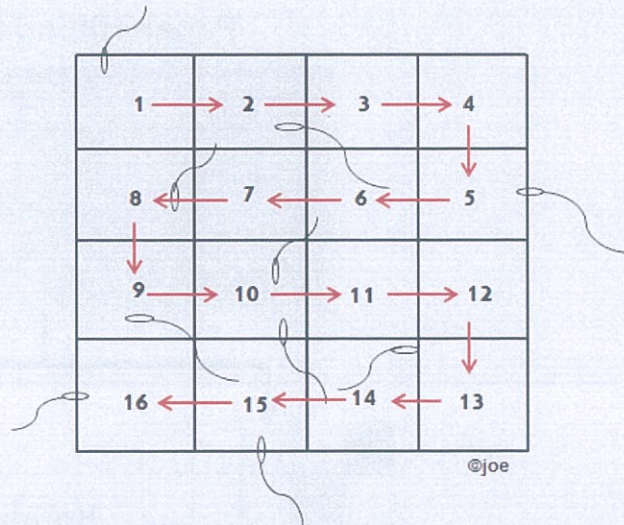




Gambar 12. Metode Penghitungan Konsentrasi Spermatozoa

Spermatozoa yang ada di kotak kecil dihitung dan hindari penghitungan spermatozoa dua kali. Kepala spermatozoa yang berada di dalam kotak dihitung satu ekor. Jika kepala spermatozoa terpotong pada batas garis kotak sebelah atas dan kiri kotak maka spermatozoa dihitung, sedangkan jika kepala spermatozoa terpotong pada batas garis kotak sebelah kanan dan bawah kotak maka spermatozoa tidak dihitung.





Gambar 13. Urutan Penghitungan Konsentrasi Spermatozoa pada Kotak Kecil

#### Cara Penghitungan

- Pengenceran semen:  $(101 - 1)/0,5 = 200$
- Volume papan hitung diperoleh dari tinggi papan hitung kali luas papan hitung yaitu  $0,1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm} = 0,1 \text{ mm}^3$ , maka volume setiap kotak kecil adalah  $0,1 : 400 = 0,00025 \text{ mm}^3$ .
- Volume untuk 80 kotak kecil yang dihitung adalah:  
 $80/400 \times 0,1 = 0,02$
- Penghitungan spermatozoa biasanya dilakukan dalam satuan cc ( $1 \text{ cc} = 1.000 \text{ mm}^3$ ), sehingga hasil penghitungan dikalikan dengan 10,000.
- Jika jumlah spermatozoa adalah N, maka konsentrasi spermatozoa yang didapat adalah  $(200 \times N \times 1.000) / 0,02 = 10.000.000 \text{ N}$  atau  $N \times 10^7$  per cc.

#### **d) Persentase sel spermatozoa hidup**

Sel spermatozoa yang masih hidup bila diwarnai dengan zat warna akan tetap jernih, sedangkan spermatozoa yang mati akan menyerap

zat warna. Jika zat warna yang digunakan adalah eosin, maka warna spermatozoa mati berwarna merah.

Cara pemeriksaan untuk menghitung jumlah spermatozoa yang hidup adalah:

- Satu tetes spermatozoa dicampur dengan satu tetes zat warna di atas *object glass*
- Buat preparat ulas setipis mungkin dan panaskan diatas nyala api.
- Periksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali (10 X 40)
- Hitung jumlah persentase sel spermatozoa yang mati dan yang hidup dalam 2 kali penghitungan 100 ekor kemudian diambil rata-ratanya.

Persentase spermatozoa hidup dihitung dengan rumus:

$$N = \frac{p}{p+q} \times 100\%$$

dimana N adalah persentase spermatozoa hidup, p jumlah sel spermatozoa yang hidup dan q adalah spermatozoa yang mati. Semakin tinggi jumlah spermatozoa yang hidup, maka kualitas semen yang diperoleh semakin baik. Semen yang dapat digunakan untuk pengenceran dan pembuatan semen beku memerlukan spermatozoa hidup minimal 70%.

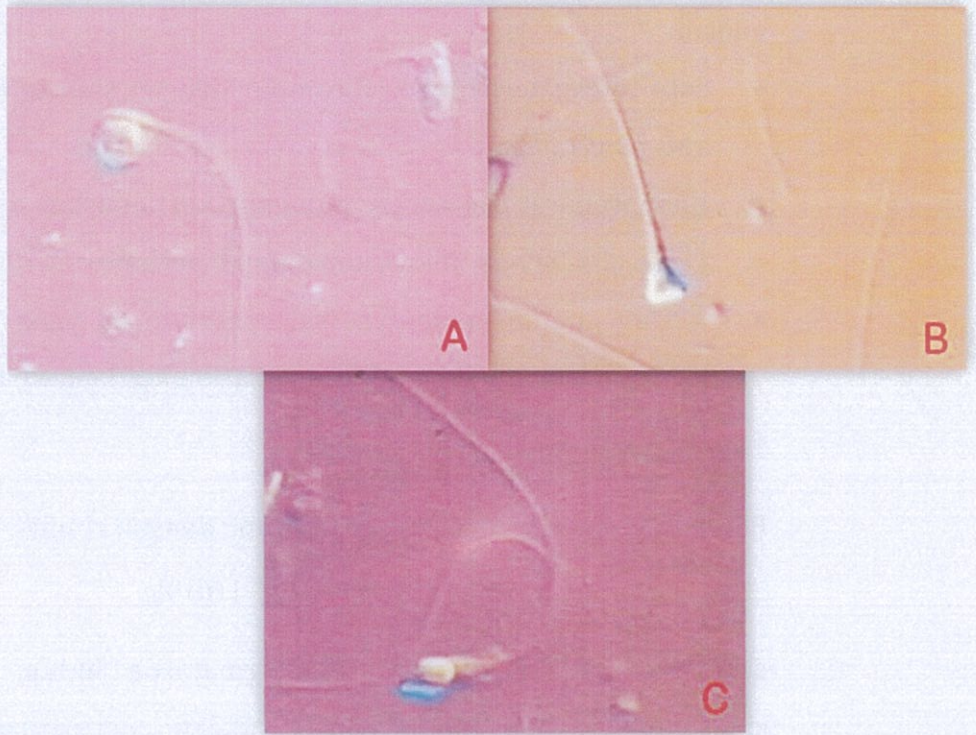
#### e) Persentase sel spermatozoa abnormal

Penghitungan spermatozoa abnormal dilakukan dengan metode yang sama dengan penghitungan persentase spermatozoa yang hidup. Hitung spermatozoa sebanyak 200 ekor dan tentukan berapa spermatozoa yang mempunyai bentuk normal dan yang tidak normal. Persentase spermatozoa abnormal dihitung dengan rumus:

$$X = \frac{\alpha}{\alpha+\beta} \times 100\%$$



dimana X adalah persentase spermatozoa abnormal,  $\alpha$  spermatozoa yang bentuknya abnormal, dan  $\beta$  spermatozoa yang bentuknya normal.



Gambar 14. Bentuk Sel Spermatozoa Abnormal; A: Kepala melingkar; B: kepala tumpul; C: Ekor bercabang (Sumber: Broers dan Nell)

Beberapa bentuk spermatozoa yang abnormal antara lain kepala spermatozoa yang terlalu kecil, kepala terlalu besar, ekor patah, ekor melingkar, berekor dua, mempunyai dua kepala, dan kepala bentuknya kerucut. Semakin tinggi persentase spermatozoa yang abnormal, maka kualitas dan tingkat kesuburan pejantan semakin rendah. Jika persentase spermatozoa yang abnormal lebih dari 20%, maka semen tidak dapat digunakan untuk pembuatan semen beku.

### **3. Refleksi**

Setelah mempelajari materi pemeriksaan semen, pengalaman apa saja yang dapat anda peroleh dan kesulitan apa saja yang anda temui selama

mengikuti kegiatan pembelajaran untuk didiskusikan dengan teman atau dengan guru.

Jawaban

#### **4. Tugas**

Kerjakan tugas berikut agar anda dapat lebih memahami materi yang telah disampaikan dalam kegiatan pembelajaran.

1. Carilah artikel dari majalah, buku, jurnal, atau sumber lain tentang pemeriksaan semen
2. Lengkapi artikel dengan gambar yang berhubungan dengan struktur sel spermatozoa hewan
3. Buatlah essay pendek tentang pemeriksaan semen untuk menentukan kualitas semen
4. Laporkan hasil kerja kepada guru

**5. Tes Formatif**

Kerjakan soal berikut dengan singkat dan jelas. Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban yang telah disediakan untuk mengetahui nilai yang menunjukkan kemampuan dan pengetahuan anda dalam kegiatan pembelajaran.

1. Jelaskan tujuan pemeriksaan semen!
2. Jelaskan cara pemeriksaan keasaman semen!
3. Jelaskan kriteria gerakan massa spermatozoa!
4. Jelaskan prosedur pemeriksaan konsentrasi semen dengan metode jarak antar kepala spermatozoa dan sebutkan kriteria hasil pemeriksaan!
5. Jelaskan arti hasil pemeriksaan semen D/+++/P!

**C. Penilaian**

**1. Sikap**

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai*															
		Keaktifan				Kerjasama				Toleransi				Kedisiplinan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
6.																	
7.																	
8.																	
9.																	
10.																	

\*Berilah tanda ceklist (√) pada indikator yang sesuai

**Pedoman Penilaian:**

**a. Keaktifan**

- Skor 1 :Kurang Baik (KB)  
Jika peserta didik menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran.
- Skor 2: Cukup Baik (C)  
Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tapi belum konsisten.
- Skor 3: Baik (B)  
Jika peserta didik menunjukkan ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum konsisten.
- Skor 4: Sangat Baik (SB)  
Jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran secara terus menerus dan konsisten.

**b. Kerjasama**

- Skor 1: Kurang Baik (KB)  
Jika peserta didik sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
- Skor 2: Cukup Baik (B)  
Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum konsisten.
- Skor 3: Baik (B)  
Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk kerjasama dalam kegiatan kelompok tapi belum konsisten.
- Skor 4: Sangat Baik (SB)  
Jika peserta didik menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan konsisten.

**c. Toleransi**

- Skor 1 : Kurang Baik (KB)

Jika peserta didik sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah namun belum konsisten.

- Skor 3: Baik (B)

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum konsisten.

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan konsisten.

**d. Kedisiplinan**

- Skor 1: Kurang Baik (K)

Jika peserta didik sering hadir tidak tepat waktu (>20% dari total pertemuan).

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik cukup sering hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5–20% dari total pertemuan).

- Skor 3: Baik

Jika peserta didik pernah hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5% dari total pertemuan).

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik selalu hadir tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran.

## **2. Pengetahuan**

Indikator penilaian pengetahuan berdasarkan nilai hasil tes formatif. Jika nilai sudah mencapai nilai minimal ketuntasan, berarti anda sudah mampu memahami materi dengan baik.

## **3. Keterampilan**

Lakukan pemeriksaan semen secara makroskopis dan mikroskopis.



### **LEMBAR KERJA SISWA 3**

Judul : Melakukan pemeriksaan makroskopis semen.  
Tujuan : Siswa dapat melakukan pemeriksaan makroskopis semen .  
Alat : tabung penampung, rak tabung reaksi, pH-meter.  
Bahan : semen, kertas lakmus.

1. Bentuk kelompok kecil antara 3–4 orang.
2. Siapkan semen hasil penampungan semen.
3. Taruh tabung yang berisi semen pada rak dengan posisi tegak.
4. Tentukan volume semen dengan melihat skala volume yang tertera pada tabung penampung.
5. Tentukan bau semen dengan mencium semen di dekat mulut tabung penampung.
6. Tentukan warna semen dengan meletakkan tabung berisi semen dengan posisi tegak dengan latar belakang kertas berwarna putih. Amati warna semen di ruangan yang cukup penerangan.
7. Posisikan tabung dengan tegak kemudian miringkan tabung hingga membentuk sudut sekitar  $45^\circ$  dan tegakkan kembali. Amati konsistensi semen.
8. Ukur pH semen dengan menggunakan kertas lakmus atau pH-meter.
9. Buatlah laporan hasil pemeriksaan .
10. Presentasikan dan diskusikan hasil pemeriksaan dengan kelompok lain di bawah bimbingan guru.



### LEMBAR KERJA SISWA 4

Judul	: Melakukan pemeriksaan mikroskopis semen.
Tujuan	: Siswa dapat melakukan pemeriksaan mikroskopis Semen.
Alat	: Mikroskop, tabung reaksi, objek glass, cover glass, rak tabung reaksi, haematocytometer, alat penghitung, pipet.
Bahan	: semen, NaCl Fisiologis, larutan eosin.

1. Bentuk kelompok kecil antara 3–4 orang.
2. Siapkan semen hasil penampungan semen
3. Taruh tabung yang berisi semen pada rak dengan posisi tegak.
4. Ambil semen dengan pipet dan letakkan satu tetes semen di atas *object glass*. Lakukan pengamatan gerakan massa dibawah mikroskop dengan pembesaran 400X.
5. Ambil satu tetes NaCl fisiologis dan letakkan di atas *object glass*, kemudian tambahkan satu tetes semen dan aduk hingga rata. Tutup dengan *cover glass* dan amati gerakan individu di bawah mikroskop dengan pembesaran 400X.
6. Ambil satu tetes semen dan letakkan di atas obyek glass. Tutup dengan *cover glass* dan amati jarak antar kepala sel spermatozoa dengan mikroskop pembesaran 400X. Tentukan konsentrasi spermatozoanya.
7. Hisap semen dengan haematocytometer sampai tanda 0.5, kemudian tambahkan larutan eosin sampai tanda 101. Tekuk ujung karet haematocytometer dan kocok semen dengan gerakan membentuk angka delapan secara hati-hati sampai larutan homogen. Buang larutan didalam haematocytometer 3-4 tetes. Teteskan semen di atas papan hitung thoma melalui salah satu sisi cover glass. Lakukan penghitungan jumlah spermatozoa dengan bantuan mikroskop pembesaran 400X.

**KEGIATAN PEMBELAJARAN 4: PENANGANAN SEMEN**

**A. Deskripsi**

Daya tahan sel spermatozoa sangat terbatas jika ditempatkan pada temperatur ruangan sehingga perlu dilakukan penanganan agar spermatozoa mempunyai masa hidup yang lebih lama. Semen yang akan digunakan untuk inseminasi buatan harus disimpan dalam keadaan beku sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama.

Selama dalam proses pembekuan, semen tetap memerlukan nutrisi yang diperoleh dari penambahan bahan pengencer untuk mempertahankan masa hidup spermatozoa. Selain sebagai sumber nutrisi, bahan pengencer berfungsi untuk menambah volume semen. Seperti diketahui, dalam proses perkawinan alami satu pejantan hanya bisa melayani satu betina, sedangkan pada inseminasi buatan satu pejantan dapat digunakan untuk mengawini 60–80 betina.

Penanganan semen dilakukan setelah semen diperiksa dan dievaluasi sehingga hanya semen dengan kualitas baik yang akan diproses lebih lanjut. Pengolahan semen dimulai dengan penambahan bahan pengencer untuk menambah volume kemudian disimpan dalam bentuk semen beku (*frozen semen*) untuk memperlama masa hidup spermatozoa.

**B. Kegiatan Belajar**

**1. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari materi pengolahan semen, siswa diharapkan dapat:

- a. Menjelaskan tujuan pengolahan semen
- b. Membuat bahan pengencer
- c. Melakukan pengenceran semen.
- d. Menjelaskan proses pembuatan semen beku

## **2. Uraian Materi**

Pengolahan semen adalah suatu kegiatan untuk menangani semen dalam rangka memperpanjang umur spermatozoa dan meningkatkan volume semen. Produk akhir yang diharapkan dari pengolahan semen adalah semen beku untuk kegiatan inseminasi buatan. Tahapan pengolahan semen dimulai dari penampungan semen, pembuatan bahan pengencer, dan pembuatan semen beku.

### **A. Pengenceran Semen**

Pengenceran semen bertujuan untuk meningkatkan volume semen dengan konsentrasi yang masih memenuhi syarat untuk pelaksanaan IB dan memperlama umur spermatozoa. Pengenceran semen dilakukan dengan penambahan bahan pengencer yang tidak berbahaya bagi spermatozoa sekaligus dapat membunuh mikroorganisme.

Terdapat berbagai bahan pengencer yang dapat digunakan dalam pengenceran semen, namun bahan tersebut harus memenuhi persyaratan sebagai bahan pengencer semen yang baik. Kriteria bahan pengencer yang baik adalah berenergi, tidak beracun, mampu mempertahankan kualitas semen, bersifat sebagai pelindung spermatozoa, mempunyai keasaman yang hampir sama dengan semen, isotonis, murah, dan mudah didapat.

Fungsi bahan pengencer menurut Hafez (2000) adalah:

- a. Menyediakan zat makanan sebagai sumber energi.
- b. Melindungi spermatozoa terhadap efek yang berbahaya akibat proses pendinginan yang cepat.
- c. Mempertahankan suatu penyanggah untuk mencegah perubahan pH.
- d. Mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit yang sesuai.
- e. Mencegah pertumbuhan bakteri.

- f. Memperbanyak volume semen sehingga dapat digunakan untuk inseminasi dalam jumlah yang besar.
- g. Melindungi sel spermatozoa selama pembekuan.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan bahan pengencer semen agar tidak merusak spermatozoa adalah:

- Semua peralatan yang digunakan untuk pengenceran dan penyimpanan harus dalam keadaan bersih dan steril
- Peralatan yang digunakan sebaiknya tidak dari logam karena dapat membahayakan daya tahan spermatozoa
- Pengocokan/pengadukan bahan pengencer dengan spermatozoa harus dilakukan dengan hati-hati dan perlahan
- Pengenceran dilakukan dengan cara yang *legeartis*.

Berbagai bahan pengencer yang biasanya digunakan untuk pengenceran semen diantaranya susu, sitrat, tris, kuning telur, air kelapa, dan ekstrak buah-buahan. Susu dan kuning telur merupakan bahan yang paling sering digunakan sebagai pengencer karena mempunyai nutrisi yang lengkap bagi spermatozoa. Susu dan telur juga dapat mencegah terjadinya *cold shock* pada sel spermatozoa akibat proses pembekuan.

Bahan pengencer biasanya ditambah dengan karbohidrat sederhana seperti glukosa sebagai sumber energi untuk sel spermatozoa. Penambahan antibiotika seperti streptomycin atau penicillin berfungsi untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Glycerol juga perlu ditambahkan pada bahan pengencer untuk melindungi spermatozoa dari efek mematikan dari proses pembekuan.

Pemilihan bahan pengencer yang digunakan biasanya disesuaikan dengan ketersediaan bahan pengencer yang ada. Pengencer untuk semen sapi sebagian besar menggunakan larutan kuning telur-sitrat, susu, atau susu skim.

### Pengencer Air Susu

Susu merupakan bahan alami yang paling banyak digunakan untuk pengenceran semen. Susu termasuk bahan makanan yang mempunyai susunan nutrisi yang lengkap sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengencer. Namun, susu masih mengandung zat berbahaya bagi spermatozoa yaitu *laktenin* (Hardijanto dkk., 1999).

Susu yang digunakan sebagai bahan pengencer baik *whole milk*, skim, maupun susu bubuk harus dipanaskan terlebih dahulu dalam water bath pada suhu 92° sampai 95°C selama 8 sampai 10 menit untuk mengurangi zat berbahaya tersebut sehingga relatif aman bagi spermatozoa (Hafez, 2000). Pemanasan susu juga berfungsi untuk membunuh mikroorganisme. Jika tidak ada susu segar, bahan pengencer dapat menggunakan susu skim yang banyak dijual di pasar atau supermarket.

Prosedur pembuatan pengencer air susu sebagai berikut:

1. Masukkan susu sebanyak 300 ml ke dalam Erlenmeyer;
2. Masukkan air ke dalam *beker glass* (bejana) secukupnya, kemudian masukkan erlenmeyer yang sudah ada susu kedalam *beker glass*;
3. Pasang thermometer, dan panaskan susu secara tidak langsung;
4. Pada saat thermometer mencapai suhu 92°C, atur nyala api pada kisaran suhu 92–95°C dan panaskan selama 10 menit;
5. Dinginkan air susu sampai suhunya mendekati suhu semen yang akan diencerkan atau sampai pada suhu kamar;
6. Saring susu dengan kain kasa steril;
7. Tambahkan antibiotika Penicillin 1000 IU dan Streptomycin 1 mg per ml susu dan aduk sampai rata;
8. Simpan semen di dalam lemari pendingin.





Gambar 15. Proses Pemanasan Pengencer Air Susu

### **Pengencer sitrat kuning telur**

Bahan pengencer sitrat kuning telur tersusun atas larutan natrium sitrat (Na-citrat) dan kuning telur. Larutan sitrat sebagai bahan pengencer berfungsi sebagai *buffer*, mengikat logam berat, dan mendispersikan (menyebarkan) lemak dari kuning telur menjadi bentuk yang lebih halus. Kuning telur berfungsi untuk mempertahankan integritas selubung sel spermatozoa dan mencegah *cold shock*. Kuning telur juga berfungsi sebagai sumber energi bagi spermatozoa (Hardijanto dkk., 1999). Perbandingan kuning telur dan larutan Na-citrat yang digunakan biasanya 1 : 4.





Gambar 16. Proses Pembuatan Bahan Pengencer Kuning Telur Sitrat

Prosedur pembuatan pengencer air susu sebagai berikut:

1. Timbang sebanyak 2,9 gram Na-sitrat dan larutkan ke dalam 100 ml aquadest, aduk hingga homogen;
2. Bersihkan kulit telur dengan kapas yang telah dibasahi dengan alcohol 70%;
3. Pecahkan kulit telur dengan pinset atau gunting steril dan buang putih telurnya;
4. Pindahkan kuning telur di atas kertas saring;
5. Guling-gulingkan kuning telur di atas kertas saring dengan hati – hati untuk menyerap sisa-sisa putih telur;
6. Pecahkan selaput vittelin dengan scalpel steril dan alirkan kuning telur ke dalam gelas ukur;
7. Campur kuning telur dengan larutan Na-sitrat dengan perbandingan 1 : 1 sampai 1 : 4 kemudian aduk hingga homogen;
8. Tambahkan penicillin 1000 IU dan streptomycin 1 mg per milliliter pengencer;
9. Simpan bahan pengencer dalam lemari pendingin.

#### **Penghitungan Bahan Pengencer**

Dalam kegiatan inseminasi buatan, dosis minimal yang diperlukan adalah 25 juta sampai 30 juta sel spermatozoa hidup. Semen harus diencerkan dengan bahan pengencer pada jumlah tertentu sehingga volume semen yang akan di inseminasikan mempunyai konsentrasi spermatozoa yang mencukupi untuk memberikan fertilitas yang tinggi. Semen beku dalam bentuk straw biasanya dikemas dalam ministraw (0,25 cc) dengan kandungan 25 juta spermatozoa atau medium straw (0,5 cc) dengan kandungan 30 juta spermatozoa.

Sebagai contoh bila dalam satu kali penampungan diperoleh semen sebanyak 5 cc dan hasil pemeriksaan adalah D/+++ /P dengan persentase hidup sebesar 80%, maka besarnya pengencer dapat dihitung sebagai berikut:

- Volume semen 5 cc
- Konsentrasi 1.000 juta sel spermatozoa per ml (  $1 \times 10^9$  )
- Persentase spermatozoa yang hidup 80%
- Dosis minimal untuk IB adalah 25 juta spermatozoa ( $2,5 \times 10^7$ )
- Volume ministraw 0.25 ml

Jumlah spermatozoa yang hidup:  $\frac{80}{100} \times 1 \times 10^9 = 8 \times 10^8$

Besarnya pengenceran:  $\frac{8 \times 10^8}{2,5 \times 10^7} = 32$

Jumlah straw yang dihasilkan:  $32 \times 5 = 160$  dosis

Jumlah bahan pengencer yang diperlukan:  $160 \text{ dosis} \times 0,25 \text{ mL/dosis}$   
 $= 40 \text{ ml}$

### **Prosedur Pencampuran Semen**

Pencampuran bahan pengencer dengan semen harus dilakukan secara bertahap dan hati-hati. Pengenceran diawali dengan mencampur bahan pengencer ke dalam semen dengan volume yang sama melalui dinding tabung. Aduk secara perlahan dan hati-hati agar semen tercampur rata dengan bahan pengencer. Lanjutkan pencampuran bahan pengencer secara bertahap sampai volume pengencer habis.

Pencampuran semen dan pengencer dilakukan beberapa jam sebelum proses pembekuan pada suhu 5°C untuk memberikan kesempatan kepada sel spermatozoa mengadakan penyesuaian (equilibrasi) dengan pengencer. Penambahan gliserol dilakukan setelah semen didinginkan pada suhu 5°C secara bertahap setiap satu jam sekali, atau ditambahkan dalam satu kali pemberian. Jumlah gliserol yang diberikan adalah 5% jika menggunakan

pengencer kuning telur–sitrat, atau 10% jika menggunakan pengencer susu (Hafez, 2000).

## **B. Pembuatan Semen Beku**

Semen beku (*frozen semen*) adalah semen yang disimpan pada suhu dibawah titik beku yaitu antara  $-79^{\circ}\text{C}$  sampai  $-196^{\circ}\text{C}$ , dimana titik beku semen adalah  $0 - 0.53^{\circ}\text{C}$ . Tujuan pembuatan semen beku adalah untuk memperpanjang masa hidup semen terutama dalam kegiatan inseminasi buatan. Pembekuan semen biasanya menggunakan *dry ice* atau nitrogen cair dalam bentuk *straw*, *ampule*, atau *pellet*.

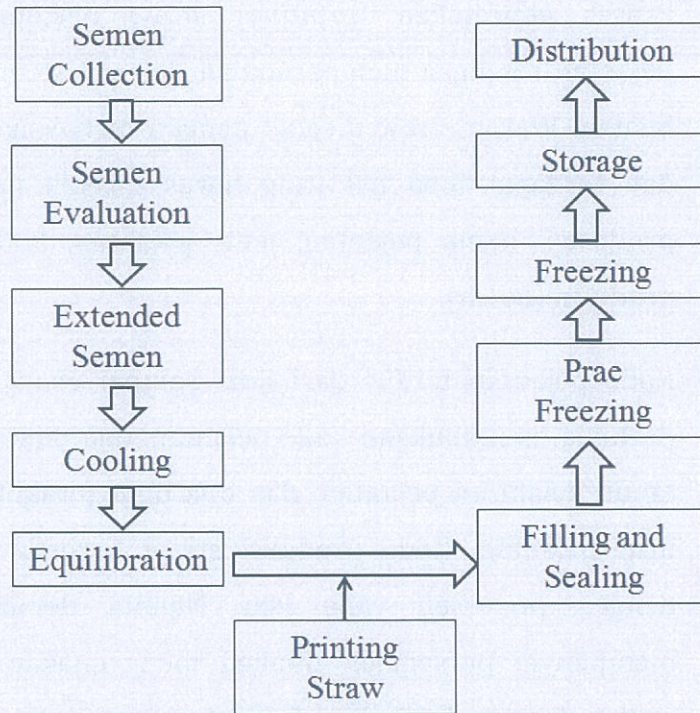
Semen beku tipe straw mempunyai keunggulan lebih murah, lebih tahan terhadap perubahan fisik dan kimia, dapat membedakan jenis bangsa sapi dengan menggunakan warna straw yang berbeda, kecepatan pendinginan dapat berlangsung merata, dan mudah diadaptasikan dengan nitrogen cair. Kelemahan semen beku tipe straw adalah biaya pembuatan (terutama modal diawal) relatif besar dan straw mudah patah. Semen beku tipe ampul pertama kali dikenalkan di Amerika utara dan tipe pellet diperkenalkan pertama kali di Jepang. Kedua jenis semen beku ini jarang digunakan dalam kegiatan inseminasi buatan.

Pembekuan merupakan proses yang berbahaya dan dapat menyebabkan kematian spermatozoa, karena selama proses pembekuan akan terjadi pembentukan kristal es dan penumpukan elektrolit di dalam sel spermatozoa. Namun, hal tersebut dapat dikurangi dengan penambahan bahan lain dan dilakukan dengan metode tertentu.

Proses pembuatan semen beku terdiri dari beberapa tahapan yang meliputi proses pendinginan (*cooling*), gliserolisasi dan equilibrasi, *filling*, *sealing*, *pre-freezing*, *freezing*, penyimpanan, dan distribusi. Setelah dilakukan pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis, semen



ditambah dengan bahan pengencer dengan perbandingan 1:1. Setelah itu semen didinginkan pada suhu ruangan (sekitar 20°C) karena pada saat penampungan suhu semen sekitar 37°C, kemudian didinginkan hingga suhu 4°-7°C. Langkah berikutnya semen ditambahkan pengencer sebanyak setengah dari total volume dan dicampur hingga homogen.



Gambar 17. Skema Pembuatan Semen Beku

Proses selanjutnya semen ditambahkan dengan semua sisa bahan pengencer dan gliserol, kemudian dilanjutkan equilibrasi yang berlangsung sekitar 2-12 jam pada suhu 3°-5°C. Equilibrasi adalah periode adaptasi spermatozoa yang dilakukan pada suhu mendekati 0°C. Pemberian gliserol bertujuan untuk mencegah pembentukan kristal es, mencegah penumpukan elektrolit dalam spermatozoa, dan memperendah titik beku cairan.

Semen yang sudah mengalami equilibrasi kemudian diinjeksikan kedalam straw (*filling* dan *sealing*) yang sudah diberi label sesuai

(*printing straw*). Kemudian straw dilakukan proses pendinginan awal (*prae freezing*) dengan cara meletakkan rak straw diatas nitrogen cair. Pendinginan awal dilakukan sekitar 9 menit pada suhu sekitar  $-130^{\circ}\text{C}$ . Setelah itu straw direndam dalam nitrogen cair dengan suhu  $-196^{\circ}\text{C}$  (*freezing*). Straw siap untuk disimpan dan di distribusikan.

Proses pencetakan (*printing*) straw bertujuan untuk identifikasi pejantan sehingga mempermudah dalam sistem pencatatan inseminasi buatan. Warna straw dicetak dengan menyesuaikan dengan jenis sapi dan terdapat lima hal yang harus dicetak pada straw yaitu nama produsen, nama pejantan, jenis pejantan, kode pejantan, dan kode produksi (*batch*).

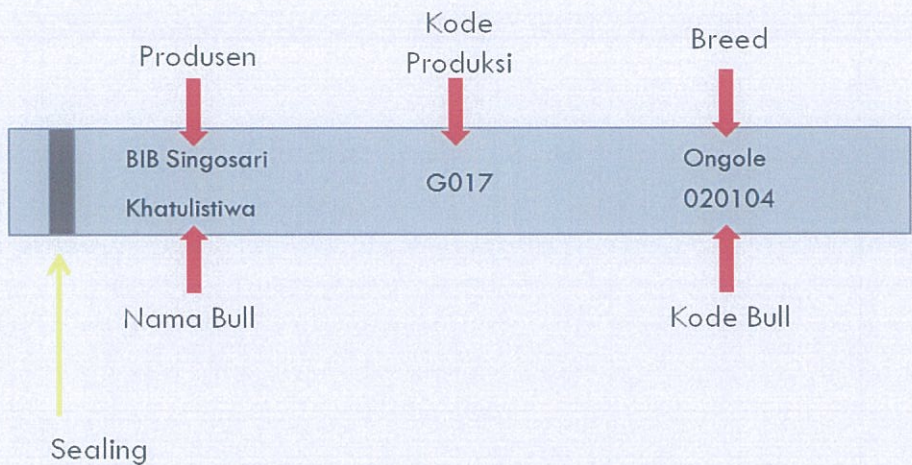
Kode pejantan terdiri dari lima sampai enam digit angka, dua digit pertama menunjukkan kode pejantan, dua digit ditengah menunjukkan tahun kelahiran pejantan, dan dua digit terakhir menunjukkan nomor urut pejantan. Kode produksi straw berbeda antara produsen satu dengan produsen yang lain. Namun demikian pada prinsipnya mempunyai persamaan dimana menggunakan kombinasi huruf dan angka dimana kode huruf menunjukkan tahun produksi sedangkan angka menunjukkan nomor urut produksi. Format contog pencetakan straw dapat dilihat pada gambar 18.

**Tabel 3. Warna Straw dan Kode Pejantan**

No	Jenis Pejantan	Warna Straw	Kode Pejantan
1	Bali	Merah Tua	01
2	Ongole	Biru Muda	02
3	FH	Abu - abu	03
4	Brahman	Biru Tua	04
5	Hereford	Coklat Tua	05
6	Simental	Transparan	06



7	Charolais	Kuning	07
8	Limousin	Merah Muda	08
9	Brangus	Hijau Tua	14
10	Madura	Hijau Muda	16
11	Kerbau	Ungu	-



Gambar 18. Skema Pencetakan Straw

Gambar 18 menunjukkan bahwa straw diproduksi oleh BIB Singosari, warna biru muda menunjukkan sapi jenis ongole, dan nama pejantan adalah Khatulistiwa. Kode pejantan terdiri enam digit yaitu 020104, yang berarti pejantan dengan nama Khatulistiwa merupakan jenis bangsa sapi Ongole (02), lahir pada tahun 2001 (01), dan mempunyai nomor urut 04. Kode G017 adalah kode produksi (batch). Jika kode A adalah produksi tahun 2000, maka kode G adalah produksi tahun 2006. Straw dengan kode G017 menunjukkan bahwa produksi straw yang ke-17 pada tahun 2006 di tempat produsen yang memproduksinya.

3. Refleksi

Setelah mempelajari materi pengolahan semen, pengalaman apa saja yang dapat anda peroleh dan kesulitan apa saja yang anda temui selama

mengikuti kegiatan pembelajaran untuk didiskusikan dengan teman atau dengan guru.

Jawaban

#### **4. Tugas**

Kerjakan tugas berikut agar anda dapat lebih memahami materi yang telah disampaikan dalam kegiatan pembelajaran.

1. Lakukan kunjungan ke Balai Inseminasi Buatan (BIB) di sekitar sekolah anda dengan berkoordinasi bersama guru
2. Amati dan pelajari prosedur pembuatan semen beku
3. Diskusikan dengan petugas/karyawan BIB tata cara pembuatan semen beku sesuai standar
4. Laporkan hasil kunjungan kepada guru

## **5. Tes Formatif**

Kerjakan soal berikut dengan singkat dan jelas. Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban yang telah disediakan untuk mengetahui nilai yang menunjukkan kemampuan dan pengetahuan anda dalam kegiatan pembelajaran.

- 1) Jelaskan tujuan pengenceran semen!
- 2) Jelaskan syarat-syarat bahan pengencer yang baik!
- 3) Jelaskan mengapa susu sebagai bahan pengencer harus dipanaskan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai bahan pengencer!
- 4) Jelaskan fungsi kuning telur sebagai bahan pengencer!
- 5) Jika bahan pengencer yang dibuat sebanyak 500 ml, berapakah jumlah penicillin dan streptomycin yang diperlukan!
- 6) Jika dalam satu penampungan terdapat 4 ml semen dan hasil pemeriksaan menunjukkan konsentrasi 1.000 juta sel serta persentase spermatozoa yang mati 20%. Berapakah jumlah semen beku yang dapat diproduksi jika menggunakan ministraw dengan dosis 25 juta spermatozoa?
- 7) Jelaskan definisi semen beku!
- 8) Jelaskan fungsi penambahan glicerol dalam pembuatan semen beku!
- 9) Berapakah suhu yang diperlukan dan berapa lama proses pre-freezing!
- 10) Sebutkan warna-warna straw untuk pejantan berikut:
  - a. Limousin
  - b. FH
  - c. Simental
  - d. Ongole
  - e. Brahman



C. Penilaian

1. Sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai*															
		Keaktifan				Kerjasama				Toleransi				Kedisiplinan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
6.																	
7.																	
8.																	
9.																	
10.																	

\*Berilah tanda *ceklist* (√) pada setiap indikator yang sesuai.

Pedoman Penilaian:

a. Keaktifan

- Skor 1 :Kurang Baik (KB)

Jika peserta didik menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran.

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tapi belum konsisten.

- Skor 3: Baik (B)

Jika peserta didik menunjukkan ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum konsisten.

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran secara terus menerus dan konsisten.

**b. Kerjasama**

- Skor 1: Kurang Baik (KB)

Jika peserta didik sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.

- Skor 2: Cukup Baik (B)

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum konsisten.

- Skor 3: Baik (B)

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk kerjasama dalam kegiatan kelompok tapi belum konsisten.

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan konsisten.

**c. Toleransi**

- Skor 1 : Kurang Baik (KB)

Jika peserta didik sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah namun belum konsisten.

- Skor 3: Baik (B)

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum konsisten.

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan konsisten.

**d. Kedisiplinan**

- Skor 1: Kurang Baik (K)

Jika peserta didik sering hadir tidak tepat waktu ( $>20\%$  dari total pertemuan).

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik cukup sering hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5–20% dari total pertemuan).

- Skor 3: Baik

Jika peserta didik pernah hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5% dari total pertemuan).

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik selalu hadir tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran.

**2. Pengetahuan**

Indikator penilaian pengetahuan berdasarkan nilai hasil tes formatif. Jika nilai sudah mencapai nilai minimal ketuntasan, berarti anda sudah mampu memahami materi dengan baik.

**3. Keterampilan**

Buatlah berbagai jenis bahan pengencer semen untuk pembuatan semen beku.

## **KEGIATAN PEMBELAJARAN 5: PERALATAN INSEMINASI BUATAN**

### **A. Deskripsi**

Inseminasi buatan (IB) didefinisikan sebagai suatu teknik untuk memasukkan semen kedalam saluran reproduksi betina dengan menggunakan alat buatan manusia. Peralatan untuk inseminasi buatan menjadi sangat penting karena akan menggantikan peran pejantan dalam proses perkawinan sehingga mutlak tersedia.

Petugas inseminator dalam menjalankan tugasnya harus dilengkapi dengan peralatan IB yang memadai untuk memberikan hasil yang maksimal sesuai tujuan awal. Peralatan tersebut harus sesuai standar, bersih, terawat, dan dapat berfungsi dengan baik.

### **B. Kegiatan Belajar**

#### **1. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari materi peralatan inseminasi buatan, siswa diharapkan dapat:

- a. Mengidentifikasi peralatan IB
- b. Menjelaskan fungsi peralatan IB
- c. Mengoperasikan peralatan IB
- d. Merawat peralatan IB

#### **2. Uraian Materi**

Kegiatan inseminasi buatan memerlukan rangkaian alat yang akan membantu tugas seorang inseminator dalam menjalankan tugasnya. Peralatan tersebut terbagi untuk peralatan di tingkat produsen semen beku dan peralatan yang akan digunakan secara langsung oleh inseminator.

Pada umumnya peralatan inseminasi buatan mempunyai spesifikasi tertentu sehingga aman digunakan dan tidak menimbulkan dampak negatif

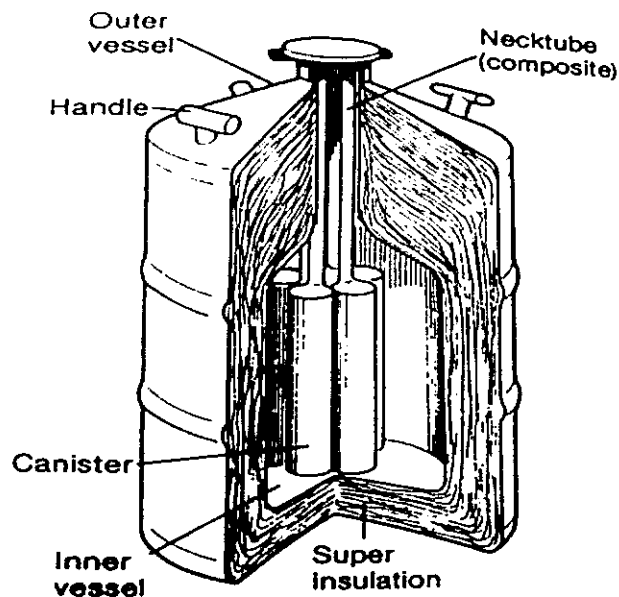


terhadap pelaksanaan inseminasi buatan. Oleh karena itu peralatan inseminasi buatan harus selalu terjaga kebersihannya, tidak mudah rusak, dan dapat berfungsi dengan baik.

Peralatan yang diperlukan untuk kegiatan inseminasi buatan sebagai berikut:

**a. Container**

Container merupakan wadah yang biasanya terbuat dari baja aluminium dengan dinding berisi ruang vakum dan isolasi yang ketat. Container berfungsi sebagai tempat/depo penyimpanan semen beku yang berisi Nitrogen (N<sub>2</sub>) cair dengan suhu penyimpanan -196° C.



Gambar 19. Struktur Bagian Dalam Container (Hafez, 2000)

Bagian dalam container terdiri atas canister dan goblet. Canister merupakan silinder yang terbuat dari logam/besi dengan alas tertutup atau berlubang. Canister dilengkapi dengan tangkai panjang yang dilapisi plastik untuk memudahkan pengambilan straw dari dalam container.

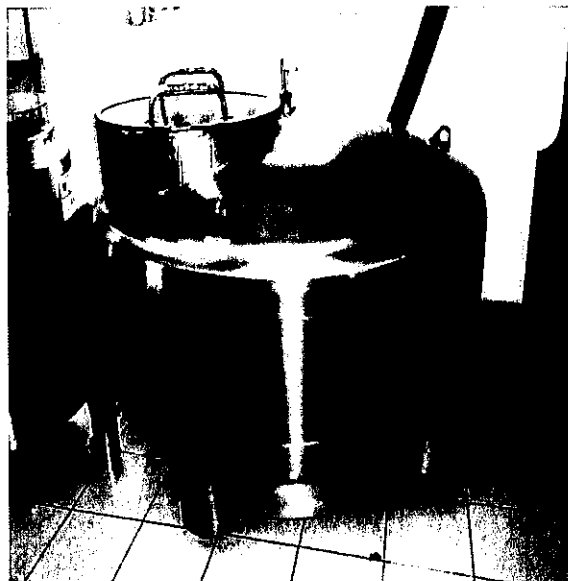
Tangkai canister yang berada diluar biasanya dilengkapi label straw sesuai jenis sapinya untuk mempermudah identifikasi.

Goblet merupakan silinder yang terbuat dari plastik dengan alas tertutup yang di tempatkan dalam canister. Goblet mempunyai ukuran setengah dari tinggi canister dan tepat mengisi canister. Satu goblet dapat dimasukkan beberapa minigoblet.

Container mempunyai beberapa jenis/tipe tergantung ukuran dan kebutuhan yaitu:

- **Container depo**

Container depo biasanya terdapat di balai inseminasi buatan sebagai depo penyimpanan untuk menyimpan semen beku yang sudah diproduksi dengan kapasitas yang besar.



Gambar 20. Container Depo (Sumber BIB Lembang)

- **Container transport**

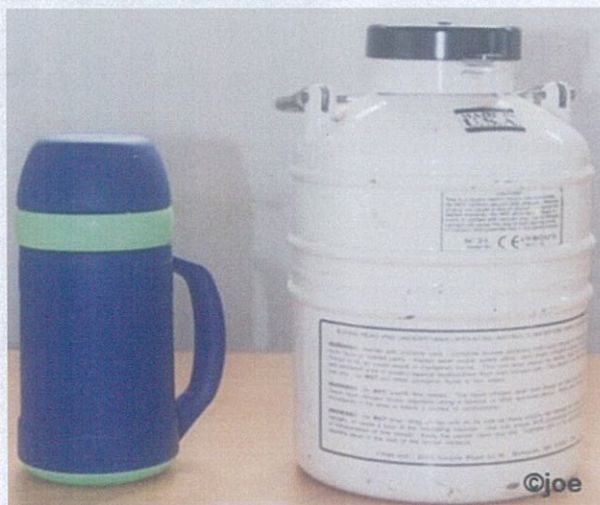
Container transport adalah container yang dipakai untuk membawa semen beku dari depo ke tempat kerja.



Gambar 21. Container Transport (Dokumentasi Pribadi)

- **Container lapangan.**

Container lapangan biasa juga disebut tremos adalah container yang digunakan untuk membawa semen beku ke tempat pelaksanaan inseminasi buatan. Termos digunakan pada saat pelaksanaan IB di lapangan untuk membawa straw dalam waktu terbatas/singkat dan dalam jumlah sedikit.



Gambar 22. Container Lapangan (Dokumentasi Pribadi)

Termos diisi dengan pecahan es batu, namun ada beberapa termos yang dapat diisi dengan nitrogen cair. Termos biasanya berukuran kecil yang cukup menampung beberapa straw dan mudah dimasukkan kedalam tas IB sehingga praktis dibawa. Tutup container lapangan biasanya berlubang yang berfungsi untuk penguapan nitrogen cair.

Container untuk penyimpanan semen beku harus selalu berisi Nitrogen cair dan dalam keadaan tertutup untuk menghindari kebocoran N<sub>2</sub> cair agar kualitas straw tetap terjaga. Volume N<sub>2</sub> cair secara berkala diukur ketinggiannya dengan cara mencelupkan alat pengukur yang terbuat dari kayu ke dalam container. Volume N<sub>2</sub> cair di dalam container tidak boleh kurang dari 10 cm dari dasar container. Jika volume N<sub>2</sub> cair kurang dari 10 cm, maka harus segera dilakukan penambahan N<sub>2</sub> cair.

Container harus selalu terawat agar tidak mudah rusak. Container tidak boleh diperlakukan secara kasar dan harus dihindarkan dari benturan yang dapat membuat dinding container menjadi legok (*penyok*). Dinding container yang *penyok* dapat mengurangi daya isolasinya. Agar tidak mudah rusak, container dapat dipasang alat penahan berupa sarung selubung container yang terbuat dari karet spon dibungkus kain untuk mencegah benturan.

Container sebaiknya di simpan di dalam ruangan yang cukup ventilasi agar N<sub>2</sub> cair yang menguap dapat keluar ruangan dan hindarkan dari jangkauan anak kecil. Container yang tidak diisi dengan N<sub>2</sub> cair dapat disimpan di ruangan yang tidak lembab untuk mencegah tumbuhnya jamur.

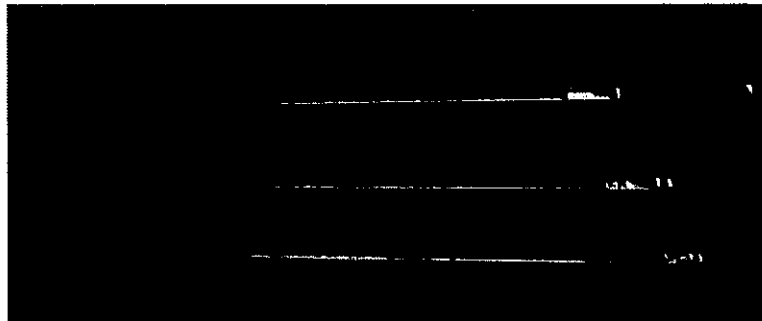
Kerusakan yang biasa terjadi pada container adalah kebocoran yang di tandai adanya bekuan es pada sisi luar container dan N<sub>2</sub> cair mudah



habis akibat penguapan yang tinggi. Jika terjadi kerusakan pada container, jangan sekali-kali untuk melakukan perbaikan sendiri karena dapat menambah kerusakan. Perbaikan container yang rusak sebaiknya dilakukan oleh petugas yang ahli.

**b. Insemination Gun**

*Insemination gun* (IB gun) merupakan suatu alat terbuat dari bahan *stainless steel* yang tidak mudah berkarat dan digunakan untuk deposisi semen pada saluran reproduksi. Inseminasi gun terdiri dari sebatang pipa besi yang disebut dengan pistolet dan satu batang besi yang disebut stilet. Stilet mempunyai ukuran lebih kecil tetapi lebih panjang dari pistolet yang dimasukkan kedalam pistolet.



Gambar 23. Inseminasi Gun (Dokumentasi Pribadi)

Inseminasi gun dilapisi selubung dari plastik yang disebut dengan *plastic sheat* untuk mencegah straw masuk ke dalam saluran reproduksi betina dan untuk mencegah terjadinya luka pada saluran reproduksi betina saat pelaksanaan IB. Inseminasi gun juga dilengkapi dengan pengunci untuk mencegah terlepasnya *plastic sheat*.



Gambar 24. Plastic sheath (Dokumentasi Pribadi)

**c. Penjepit / Pinset**

Penjepit diperlukan untuk mengambil semen beku dari container. Penjepit yang digunakan biasanya mempunyai panjang 30 cm karena canister yang berisi semen beku tidak boleh diangkat melebihi mulut leher container.



Gambar 25. Penjepit Straw (Dokumentasi Pribadi)

**d. Alat Pemotong Straw**

Alat pemotong straw dapat menggunakan gunting atau alat khusus yang disebut *cutter straw*. Alat pemotong straw digunakan untuk memotong straw sebelum pelaksanaan IB.





Gambar 26. Alat Pemotong Straw, a: Gunting; b: Cutter Straw  
(Dokumentasi Pribadi)

e. Sarung Tangan Plastik

Sarung tangan plastik (*plastic glove*) digunakan untuk melindungi tangan petugas yang masuk ke dalam rektum akseptor pada saat inseminasi buatan. Plastic glove ada yang mempunyai lima bagian jari dan ada yang hanya dua jari.



Gambar 27. Plastic Glove (Dokumentasi pribadi)

f. Lap Pembersih

Lap pembersih dapat berupa kain lap atau kertas tisu yang digunakan untuk membersihkan vulva sebelum memasukkan inseminasi gun.



**g. Tempat Air/Ember**

Tempat air digunakan untuk *thawing* yaitu mencairkan kembali semen beku yang akan dideposisikan ke dalam saluran reproduksi akseptor.



Gambar 28. Tempat Air (Dokumentasi Pribadi)

**3. Refleksi**

Setelah mempelajari materi peralatan inseminasi buatan, pengalaman apa saja yang dapat anda peroleh dan kesulitan apa saja yang anda temui selama mengikuti kegiatan pembelajaran untuk didiskusikan dengan teman atau dengan guru.

Jawaban



#### **4. Tugas**

Kerjakan tugas berikut agar anda dapat lebih memahami materi yang telah disampaikan dalam kegiatan pembelajaran.

1. Lakukan identifikasi peralatan inseminasi buatan
2. Amati peralatan IB dengan menyebutkan nama alat dan menjelaskan fungsinya (jika diperlukan lakukan dokumentasi peralatan IB tersebut)
3. Diskusikan hasil pengamatan terhadap alat IB dengan teman
4. Buatlah laporan hasil pengamatan dan diserahkan kepada guru

#### **5. Tes Formatif**

Kerjakan soal berikut dengan singkat dan jelas. Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban yang telah disediakan untuk mengetahui nilai yang menunjukkan kemampuan dan pengetahuan anda dalam kegiatan pembelajaran.

- 1) Sebutkan jenis container IB dan jelaskan perbedaannya!
- 2) Jelaskan bagaimana cara mengetahui adanya kerusakan pada container!
- 3) Jelaskan cara perawatan container!
- 4) Jelaskan mengapa inseminasi gun harus dilapisi dengan *plastic sheat*!
- 5) Jelaskan mengapa inseminasi gun harus mempunyai pengunci!

### C. Penilaian

#### 1. Sikap

	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai*															
		Keaktifan				Kerjasama				Toleransi				Kedisiplinan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
6.																	
7.																	
8.																	
9.																	
10.																	

\*Berilah tanda *ceklist* (√) pada setiap indikator yang sesuai.

Pedoman Penilaian:

##### a. Keaktifan

- Skor 1 :Kurang Baik (KB)

Jika peserta didik menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran.

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tapi belum konsisten.

- Skor 3: Baik (B)

Jika peserta didik menunjukkan ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum konsisten.

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran secara terus menerus dan konsisten.

**b. Kerjasama**

- Skor 1: Kurang Baik (KB)  
Jika peserta didik sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
- Skor 2: Cukup Baik (B)  
Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum konsisten.
- Skor 3: Baik (B)  
Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk kerjasama dalam kegiatan kelompok tapi belum konsisten.
- Skor 4: Sangat Baik (SB)  
Jika peserta didik menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan konsisten.

**c. Toleransi**

- Skor 1 : Kurang Baik (KB)  
Jika peserta didik sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.
- Skor 2: Cukup Baik (C)  
Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah namun belum konsisten.
- Skor 3: Baik (B)  
Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum konsisten.
- Skor 4: Sangat Baik (SB)  
Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan konsisten.

**d. Kedisiplinan**

- Skor 1: Kurang Baik (K)

Jika peserta didik sering hadir tidak tepat waktu (>20% dari total pertemuan).

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik cukup sering hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5–20% dari total pertemuan).

- Skor 3: Baik

Jika peserta didik pernah hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5% dari total pertemuan).

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik selalu hadir tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran.

**3. Pengetahuan**

Indikator penilaian pengetahuan berdasarkan nilai hasil tes formatif. Jika nilai sudah mencapai nilai minimal ketuntasan, berarti anda sudah mampu memahami materi dengan baik.

**4. Keterampilan**

Lakukan identifikasi peralatan inseminasi buatan.



### **LEMBAR KERJA SISWA 7**

Judul : Identifikasi Peralatan IB

Tujuan : Siswa dapat mengidentifikasi peralatan IB

Alat : Container, inseminasi gun, pinset IB, gunting, cutter  
straw, kain lap, tisu, plastic glove, plastic sheat

Bahan : -

1. Buat kelompok kecil yang terdiri dari 2-3 orang.
2. Lakukan pengamatan terhadap peralatan IB yang sudah disediakan
3. Lakukan dokumentasi dengan membuat foto atau membuat sketsa peralatan IB yang diamati
4. Identifikasi nama, fungsi, dan cara perawatan masing-masing peralatan IB yang diamati.
5. Buatlah laporan hasil pengamatan
6. Presentasikan dan diskusikan hasil pengamatan dengan kelompok lain dibawah bimbingan guru

## **KEGIATAN PEMBELAJARAN 6: DETEKSI BIRAH**

### **A. Deskripsi**

Birahi (estrus) merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan proses perkawinan baik secara alami maupun buatan. Hal ini dikarenakan proses perkawinan pada sebagian besar hewan vertebrata (kecuali primata), dilakukan pada saat hewan betina dalam kondisi birahi, yaitu suatu periode dimana hewan betina mau menerima pejantan untuk melakukan perkawinan.

Dalam kegiatan inseminasi buatan, birahi menjadi hal yang sangat penting untuk mengetahui kesiapan hewan betina dalam menerima pejantan yang dapat diamati secara manual. Penentuan status birahi yang tepat akan membantu inseminator dalam menentukan waktu yang optimal untuk melaksanakan IB, sehingga dapat meningkatkan keberhasilan kegiatan IB.

Hewan betina yang birahi akan menunjukkan tanda tertentu yang dapat diamati secara langsung, namun demikian perlu pengamatan yang teliti untuk memastikan betina tersebut mengalami birahi atau tidak. Hal ini karena tidak semua betina menunjukkan tanda pada saat birahi. Seperti pada kasus anestrus dimana betina sebenarnya mengalami birahi dan ovulasi, namun karena faktor lain betina tersebut tidak menunjukkan gejala birahi. Oleh karena itu deteksi birahi menjadi penting dan harus dilakukan dengan secara periodik melalui berbagai metode agar kegiatan IB dapat berlangsung dengan baik.

### **B. Kegiatan Belajar**

#### **1. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari materi deteksi birahi, siswa diharapkan dapat:

- a. Mengidentifikasi tanda birahi

- b. Menentukan derajat birahi
- c. Menentukan waktu yang tepat untuk inseminasi buatan

## **2. Uraian Materi**

Hewan betina yang telah mengalami pubertas secara periodik akan mengalami birahi sesuai siklusnya masing-masing. Pada periode ini, hewan betina akan dipersiapkan untuk menerima pejantan secara fisiologis dan psikologis, serta mengalami perubahan-perubahan struktural yang terjadi pada organ aksesori reproduksi betina (Waluyo, 2014).

Pada sapi, siklus birahi berlangsung sekitar 18–24 hari (rata-rata 21 hari) yang terbagi atas empat fase, yaitu pro estrus, estrus, metestrus, dan diestrus. Sapi akan menunjukkan gejala yang berbeda pada masing-masing fasenya.

### **1) Pro estrus**

Fase proestrus berlangsung sekitar 1–2 hari dan merupakan fase persiapan. Pada fase ini betina akan menunjukkan perubahan tingkah laku seperti sedikit gelisah, cenderung terlihat diam, dan mengeluarkan suara-suara yang tidak biasa terdengar, namun belum mau menerima pejantan. Vulva mulai terlihat kemerahan karena terjadi peningkatan vaskularisasi. Serviks mulai mengalami relaksasi dan mulai memproduksi cairan/lendir.

### **2) Estrus**

Fase estrus merupakan fase yang terpenting dalam satu siklus karena pada fase ini betina akan menunjukkan tanda yang khas dan spesifik sehingga siap untuk menerima pejantan. Estrus berlangsung selama 12 – 18 jam. Betina akan terlihat gelisah, nafsu makan berkurang atau hilang sama sekali, mendekati pejantan, dan diam jika dinaiki oleh

pejantan. Serviks jika diraba per rektal terasa mengendur dan vagina membesar. Vulva terlihat merah, membesar, dan produksi lendir semakin banyak yang mengalir ke vagina dan menggantung di vulva. Lendir yang dihasilkan selama birahi mempunyai ciri bening/transparan dan terasa lengket. Pada fase estrus betina akan mengalami ovulasi.

### **3) Metestrus**

Fase metestrus terjadi setelah estrus berakhir dan berlangsung selama 3–4 hari. Betina tidak memperlihatkan tanda yang spesifik, hanya sisa-sisa gejala estrus, dan tidak mau dinaiki oleh pejantan. Lendir serviks berubah menjadi kental sehingga serviks menjadi tertutup. Betina terkadang mengeluarkan darah dari uterus yang mengalir ke vagina dan terlihat di vulva. Darah ini berasal dari pembuluh darah kapiler di uterus yang sebagian pecah karena terjadi peningkatan vaskularisasi.

### **4) Diestrus**

Fase diestrus merupakan fase terlama dan berlangsung sekitar 12 – 18 hari. Pada fase ini betina tidak memperlihatkan aktifitas organ reproduksi dan menolak untuk dinaiki pejantan. Betina terlihat diam dan tenang. Jika dipalpasi melalui rectum, serviks menutup, keras, dan terdapat corpus luteum di ovarium.

Dari empat fase siklus birahi, tanda spesifik betina yang mengalami birahi secara umum akan menunjukkan gejala sebagai berikut:

- Hewan menjadi gelisah dan tidak tenang
- Hewan mengeluarkan suara-suara yang tidak biasa (melenguh)
- Nafsu makan berkurang, bahkan hilang sama sekali
- Vulva berwarna kemerahan, membesar, dan terasa hangat



- Keluar cairan bening yang lengket dan menggantung di vulva
- Hewan mau dinaiki oleh pejantan
- Menaiki betina lain



Gambar 29. Lendir Birahi yang Menggantung di Vulva  
(Dokumentasi Pribadi)

Domba atau kambing betina yang birahi akan mendekati pejantan, menggoyang-goyangkan ekor dan akan diam bila dinaiki oleh pejantan, saat birahi, domba betina jarang menaiki betina lain, tidak mengeluarkan lendir, dan vulva tidak terlihat oedematus.

Tanda birahi pada kuda betina diantaranya sering mengangkat ekornya dan kencing. Kuda betina akan membiarkan kuda pejantan mencium dan menggigit tanpa memberikan perlawanan dan diam bila dinaiki oleh pejantan. Vulva terlihat membesar dan mengeluarkan lendir dalam jumlah yang bervariasi.

Pada babi, betina yang birahi akan memisahkan diri dari kelompoknya dan aktif mencari pejantan, nafsu makan menurun, dan sering mengeluarkan suara-suara rendah dan singkat. Vulva terlihat membengkak dan tidak

terdapat sekresi cairan, betina akan mengambil posisi diam atau posisi kawin bila dinaiki oleh pejantan.

### **Prosedur Deteksi Birahi**

Deteksi birahi berperan untuk ketepatan perkawinan, pengaturan calving interval, peningkatan produksi susu, dan pengendalian estrus (Feradis, 2010). Deteksi birahi dapat dilakukan oleh peternak maupun petugas dengan menggunakan metode tertentu sesuai kebutuhan dan kondisi di lapangan.

Beberapa cara yang dapat digunakan untuk deteksi birahi adalah:

#### **a) Metode observasi (pengamatan)**

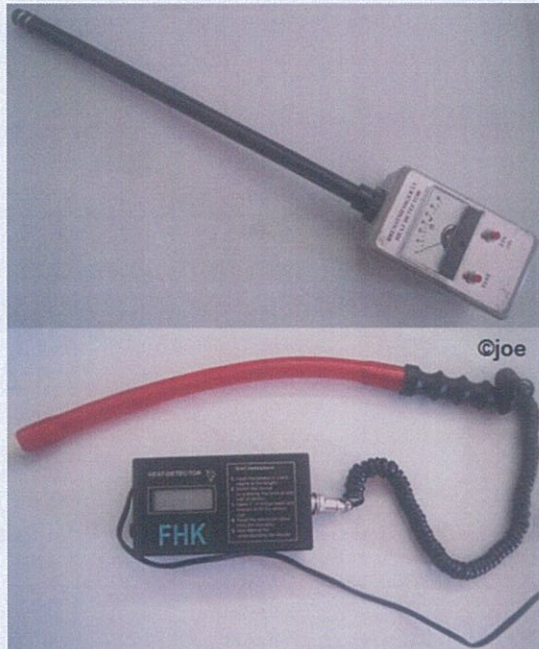
Deteksi birahi menggunakan metode pengamatan merupakan metode yang umum dan paling banyak digunakan oleh peternak. Metode ini dilakukan dengan mengamati tanda birahi secara langsung pada betina yang diduga mengalami birahi baik secara individu maupun kelompok. Pengamatan birahi biasanya dilaksanakan minimal dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari.

#### **b) Kalender reproduksi**

Deteksi birahi menggunakan kalender reproduksi dilakukan berdasarkan catatan (*recording*) reproduksi yang dibuat oleh peternak atau petugas inseminator dengan menganalisa siklus birahi yang dialami oleh hewan betina. Kalender reproduksi dapat dibuat sederhana karena sapi mempunyai siklus birahi antara 18–24 hari (rata-rata 21 hari). Namun demikian, deteksi birahi menggunakan kalender reproduksi harus dikombinasikan dengan pengamatan secara manual untuk memberikan keakuratan yang lebih tinggi. Kombinasi cara ini akan lebih efisien dan tepat karena pengamatan tidak dilakukan setiap hari.



c) Heat Detector



Gambar 30. Heat Detector (Dokumentasi Pribadi).

Deteksi birahi juga dapat dilakukan dengan menggunakan alat khusus yang disebut heat detector. Alat ini menggunakan sensor khusus berupa probe yang dimasukkan pada saluran reproduksi betina. Pengamat dapat menentukan status birahi melalui layar indikator pada alat sekaligus menentukan waktu pelaksanaan inseminasi yang optimal.

Deteksi birahi pada ternak dengan kondisi birahi tenang (*silent estrus*) seperti pada ternak yang sudah tua, pengamatan birahi relatif lebih sulit dilakukan karena betina tidak menunjukkan tanda yang jelas. Deteksi birahi pada kelompok hewan dalam jumlah besar, pengamatan silent estrus dapat menggunakan pejantan pengusik (*teaser*) yang divasektomi. Teaser yang digunakan biasanya berasal dari pejantan yang masih muda dan mempunyai libido yang tinggi kemudian dilepaskan bersama dengan kelompok sapi betina. Pengamatan dilakukan dari jarak jauh dengan memperhatikan aktifitas teaser dan hewan betina. Jika dijumpai hewan betina yang diam

saat dinaiki oleh teaser, maka dapat diperkirakan betina tersebut dalam keadaan birahi.

### **Derajat Birahi**

Petugas yang akan melakukan IB harus mampu menentukan derajat birahi calon akseptor untuk mengurangi kegagalan IB. Derajat birahi tersebut dapat ditentukan berdasarkan gejala yang terlihat dan dikelompokkan menjadi 3 tingkatan yaitu:

- **Birahi derajat 1**

Tanda yang tampak pada birahi derajat 1 adalah vulva berwarna kemerahan, membesar, hangat, keluar cairan bening dalam jumlah sedikit, dan belum mau dinaiki oleh pejantan.

- **Birahi derajat 2**

Ciri birahi derajat 2 adalah vulva berwarna kemerahan, membesar, hangat, keluar cairan bening dalam jumlah banyak, lendir menggantung sampai batas lutut kaki belakang, dan mau dinaiki oleh pejantan.

- **Birahi derajat 3**

Betina yang menunjukkan birahi derajat 3 bila vulva berwarna kemerahan, membesar, hangat, keluar lendir yang bening dalam jumlah banyak, lendir menggantung sampai batas tumit kaki belakang, vaskularisasi terlihat jelas pada vulva, mau dinaiki pejantan, dan mau menaiki betina lain.

Semakin tinggi derajat birahinya maka semakin bagus kondisi birahi, sehingga inseminasi buatan yang dilakukan pada betina yang mempunyai derajat birahi tinggi akan menghasilkan keberhasilan yang tinggi.



Berdasarkan tanda yang terlihat, IB sebaiknya dilakukan pada betina yang mempunyai derajat birahi 2 atau 3.

### **Waktu yang Tepat untuk IB**

Penentuan waktu yang tepat untuk pelaksanaan IB perlu diperhatikan dengan seksama karena sangat berpengaruh terhadap keberhasilan IB. Waktu yang tepat untuk IB sangat dipengaruhi oleh faktor fisiologis spermatozoa yang harus mengalami kapasitasasi dan faktor induk berupa waktu terjadinya ovulasi. IB yang dilakukan pada waktu yang tepat akan menentukan pertemuan antara sel spermatozoa dan sel telur, sehingga diharapkan pada saat IB proses fertilisasi dapat berlangsung tepat pada waktunya.

Menurut Toelihere (1985) yang mengutip dari Trimbeger dan Davis (1943), inseminasi pada sapi antara 8 – 24 jam, khususnya 7 – 18 jam sebelum ovulasi akan memberikan angka konsepsi yang paling tinggi. Angka konsepsi lebih dari 50% dapat tercapai apabila inseminasi dilakukan lebih dari 24 jam sebelum ovulasi sewaktu dalam keadaan birahi sampai 6 jam sesudah estrus berakhir. Sapi yang dilakukan inseminasi pada 10 jam sesudah permulaan estrus akan memberikan angka konsepsi sebesar 82%, 20 jam sesudah permulaan estrus atau segera setelah estrus memberikan konsepsi 62%. Angka konsepsi menurun menjadi 20% jika dilakukan inseminasi pada 30 jam sesudah permulaan estrus dan 30 % saat inseminasi sewaktu pendarahan metestrus. Menurut Waluyo (2014), waktu yang tepat untuk inseminasi buatan adalah 7-18 jam setelah awal birahi karena ovulasi terjadi 10-11 jam setelah akhir estrus. Menurut Hafez (2000), waktu terbaik untuk inseminasi buatan pada sapi adalah 9 jam setelah awal birahi sampai berakhirnya birahi.

Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa waktu yang tepat untuk pelaksanaan inseminasi buatan pada sapi adalah pertengahan birahi sampai berakhirnya birahi. Sebagai contoh jika terdapat seekor sapi betina birahi pada jam 06.00 maka sapi tersebut dapat dilakukan inseminasi pada jam 15.00 sampai dengan jam 24.00 dengan asumsi bahwa lama birahi sapi betina rata-rata 18 jam.

Namun di lapangan, peternak atau petugas inseminator biasanya mengalami kesulitan untuk menentukan awal birahi pada betina, sehingga dibuat acuan yang lebih sederhana untuk menentukan waktu yang tepat untuk IB. Jika birahi terjadi pada pagi hari maka IB dilakukan pada sore hari, sebaliknya bila birahi terjadi pada sore hari maka inseminasi dilakukan pada pagi hari berikutnya.

Pada hewan lain, inseminasi buatan dapat dilakukan pada 10-12 jam setelah awal birahi pada domba, 12-36 jam setelah awal birahi pada kambing, dan 15-30 jam setelah awal birahi pada babi. Pada kuda inseminasi buatan dapat dilakukan setiap hari kedua dimulai dari hari kedua estrus (Hafez, 2000).

### **3. Refleksi**

Setelah mempelajari materi deteksi birahi, pengalaman apa saja yang dapat anda peroleh dan kesulitan apa saja yang anda temui selama mengikuti kegiatan pembelajaran untuk didiskusikan dengan teman dan guru.

Jawaban

#### **4. Tugas**

Kerjakan tugas berikut agar anda dapat lebih memahami materi yang telah disampaikan dalam kegiatan pembelajaran.

1. Carilah informasi dari berbagai media (buku, jurnal, majalah, koran, internet, atau media lainnya) tentang siklus estrus dari berbagai hewan.
2. Buatlah esai tentang siklus birahi dan tanda birahi dari berbagai hewan berdasarkan sumber informasi/referensi yang sudah diperoleh.
3. Diskusikan hasil kerja dengan teman
4. Serahkan hasil kerja kepada guru

#### **5. Tes Formatif**

Kerjakan soal berikut dengan singkat dan jelas. Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban yang telah disediakan untuk mengetahui nilai yang menunjukkan kemampuan dan pengetahuan anda dalam kegiatan pembelajaran.

- 1) Jelaskan mengapa deteksi birahi penting dilakukan dalam kegiatan IB!
- 2) Jelaskan tanda birahi pada sapi!
- 3) Jelaskan tingkatan derajat birahi pada sapi!
- 4) Bagaimana cara deteksi birahi pada hewan!
- 5) Jika diketahui ada seekor sapi betina mulai birahi pada jam 16.00, tentukan waktu yang terbaik untuk melakukan IB!

### C. Penilaian

#### 1. Sikap

	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai*															
		Keaktifan				Kerjasama				Toleransi				Kedisiplinan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
6.																	
7.																	
8.																	
9.																	
10.																	

\*Berilah tanda ceklist (√) pada setiap indikator yang sesuai.

#### Pedoman Penilaian:

##### a. Keaktifan

- Skor 1 :Kurang Baik (KB)

Jika peserta didik menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran.

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tapi belum konsisten.

- Skor 3: Baik (B)

Jika peserta didik menunjukkan ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum konsisten.

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran secara terus menerus dan konsisten.



**b. Kerjasama**

- Skor 1: Kurang Baik (KB)

Jika peserta didik sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.

- Skor 2: Cukup Baik (B)

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum konsisten.

- Skor 3: Baik (B)

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk kerjasama dalam kegiatan kelompok tapi belum konsisten.

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan konsisten.

**c. Toleransi**

- Skor 1 : Kurang Baik (KB)

Jika peserta didik sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah namun belum konsisten.

- Skor 3: Baik (B)

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum konsisten.

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan konsisten.

**d. Kedisiplinan**

- Skor 1: Kurang Baik (K)

Jika peserta didik sering hadir tidak tepat waktu (>20% dari total pertemuan).

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik cukup sering hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5–20% dari total pertemuan).

- Skor 3: Baik

Jika peserta didik pernah hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5% dari total pertemuan).

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik selalu hadir tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran.

**3. Pengetahuan**

Indikator penilaian pengetahuan berdasarkan nilai hasil tes formatif. Jika nilai sudah mencapai nilai minimal ketuntasan, berarti anda sudah mampu memahami materi dengan baik.

**4. Keterampilan**

Lakukan pengamatan birahi pada sapi dan tentukan waktu yang tepat untuk melakukan IB

**LEMBAR KERJA SISWA 8**

Judul : Pengamatan Birahi pada Sapi  
Tujuan : Siswa dapat mengidentifikasi gejala birahi dan menentukan waktu yang tepat untuk IB  
Alat : Alat tulis, kalender reproduksi  
Bahan : Buku, sapi betina

**Instruksi Kerja:**

1. Buat kelompok kecil yang terdiri dari 2-3 orang
2. Lakukan pengamatan birahi terhadap sapi betina milik sekolah
3. Pengamatan dilakukan setiap pagi dan sore hari dengan mengamati gejala yang terlihat dan perubahan tingkah laku betina tersebut
4. Catat hasil pengamatan pada form yang telah tersedia
5. Diskusikan dengan teman dalam satu kelompok status derajat birahi
6. Tentukan waktu yang tepat untuk IB
7. Diskusikan dan laporkan hasil pengamatan kepada guru

## **KEGIATAN PEMBELAJARAN 7: PELAKSANAAN INSEMINASI BUATAN**

### **A. Deskripsi**

Inseminasi buatan adalah teknik memasukkan semen kedalam organ reproduksi betina dengan menggunakan alat buatan manusia. Inseminasi buatan melibatkan rangkaian kegiatan yang terstruktur sehingga harus dilakukan oleh petugas yang terampil dan sudah menguasai teknik inseminasi buatan.

Setiap tahap pelaksanaan kegiatan inseminasi buatan harus dilakukan sesuai prosedur untuk memberikan hasil yang maksimal. Hal ini berhubungan dengan spermatozoa yang mudah mati jika berada di lingkungan yang tidak sesuai. Kegiatan inseminasi buatan yang ceroboh dapat berakibat gagalnya proses pembuahan sehingga akseptor tidak berhasil bunting.

### **B. Kegiatan Belajar**

#### **1. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari materi pelaksanaan inseminasi buatan, siswa diharapkan dapat:

- a. Mempersiapkan peralatan dan bahan inseminasi buatan
- b. Memindahkan straw dari container transport kedalam kontainer lapangan
- c. Menyiapkan tempat insmeinasi buatan
- d. Menyiapkan akseptor
- e. Melakukan inseminasi buatan

#### **2. Uraian Materi**

Pelaksanaan inseminasi buatan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara vaginal dan recto vaginal. Cara vaginal memakai alat vaginoskop atau speculum dan mempunyai beberapa kelemahan sehingga jarang dilakukan. Kelemahan IB cara vaginal diantaranya memerlukan peralatan lebih banyak,



kemungkinan luka alat reproduksi lebih besar sehingga peluang terjadinya infeksi juga lebih besar, deposisi semen maksimal dibagian posterior serviks, dan angka konsepsinya lebih rendah.

Cara recto vaginal lebih sering digunakan karena lebih mudah dan resiko terjadinya luka lebih sedikit. Satu tangan masuk melalui rectum, sedangkan tangan yang lainnya memasukkan inseminasi gun kedalam saluran reproduksi betina. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam cara rectovaginal adalah sebaiknya tangan menggunakan pelindung dari plastik (glove) untuk menghindari luka rectum akibat goresan kuku petugas inseminasi. Gunakan pelicin secukupnya agar sapi tidak kesakitan saat tangan masuk kedalam rectum.

### **Persiapan Inseminasi Buatan**

Persiapan sebelum melakukan inseminasi buatan harus menjadi perhatian khusus bagi petugas untuk memastikan pelaksanaan dapat berjalan dengan baik. Beberapa hal yang harus disiapkan sebelum melakukan inseminasi buatan sebagai berikut:

#### **1) Menggunakan alat pelindung diri sesuai prosedur**

Kegiatan inseminasi buatan merupakan salah satu jenis pekerjaan yang mempunyai risiko tinggi terjadinya kecelakaan kerja sehingga penting untuk memperhatikan risiko bahaya yang mungkin terjadi selama pekerjaan berlangsung. Bahaya tersebut dapat berupa fisik, biologi, maupun kimia. Bahaya fisik seperti jatuh atau ditendang oleh sapi. Bahaya biologi dapat berupa tertular penyakit zoonosis, sedangkan bahaya kimia seperti terpapar nitrogen cair.

Untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada saat inseminasi buatan, maka petugas inseminator harus menerapkan cara bekerja aman yang sesuai dengan persyaratan pekerjaan dan instruksi kerja

yang sudah ditentukan untuk mencegah terjadinya risiko bahaya. Petugas inseminator juga harus memahami tingkah laku akseptor (*animal behaviour*) dan mampu untuk meng-handling akseptor agar tidak membahayakan bagi petugas, orang lain, maupun akseptor. Bahan berbahaya harus diamankan dengan baik agar tidak menimbulkan dampak negatif bagi petugas, petugas lainnya, peternak, dan ternak itu sendiri.

Terjadinya kecelakaan pada saat melakukan kegiatan inseminasi buatan dapat dicegah dengan cara memakai alat pelindung diri yang dapat melindungi tubuh dari bahaya fisik yang muncul. Alat pelindung diri harus nyaman dipakai, terbuat dari bahan material berkualitas baik, tidak mengganggu kegiatan pekerjaan, dan efektif memberikan perlindungan. Beberapa alat pelindung diri bagi petugas inseminator meliputi baju kandang (*wearpack*), topi/helm, sarung tangan tahan panas dan air, sarung tangan plastik, masker, sepatu kokoh (sepatu boots), dan kaca mata pelindung.

Topi, *wearpack*, sarung tangan, dan sepatu diperlukan pada saat melakukan inseminasi buatan pada akseptor agar kecelakaan akibat benturan dengan akseptor tidak mengakibatkan fatal terutama pada akseptor yang berukuran besar. Pilihlah kacamata pengaman khusus yang sesuai untuk inseminator. Topi yang kuat dipakai dalam situasi kerja dimana terdapat kemungkinan jatuh akibat didorong oleh akseptor di lokasi peternak atau di kandang akseptor. Sepatu sebaiknya tahan air dan kuat pada ujungnya untuk menghindari terjadinya luka/cidera jika terinjak oleh akseptor.

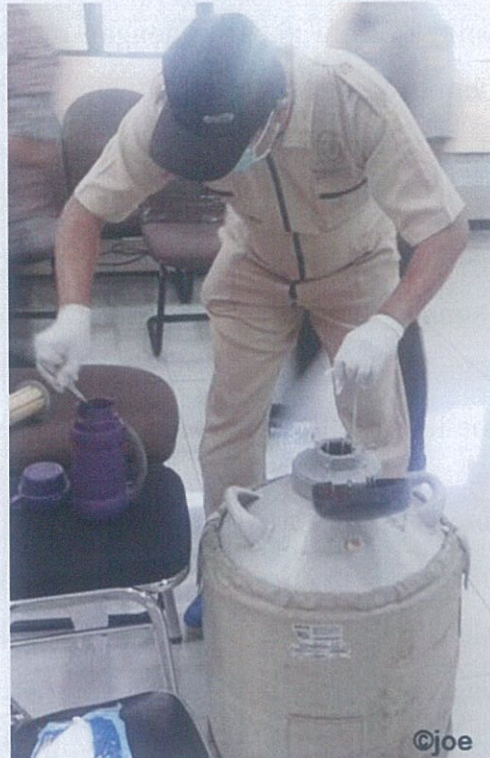
## **2) Menyiapkan peralatan dan bahan sesuai standar**

Alat dan bahan inseminasi buatan harus disiapkan dengan baik. Pastikan alat dalam kondisi yang baik, tidak rusak, dan masih

berfungsi dengan baik. Periksa masa kadaluwarsa bahan yang akan digunakan. Semen beku harus dipindahkan dari container transport kedalam container lapangan (termos) sesuai prosedur.

Prosedur pemindahan semen beku kedalam container lapangan sebagai berikut:

- Isi container lapangan/termos dengan nitrogen cair
- Pastikan container transport dalam keadaan tertutup rapat.
- Buka tutup container bagian luar kemudian angkat tutup container bagian dalam.
- Buka tutup container lapangan.
- Angkat tangkai canister pada container transport dengan satu tangan secara hati-hati sampai canister dapat terlihat (tidak boleh melebihi mulut leher container).
- Ambil straw menggunakan penjepit (pinset) dengan jumlah sesuai kebutuhan, kemudian masukkan kedalam container lapangan.
- Turunkan kembali canister kedalam posisi semula (tangkai canister pada posisi di alur leher container).
- Tutup kembali penutup bagian dalam dan diikuti penutup bagian luar container. Lakukan hal yang sama pada container lapangan.
- Container lapangan yang telah berisi straw dimasukkan kedalam tas lapangan IB.
- Rapikan kembali peralatan yang telah digunakan.



Gambar 31. Memindahkan Straw (Dokumentasi pribadi)

### 3) Menyiapkan tempat pelaksanaan inseminasi buatan

Inseminasi buatan biasanya dilakukan didalam kandang jepit atau tempat yang diatur sedemikian rupa sehingga pelaksanaan inseminasi buatan aman bagi petugas dan akseptor. Kandang jepit harus kuat dan terbuat dari bahan yang memadai. Jika perlu lantai kandang jepit disiram dengan air agar tidak berdebu.

#### Penyiapan Akseptor

Sebelum melaksanakan inseminasi buatan, petugas harus memastikan akseptor dalam keadaan birahi. Lakukan anamnesa kepada peternak untuk mengumpulkan informasi riwayat reproduksi waktu terakhir dilakukan inseminasi dan ketahui apakah akseptor pernah mengalami gangguan reproduksi.



Cek kondisi birahi aseptor dengan mengamati tanda-tanda birahi dengan cara memasukkan akseptor kedalam kandang jepit dan diikat agar diam dan tenang. Lakukan inspeksi pada vulva terutama adanya perubahan warna, ukuran dan suhu. Amati juga keberadaan lendir yang biasanya masih menggantung di vulva atau sudah jatuh di lantai. Jika akseptor dalam kondisi birahi maka inseminasi buatan dapat dilakukan. Setelah dilakukan inseminasi buatan, daerah vulva dibersihkan dengan vulva dan akseptor dikembalikan pada tempat semula.

### ***Thawing Semen Beku***

*Thawing* semen beku adalah proses pencairan kembali semen beku sebelum digunakan untuk inseminasi buatan. Semen beku selalu disimpan dalam suhu yang rendah secara terus-menerus sampai digunakan, sehingga perlu dicairkan kembali. Setelah dilakukan *thawing*, spermatozoa tidak dapat bertahan hidup dalam jangka waktu yang lama sehingga harus segera digunakan.

*Thawing* harus dilakukan dengan cepat dan hati-hati untuk mencegah kematian prematozoa akibat terlalu panas. Semen beku dapat dicairkan kembali menggunakan air es sampai air hangat dengan suhu 65°C (Hafez, 2000). Semen beku dalam bentuk straw dapat dicairkan kembali menggunakan air dengan suhu 37°C selama 15 detik (Waluyo, 2014).

Prosedur *thawing* sebagai berikut:

- Buka tutup container, angkat canister sampai batas leher container.
- Ambil satu buah straw menggunakan penjepit dan masukkan kedalam ember yang sudah berisi air selama 15 detik
- Tutup kembali container
- Setelah 15 detik, ambil straw dan lap dengan kertas tisu.



Gambar 32. Proses Thawing (Dokumentasi Pribadi)

### **Prosedur Inseminasi Buatan**

Tahapan pelaksanaan IB dengan cara recto vaginal adalah sebagai berikut:

- Siapkan alat, bahan, dan perlengkapan IB sesuai prosedur
- Gunakan alat pelindung diri sesuai standar
- Siapkan akseptor dan cek keadaan birahinya
- Masukkan akseptor kedalam kandang jepit dan ikat agar akseptor tenang
- Keluarkan feces didalam rectum kemudian vulva dibersihkan dengan kain lap atau kertas tisu.
- Tarik ujung pistolet IB gun kearah luar sepanjang kurang lebih panjang straw.

- Ambil straw menggunakan pinset sesuai dengan jenis sapi dari container atau termos, tutup kembali containernya.
- Lakukan thawing didalam air selama 10 – 15 detik.
- Ambil straw yang sudah dilakukan thawing kemudian lap dengan tisu.
- Masukkan straw kedalam inseminasi gun dengan ujung straw yang ada cotton didalam gun.
- Potong straw sekitar 0,5 – 1 cm dengan menggunakan cutter straw atau gunting
- Tutup inseminasi gun dengan *plastic sheat* dan rapatkan penguncinya.
- Dorong ujung pistollet untuk mencoba mengeluarkan semen didalam straw sebanyak satu tetes.
- Gigit pangkal IB gun yang telah siap dengan bibir.
- Pasanglah plastik glove di tangan yang akan masuk kedalam rectum, kemudian beri pelicin secukupnya
- Masukkan satu tangan yang sudah dipasang plastik glove kedalam rectum dan fiksasi serviks uteri.
- Lap vulva dengan kertas tisu menggunakan tangan yang lainnya
- Buka vulva, kemudian masukkan inseminasi gun kedalam vagina dan diarahkan masuk kedalam lumen serviks uteri dengan cara digerak – gerakan melewati cincin–cincin serviks sampai menuju tempat deposisi yang diinginkan (biasanya corpus uterus).
- Deposisikan semen dengan mendorong ujung stilet
- Setelah deposisi, keluarkan inseminasi gun dengan hati–hati.
- Bersihkan semua peralatan inseminasi gun dan sterilkan dengan mengelap inseminasi gun dengan kapas alkohol
- Catat tanggal inseminasi dan identifikasi straw





Gambar 33. Prosedur Inseminasi Buatan. (a) thawing; (b) mengelap straw; (c) memasukkan straw kedalam inseminasi gun; (d) memotong ujung straw; (e) menutup inseminasi gun dengan plastic sheat; (f) tes isi semen; (g) palpasi rektal untuk fiksasi serviks; (h) memasukkan inseminasi gun. (Dokumentasi Pribadi).

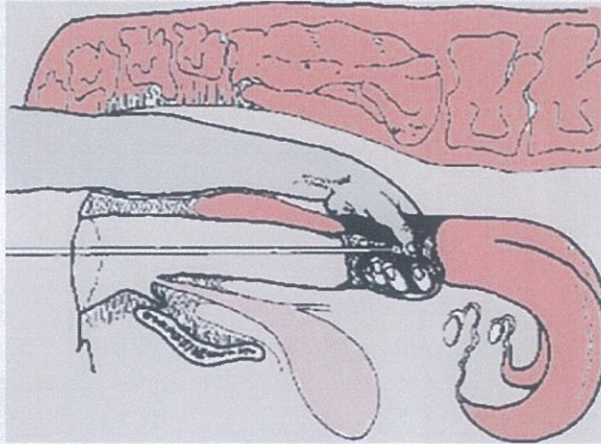
Tempat deposisi semen juga harus diperhatikan untuk memberikan angka konsepsi yang tinggi. Tempat deposisi semen harus memperhatikan jumlah dan fisiologis sel spermatozoa. Mengingat jumlah sel spermatozoa dalam straw sedikit, maka sebaiknya deposisi semen sudah melewati cincin serviks tetapi sel spermatozoa juga cukup mengalami kapasitas di dalam saluran reproduksi betina.

Menurut Toelihere (1985), tempat deposisi semen dibagi menjadi 7 posisi, yaitu:

- Posisi 0: didepan serviks uteri (ujung vagina)
- Posisi 1: melewati cincin servik uteri I
- Posisi 2: melewati cincin servik uteri II
- Posisi 3: melewati cincin servik uteri III
- Posisi 4: ujung servik uteri dan sudah berada di pangkal corpus uteri



- Posisi 5: bagian tengah dari korpus uteri
- Posisi 6: dekat bifurcatio uteri dan sudah masuk ke cornua uteri
- Posisi 7: cornua uteri



Gambar 34. Tempat Deposisi Semen ([www.vlfarming.com](http://www.vlfarming.com))

Deposisi semen pada posisi dengan nomor kecil (0, 1, 2, 3) memberikan angka konsepsi yang rendah, sedangkan posisi dengan nomor tinggi (5, 6, 7) makin merusak jaringan endometrium dan menyebabkan endometritis serta siklus yang terlalu singkat. Jadi posisi 4 merupakan posisi yang paling baik dengan memberikan angka konsepsi yang paling tinggi. Posisi 1, 2, 3 digunakan bila pelaksanaan ineminasi terlalu dini dan posisi 5, 6, 7 dilakukan bila inseminasi dilaksanakan terlambat.

### **3. Refleksi**

Setelah mempelajari materi pelaksanaan inseminasi buatan, pengalaman apa saja yang dapat anda peroleh dan kesulitan apa saja yang anda temui selama mengikuti kegiatan pembelajaran untuk didiskusikan dengan teman dan guru.

Jawaban

#### **4. Tugas**

Kerjakan tugas berikut agar anda dapat lebih memahami materi yang telah disampaikan dalam kegiatan pembelajaran.

1. Kunjungi petugas inseminator di daerah tempat tinggal anda
2. Lakukan wawancara untuk menggali informasi teknik inseminasi buatan yang dilakukan oleh inseminator selama dilapangan
3. Diskusikan dengan informasi hambatan apa saja yang dialami oleh inseminator selama melakukan tugasnya di lapangan dan bagaimana cara pemecahannya
4. Buat resume hasil wawancara dan serahkan hasil kerja kepada guru

**5. Tes Formatif**

Kerjakan soal berikut dengan singkat dan jelas. Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban yang telah disediakan untuk mengetahui nilai yang menunjukkan kemampuan dan pengetahuan anda dalam kegiatan pembelajaran.

- 1) Jelaskan perbedaan metode inseminasi buatan cara vaginal dan recto vaginal!
- 2) Bagaimana cara menyiapkan akseptor IB!
- 3) Jelaskan prosedur pemindahan semen beku kedalam transport lapangan!
- 4) Jelaskan prosedur inseminasi buatan!
- 5) Jelaskan posisi deposisi semen pada kegiatan inseminasi buatan!

**C. Penilaian**

**1. Sikap**

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai*															
		Keaktifan				Kerjasama				Toleransi				Kedisiplinan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
6.																	
7.																	
8.																	
9.																	
10.																	

\*Berilah tanda *ceklist* (√) pada setiap indikator yang sesuai.

**Pedoman Penilaian:**

**a. Keaktifan**

- Skor 1 :Kurang Baik (KB)  
Jika peserta didik menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran.
- Skor 2: Cukup Baik (C)  
Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tapi belum konsisten.
- Skor 3: Baik (B)  
Jika peserta didik menunjukkan ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum konsisten.
- Skor 4: Sangat Baik (SB)  
Jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran secara terus menerus dan konsisten.

**b. Kerjasama**

- Skor 1: Kurang Baik (KB)  
Jika peserta didik sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
- Skor 2: Cukup Baik (B)  
Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum konsisten.
- Skor 3: Baik (B)  
Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk kerjasama dalam kegiatan kelompok tapi belum konsisten.
- Skor 4: Sangat Baik (SB)  
Jika peserta didik menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan konsisten.



**c. Toleransi**

- Skor 1 : Kurang Baik (KB)  
Jika peserta didik sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.
- Skor 2: Cukup Baik (C)  
Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah namun belum konsisten.
- Skor 3: Baik (B)  
Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum konsisten.
- Skor 4: Sangat Baik (SB)  
Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan konsisten.

**d. Kedisiplinan**

- Skor 1: Kurang Baik (K)  
Jika peserta didik sering hadir tidak tepat waktu (>20% dari total pertemuan).
- Skor 2: Cukup Baik (C)  
Jika peserta didik cukup sering hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5–20% dari total pertemuan).
- Skor 3: Baik  
Jika peserta didik pernah hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5% dari total pertemuan).
- Skor 4: Sangat Baik (SB)  
Jika peserta didik selalu hadir tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran.

## **2. Pengetahuan**

Indikator penilaian pengetahuan berdasarkan nilai hasil tes formatif. Jika nilai sudah mencapai nilai minimal ketuntasan, berarti anda sudah mampu memahami materi dengan baik.

## **3. Keterampilan**

- a. Lakukan pemindahan semen beku dari container transport kedalam container lapangan
- b. Lakukan inseminasi buatan pada sapi.

### **LEMBAR KERJA SISWA 9**

- Judul : Melakukan Pemindahan Semen Beku
- Tujuan : Siswa dapat memindahkan semen beku dari container transport kedalam container lapangan sesuai prosedur
- Alat : Container transport, container lapangan/termos, pinset, alat pelindung diri
- Bahan : Semen beku, nitrogen cair

**Instruksi Kerja:**

1. Siapkan satu buah container transport yang berisi semen beku dan nitrogen cair, serta satu buah container lapangan.
2. Isi container lapangan/termos dengan nitrogen cair
3. Pastikan container transport dalam keadaan tertutup rapat.
4. Buka tutup container bagian luar kemudian angkat tutup container bagian dalam. Tutup container lapangan juga dibuka
5. Angkat tangkai canister pada container transport dengan satu tangan secara hati-hati sampai canister dapat terlihat (tidak boleh melebihi mulut leher container).
6. Ambil straw menggunakan penjepit (pinset) dengan jumlah sesuai kebutuhan, kemudian masukkan kedalam container lapangan.
7. Turunkan kembali canister kedalam posisi semula (tangkai canister pada posisi di alur leher container).
8. Tutup kembali penutup bagian dalam dan diikuti penutup bagian luar container. Lakukan hal yang sama pada container lapangan.
9. Container lapangan yang telah berisi straw dimasukkan kedalam tas lapangan IB.
10. Rapikan kembali peralatan yang telah digunakan.
11. Buat laporan dan serahkan kepada guru

**LEMBAR KERJA SISWA 10**

- Judul : Melakukan Inseminasi Buatan.
- Tujuan : Siswa dapat melakukan inseminasi buatan sesuai prosedur.
- Alat : Container lapangan, inseminasi gun, gunting (cutter straw), pinset, ember, tali tambang, kandang jepit.
- Bahan : Semen beku, nitrogen cair, kertas tisu, pelicin, plastic sheat, plastic glove, sapi betina, air.

**Instruksi Kerja:**

1. Siapkan alat, bahan, dan perlengkapan IB sesuai prosedur.
2. Gunakan alat pelindung diri sesuai standar.
3. Siapkan akseptor kemudian masukkan akseptor kedalam kandang jepit dan ikat agar akseptor tenang dan cek keadaan birahinya.
4. Keluarkan feces didalam rectum kemudian vulva dibersihkan dengan kain lap atau kertas tisu.
5. Tarik ujung pistol IB gun kearah luar sepanjang kurang lebih panjang straw.
6. Ambil straw menggunakan pinset sesuai dengan jenis sapi dari container atau termos, tutup kembali containernya.
7. Lakukan thawing didalam air selama 10 – 15 detik.
8. Ambil straw yang sudah dilakukan thawing kemudian lap dengan tisu.
9. Masukkan straw kedalam inseminasi gun dengan ujung straw yang ada cotton didalam gun.
10. Potong straw sekitar 0,5 – 1 cm dengan menggunakan cutter straw atau gunting.
11. Tutup inseminasi gun dengan *plastic sheat* dan rapatkan penguncinya.
12. Dorong ujung pistol untuk mencoba mengeluarkan semen didalam straw sebanyak satu tetes.
13. Gigit pangkal IB gun yang telah siap dengan bibir.



14. Pasanglah plastik glove di tangan yang akan masuk kedalam rectum, kemudian beri pelicin secukupnya.
15. Masukkan satu tangan yang sudah dipasang plastik glove kedalam rectum dan fiksasi serviks uteri.
16. Lap vulva dengan kertas tisu menggunakan tangan yang lainnya.
17. Buka vulva, kemudian masukkan inseminasi gun kedalam vagina dan diarahkan masuk kedalam lumen serviks uteri dengan cara digerak – gerakan melewati cincin–cincin serviks sampai menuju tempat deposisi yang diinginkan (biasanya corpus uterus).
18. Deposisikan semen dengan mendorong ujung stilet.
19. Setelah deposisi, keluarkan inseminasi gun dengan hati–hati.
20. Bersihkan semua peralatan inseminasi gun dan sterilkan dengan mengelap inseminasi gun dengan kapas alkohol.
21. Catat tanggal inseminasi dan identifikasi straw.
22. Laporkan hasil kerja kepada guru.

## **KEGIATAN PEMBELAJARAN 8: PENCATATAN INSEMINASI BUATAN**

### **A. Deskripsi**

Salah satu faktor penentu keberhasilan inseminasi buatan adalah sistem pencatatan reproduksi atau recording. Hal ini berhubungan dengan evaluasi keberhasilan kegiatan inseminasi buatan yang akan digunakan untuk mengetahui tingkat produktifitas ternak. Tujuan pencatatan inseminasi buatan adalah pencapaian target manajemen reproduksi dan mendeteksi sedini mungkin bila terdapat gangguan reproduksi sehingga cepat dilakukan penanganannya.

Sistem pencatatan kegiatan inseminasi buatan merupakan kegiatan yang berkaitan dengan pencatatan individu ternak untuk mengetahui tingkat status reproduksinya. Peternak maupun inseminator harus secara rutin melakukan pencatatan setiap inseminasi buatan atau kegiatan yang berhubungan dengan reproduksi.

### **B. Kegiatan Belajar**

#### **1. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mempelajari materi pencatatan inseminasi buatan, siswa diharapkan dapat:

- a. Melakukan pencatatan data pelaksanaan inseminasi buatan
- b. Membuat rekapitulasi kegiatan inseminasi buatan
- c. Mengevaluasi kegiatan inseminasi buatan

#### **2. Uraian Materi**

Pencatatan pada kegiatan inseminasi buatan meliputi kartu identitas sapi, kartu inseminasi buatan, kartu pemeriksaan kebuntingan, dan kartu rekapitulasi kegiatan inseminasi buatan.

Kartu Identitas Sapi

Setiap sapi perlu diberikan identitas agar mempermudah dalam identifikasi atau pengenalan. Identitas sapi biasanya terdiri atas identitas fisik dan penandaan buatan. Identitas fisik merupakan tanda alami seperti warna bulu, tanduk, bentuk telinga, dan *performance tubuh*, sedangkan penandaan buatan meliputi *ear tag* atau penggunaan *microchip*.

CATATAN INSEMINASI						
Tgl.	Keadaan Bunting	S E M E N		INSEMINASI		
		Kode	Batch	Tempat	Vol.	Pergil
14/08/19	SA+SP	25889	11002	2.1	100	1

Model C II  
PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS PETERNAKAN  
Jl. Jend. A. Yani No. 202 Telp. 031 - 8252545 - 8250445  
Fax. 031 - 8291853 - 8287165  
SURABAYA

KARTU AKSEPTOR INSEMINASI BUATAN

No. Reg. Akseptor: 679 / V / 10  
Nama Sapi: P. Mura  
Bangsa: Induk (1)  
Tanggal lahir: 14/08/19  
Nama Bapak: P. Mura  
No. Reg. Induk: 14/08/19 - 14/08/19  
Nama Pemilik: 14/08/19 - 14/08/19  
Alamat: 14/08/19 - 14/08/19

Keterangan Pemilikan

	Pemilik Pertama	Pemilik Kedua	Pemilik Ketiga
Nama			
Alamat			
Tgl. Memiliki			
Asal			

Gambar 35. Kartu Identitas Sapi (Dokumentasi Pribadi)

Di Indonesia, kartu identitas sapi menggunakan model C II yang memuat nomor urut akseptor, nama sapi, jenis bangsa/ras sapi, nomor registrasi sapi atau nomor telinga, tanggal lahir, nama bapak dan nomor kode bapak, nama induk, dan nomor register induk. Dalam kartu identitas juga dilengkapi dengan data pemilik, catatan pelayanan inseminasi buatan, pemeriksaan kebuntingan, dan catatan kelahiran anak.

Kartu identitas sapi biasanya diisi oleh petugas inseminator. Cara pengisian kartu identitas sapi sebagai berikut:

- Tulis nomor urut akseptor berdasarkan daftar akseptor yang dimiliki oleh masing-masing akseptor.

- Tuliskan nama sapi yang diperoleh dari peternak.
- Tuliskan bangsa sapi, seperti Simental, Ongole dan lain-lain. Jika sapi merupakan hasil kawin silang maka bangsa sapi bapaknya ditulis di depan. Contoh: perkawinan silang Limousin dengan Ongole maka penulisan bangsa sapi adalah Limousin/Ongole.
- Tuliskan nomor registrasi telinga sesuai prosedur.
- Tuliskan tanggal lahir.
- Tuliskan kode bapak yang diperoleh dari kode straw yang di inseminasikan kepada induknya.
- Tuliskan nomor registrasi induk berdasarkan nomor telinga induk.

Keterangan pemilik ditulis sesuai dengan pemilik yang sekarang, dan perlu diidentifikasi apakah merupakan pemilik pertama atau bukan. Jika sapi dijual maka perlu ditulis identitas pemilik berikutnya di kolom pemilik kedua, ketiga, dan seterusnya.

Pada bagian *recording* inseminasi buatan, hal yang perlu diisi pada kartu identitas adalah tanggal inseminasi, derajat/keadaan birahi, kode straw, kode bacht straw, dosis inseminasi, dan paraf petugas. Jika dilakukan pemeriksaan kebuntingan maka dicatat tanggal berapa dilakukan pemeriksaan dan hasil pemeriksaan. Hasil pemeriksaan cukup ditulis tanda "+" jika bunting dan tanda "-" jika tidak bunting. Demikian juga bila ada pemeriksaan kesehatan maka ditulis kapan dilakukan pemeriksaan kesehatan dan jenis pengobatan atau vaksinasi apa yang diberikan.

### **Kartu Inseminasi Buatan**

Kartu inseminasi buatan menggunakan model C IV yang terdiri dari:

- a. No urut
- b. Tanggal inseminasi buatan
- c. Nomor registrasi induk
- d. Inseminasi seberapa



- e. Kode semen
- f. Inseminasi sebelumnya
- g. Pemilik (nama dan alamat)

Kartu model C IV

KARTU KEGIATAN INSEMINASI BUATAN

Tanggal : ..... s.d .....

Nama Inseminator : ..... Kode : .....

No	Tgl	No Reg	Inseminasi ke			Kode semen	IB Sebelumnya		Pemilik	
			I	II	III		Tgl	Kode	Nama	Alamat

.....

Petugas

.....

55. 881 / XII / PP	—	P Samiran	Wondoyen	9/14	60869	—	—	24+30
56. 308 / X / 100	—	P. Pratiwi	—	10/14	11071	—	—	—
57. — / — / —	446 / — / 0	P. Birman	—	10/14	—	10/14	60869	24+30
58. 888 / XII / PP	—	P. Muhammad	Bopong	9/14	—	—	—	—
59. — / — / —	873 / XII / PP	P. Wajizum	terputih	9/14	—	9/14	60869	—
60. — / — / —	387 / XII / 100	P. Turiati	Sarirejo	9/14	—	10/14	60869	24+30
61. — / — / —	606 / VII / PP	P. Muakadi	Sarirejo	12/14	—	12/14	60869	24+30
62. 889 / XII / PP	—	P. Ramir	Bopong	13/14	—	—	—	24+30
63. 890 / XII / PP	—	P. Ngati man	Sarirejo	15/14	—	—	—	—
64. 502 / VI / PP	—	P. Lilit	—	15/14	—	—	—	24+30
65. — / — / —	887 / X / PP	P. Sukir	Bopong	12/14	—	10/14	60869	—
66. 881 / XII / PP	—	P. Yanto	Bak Lumbang	12/14	—	—	—	—
67. 882 / XII / PP	—	P. BDI	Bopong	13/14	—	—	—	—

Gambar 36. Kartu Kegiatan Inseminasi Buatan (Dokumentasi Pribadi)

### Kartu Pemeriksaan Kebuntingan

Kartu pemeriksaan kebuntingan menggunakan model C V dengan format sebagai berikut:

- Nomor urut
- Tanggal pemeriksaan
- Nama dan nomor registrasi akseptor
- Pemilik
- Inseminasi buatan beberapa
- Kode semen
- Identitas inseminator
- Hasil pemeriksaan

Kartu model CV

KARTU PEMERIKSAAN KEBUNTINGAN										
Tanggal		: ..... s.d .....								
Nama Pemeriksa		: .....					Kode	: .....		
No	Tgl	Akseptor		Pemilik		IB ke	Kode Semen	Inseminator		Hasil
		Nama	No Reg	Nama	Alamat			Nama	Kode	

.....  
Petugas

.....

## Rekapitulasi Inseminasi Buatan

Indikator keberhasilan inseminasi buatan adalah akseptor menjadi bunting setelah pelaksanaan inseminasi. Penilaian keberhasilan IB dapat diketahui dengan menghitung angka konsepsi (*conception rate*) dan jumlah penggunaan straw per kebuntingan (*service per conception*) yang menjadi tolok ukur kinerja inseminator.

*Conception rate* (CR) didefinisikan sebagai jumlah betina yang bunting pada IB pertama, sedangkan *service per conception* (S/C) adalah banyaknya jumlah straw (IB) yang diperlukan agar akseptor menjadi bunting. Semakin kecil nilai S/C berarti tingkat keberhasilan IB semakin baik, dan semakin besar nilai CR maka tingkat keberhasilan IB tinggi.

Contoh menghitung angka S/C dan CR sebagai berikut:

IB ke	Jumlah Akseptor (ekor)	Bunting IB ke	Jumlah sapi yang bunting
I	75	I	60
II	35	II	20
III	40	III	25

➤ Service per Conception

$$\text{Rumus S/C} = \frac{\text{Jumlah straw yang digunakan}}{\text{Jumlah akseptor yang bunting}}$$

$$S/C = \frac{(1 \times 75) + (2 \times 35) + (3 \times 40)}{105} = 2.52$$

➤ Conception Rate

$$\text{Rumus CR} = \frac{\text{Jumlah akseptor yang bunting pada IB I}}{\text{Jumlah akseptor}} \times 100\%$$

$$CR = \frac{60}{150} \times 100\% = 40\%$$



**3. Refleksi**

Setelah mempelajari materi pencatatan inseminasi buatan, pengalaman apa saja yang dapat anda peroleh dan kesulitan apa saja yang anda temui selama mengikuti kegiatan pembelajaran untuk didiskusikan dengan teman dan guru.

Jawaban

**4. Tugas**

Kerjakan tugas berikut agar anda dapat lebih memahami materi yang telah disampaikan dalam kegiatan pembelajaran.

1. Buatlah sistem recording inseminasi buatan dengan membuat kartu:
  - a. Kartu identitas sapi (Model C II)
  - b. Kartu kegiatan inseminasi buatan (Model C IV)
  - c. Kartu Pemeriksaan Kebuntingan (Model C V)
2. Serahkan hasil kerja kepada guru

## 5. Tes Formatif

Kerjakan soal berikut dengan singkat dan jelas. Cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban yang telah disediakan untuk mengetahui nilai yang menunjukkan kemampuan dan pengetahuan anda dalam kegiatan pembelajaran.

- 1) Jelaskan mengapa sistem recording penting dalam menunjang keberhasilan inseminasi buatan!
- 2) Sebutkan hal apa saja yang harus dicatat dalam kartu identitas sapi!
- 3) Jelaskan cara menilai kinerja inseminator!
- 4) Perhatikan tabel berikut:

IB ke	Jumlah Akseptor (ekor)	Bunting IB ke	Jumlah sapi yang bunting
I	50	I	40
II	30	II	20
III	20	III	15

Hitunglah:

- a. Service per Conception (S/C)
- b. Conception Rate (CR)

## C. Penilaian

### 1. Sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai*															
		Keaktifan				Kerjasama				Toleransi				Kedisiplinan			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
6.																	
7.																	

**Pembelajaran 8**

---

8.																
9.																
10.																

\*Berilah tanda *ceklist* (√) pada setiap indikator yang sesuai.

**Pedoman Penilaian:**

**a. Keaktifan**

▪ **Skor 1 :Kurang Baik (KB)**

Jika peserta didik menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran.

▪ **Skor 2: Cukup Baik (C)**

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tapi belum konsisten.

▪ **Skor 3: Baik (B)**

Jika peserta didik menunjukkan ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum konsisten.

▪ **Skor 4: Sangat Baik (SB)**

Jika menunjukkan sudah ambil bagian dalam pembelajaran secara terus menerus dan konsisten.

**b. Kerjasama**

▪ **Skor 1: Kurang Baik (KB)**

Jika peserta didik sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.

▪ **Skor 2: Cukup Baik (B)**

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum konsisten.

▪ **Skor 3: Baik (B)**

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk kerjasama dalam kegiatan kelompok tapi belum konsisten.

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan konsisten.

c. Toleransi

- Skor 1 : Kurang Baik (KB)

Jika peserta didik sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik menunjukkan mulai ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah namun belum konsisten.

- Skor 3: Baik (B)

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masih belum konsisten.

- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan konsisten.

d. Kedisiplinan

- Skor 1: Kurang Baik (K)

Jika peserta didik sering hadir tidak tepat waktu (>20% dari total pertemuan).

- Skor 2: Cukup Baik (C)

Jika peserta didik cukup sering hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5–20% dari total pertemuan).

- Skor 3: Baik

Jika peserta didik pernah hadir tidak tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran (5% dari total pertemuan).



- Skor 4: Sangat Baik (SB)

Jika peserta didik selalu hadir tepat waktu dalam mengikuti proses pembelajaran.

## **2. Pengetahuan**

Indikator penilaian pengetahuan berdasarkan nilai hasil tes formatif. Jika nilai sudah mencapai nilai minimal ketuntasan, berarti anda sudah mampu memahami materi dengan baik.

## **3. Keterampilan**

Lakukan pencatatan hasil kegiatan inseminasi buatan yang sudah anda lakukan.

### LEMBAR KERJA SISWA 11

- Judul : Melakukan Pencatatan Inseminasi Buatan
- Tujuan : Siswa dapat melakukan pencatatan hasil kegiatan inseminasi buatan
- Alat : Container lapangan, inseminasi gun, gunting (cutter straw), pinset, ember, tali tambang, kandang jepit, alat tulis
- Bahan : Semen beku, nitrogen cair, kertas tisu, pelicin, plastic sheat, plastic glove, sapi betina, air, kartu identitas sapi (Model C II), kartu Model C IV

#### Instruksi Kerja:

1. Siapkan alat dan bahan
2. Lakukan inseminasi buatan pada hewan yang telah disediakan sesuai prosedur
3. Catat hasil kegiatan inseminasi buatan pada kartu yang telah disediakan sesuai prosedur
4. Diskusikan hasil kerja dengan teman
5. Buat laporan hasil kerja dan serahkan pada guru

### **III. PENUTUP**

Inseminasi buatan merupakan salah satu teknik yang paling banyak digunakan diseluruh dunia untuk meningkatkan produktifitas ternak dan untuk meningkatkan mutu ternak. Inseminasi buatan telah menjadi tumpuan penting dalam usaha meningkatkan populasi ternak dalam rangka mendukung swasembada daging yang telah dicanangkan oleh pemerintah. Oleh karena itu siswa SMK dengan paket keahlian kesehatan hewan yang diharapkan menjadi calon paramedik veteriner juga mampu menjadi calon tenaga inseminator yang mempunyai keterampilan teknis inseminasi buatan.

Bahan ajar ini disusun agar dapat dijadikan pedoman dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan bidang inseminasi buatan agar kegiatan pembelajaran di sekolah dapat berjalan dengan baik dan lebih terarah untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Bahan ajar ini juga dilengkapi lembar kerja siswa agar siswa dapat belajar secara mandiri dan lebih aktif. Dengan bahan ajar ini, diharapkan guru lebih mudah memainkan peran sebagai fasilitator dan akan terjalin hubungan yang harmonis antara guru dan siswa. Dengan demikian mutu pembelajaran dapat berjalan baik dalam meningkatkan keterampilan siswa.

Penulis menyadari bahwa bahan ajar ini masih ditemukan kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan masukan agar penyusunan bahan ajar ini dapat diperbaiki dan disempurnakan. Semoga bahan ajar ini dapat bermanfaat. Selamat membaca.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ax, R.L., M.R. Dally, B.A. Didion, R.W. Lenz, C.C. Love, D.D. Varner, B. Hafez, and M.E. Bellin. 2000. Artificial Insemination. In: Hafez, B. and Hafez, E.S.E., ed. Reproduction in Farm Animals. 7th ed. Pennsylvania: Lippincott Williams & Wilkins
- BIB (Balai Inseminasi Buatan) Lembang. 2012. Produksi Semen Beku. Bandung
- Broers, P. and T. Nell. One Calf per Cow per Year (Audio Visual). Intervet
- Feradis. 2010. Bioteknologi Reproduksi pada ternak. Bandung: Alfabeta
- Hardijanto dan S. Hardjoprano. 1994. Diktat Kuliah Inseminasi Buatan. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya
- Hardijanto, T. Sardjito, T. Hernawati, S. Susilowati, dan T. W. Suprayogi. 1999. Petunjuk Praktikum Inseminasi Buatan. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Hafez, E.S.E. 2000. Preservation and Cryopreservation of Gametes and Embryos. In: Hafez, B. and Hafez, E.S.E., ed. Reproduction in Farm Animals. 7th ed. Pennsylvania: Lippincott Williams & Wilkins
- Toelihere, M.R. 1985. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Bandung: Penerbit Angkasa
- Waluyo, S.T. 2014. Reproduksi Aplikatif pada Sapi. Bandung: Srikandi Empat Widya Utama.



**Lampiran 1. Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 1**

Petunjuk Penilaian:

- Masing-masing soal mempunyai bobot nilai 20 poin
- Nilai minimal 0, nilai maksimal 100

**1. Syarat pejantan untuk penampungan semen:**

- a. Sudah mengalami pubertas (dewasa kelamin).
- b. Mempunyai performance yang bagus, badan yang proporsional dan tidak mempunyai cacat tubuh;
- c. Sehat, tidak menderita suatu penyakit menular
- d. Mempunyai potensi genetik yang baik;
- e. Mempunyai kemampuan libido yang baik;
- f. Mempunyai kemampuan mengawini betina yang baik;
- g. Tidak mempunyai cacat pada organ reproduksi
- h. tidak mengalami gangguan reproduksi.

**2. Umur minimal pejantan yang dapat dilakukan penampungan semen:**

- a. Sapi (12 bulan)
- b. Domba ( 6-7 bulan)
- c. Kambing (6-7 bulan)
- d. Babi ( 4-8 bulan)
- e. Kuda (15-18 bulan)

**3. Penyakit yang tidak boleh diderita oleh pejantan:**

Brucellosis, leptospirosis, malignant catarrhal fever (MCF), bovine genital campylobacteriosis, tricomoniasis, enzootic bovine leucosis, infectious bovine rhinotracheitis (IBR), bovine viral diarrhea (BVD), anthrax, septicemia epizootica, jembrana, anaplasmosis, babesiosis, theileriosis, parasit cacing, dan ektoparasit.

4. Usaha untuk mencegah dan mengendalikan penyakit pada pejantan:
  - a. Menjaga kebersihan dengan melaksanakan sanitasi kandang ketat
  - b. Melakukan vaksinasi
  - c. Mencukur bulu disekitar organ reproduksi pejantan
  - d. Memotong kuku secara berkala
  - e. Memandikan pejantan secara teratur
  - f. Pemeriksaan kesehatan secara rutin
  - g. Melakukan uji laboratorium secara berkala
  
5. Proses *bull investigation test*:
  - a. Memeriksa kondisi fisik pejantan (kondisi tubuh, organ reproduksi, mucosa)
  - b. Memeriksa tingkah laku seksual pejantan (libido, tingkat ereksi, daya dorong, daya lompat, daya jepit)
  - c. Memeriksa kualitas semen
  - d. Melakukan pengolahan semen
  - e. Melakukan sertifikasi terhadap pejantan

**Lampiran 2. Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 2**

Petunjuk Penilaian:

- Masing-masing soal mempunyai bobot nilai 10 poin
- Nilai minimal 0, nilai maksimal 100

**1. Faktor yang dapat mempengaruhi kualitas semen:**

- Pakan
- Umur
- Genetik
- Hormonal
- Kesehatan pejantan
- Cuaca/musim
- Frekuensi penampungan
- Keterampilan petugas.

**2. Tujuan penampungan semen:**

- Memeriksa kualitas semen
- Membuat semen beku
- Menyimpan semen dalam waktu yang lama

**3. Komponen penyusun vagina buatan:**

- Selongsong karet tebal (cylindrical rubber casing)
- Selaput karet tipis (inner liner)
- Corong karet (thin walled rubber cone)
- Tabung penampung berskala (collector tube)
- Jaket pelindung (*insulated jacket*)

4. Cara menampung semen dengan vagina buatan pada sapi:
  - a. Siapkan pemancing (teaser) dan ikat pada *service crate*.
  - b. Dekatkan pejantan dengan pemancing dan biarkan pejantan naik 2–3 kali tanpa dilakukan penampungan (*false mounting*).
  - c. Ambil posisi di belakang kanan pemancing.
  - d. Posisikan vagina buatan miring ke atas sekitar 45° dengan garis horizontal.
  - e. Pegang preputium pejantan dan arahkan penis pejantan masuk kedalam vagina buatan saat pejantan menaiki pemancing dan melakukan ejakulasi.
  - f. Setelah ejakulasi, tegakkan vagina buatan agar semen terkumpul di tabung penampung.
  - g. Bawa hasil penampungan ke laboratorium
  
5. Definisi dan tujuan *false mounting*:
  - *False mounting* adalah suatu kegiatan dimana pejantan dibiarkan untuk menaiki betina/teaser tanpa dilakukan penampungan.
  - Tujuan *false mounting* untuk meningkatkan kemampuan libido pejantan yang akan ditampung semennya.
  
6. Hal-hal yang harus diperhatikan pada saat penampungan semen:
  - Petugas penampungan harus menggunakan pakaian khusus
  - Pejantan dan teaser terlebih dahulu dimandikan sebelum penampungan.
  - Bulu disekitar preputium pejantan dipotong kemudian preputium dicuci dengan air hangat.
  - Suhu didalam vagina buatan harus dijaga pada suhu antara 42-45°C menyesuaikan suhu vagina asli.
  - Semua peralatan yang digunakan harus bersih dan steril.
  - Penampungan harus dilakukan secara teratur.
  - Semen tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung



7. Prinsip penampungan semen dengan elektroejakulator adalah menstimulasi sumsum tulang belakang dengan menempatkan satu elektroda di dalam rectum dan elektroda lain pada urat daging/otot.
8. Hewan yang dapat ditampung semen dengan elektroejakulator:  
Hewan tua dan hewan dengan cacat fisik tapi mempunyai semen yang berkualitas tinggi.
9. Kelebihan dan kekurangan penampungan semen dengan metode massage:
  - a. Kelebihan:
    - Dapat diaplikasikan pada hewan yang tidak bisa mengalami ereksi (impoten) dan hewan tua
  - b. Kekurangan:
    - Konsentrasi spermatozoa rendah
    - Semen biasanya kotor
    - Semen dapat tercampur dengan urine
10. Prosedur penampungan semen dengan massage:
  - Masukkan pejantan ke dalam kandang jepit;
  - Bersihkan preputium dengan cara mencuci dengan air hangat dan memotong bulu disekitar preputium, kemudian dikeringkan dengan handuk atau tisu;
  - Tangan dimasukkan ke dalam rectum pejantan dan keluarkan feces yang ada di dalam rectum;
  - Raba kelenjar ampula dan vesikula seminalis, kemudian lakukan pengurutan pada kelenjar tersebut secara perlahan dari arah depan ke belakang sampai semen keluar;
  - Siapkan alat penampung semen yang diletakkan di ujung penis/preputium dengan bantuan operator yang lain.

Lampiran 3. Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 3

Petunjuk Penilaian:

- Masing-masing soal mempunyai bobot nilai 20 poin
- Nilai minimal 0, nilai maksimal 100

1. Tujuan pemeriksaan semen:

- a. Mengetahui kualitas semen
- b. Mengevaluasi kesuburan pejantan
- c. Membuat semen beku

2. Cara pemeriksaan keasaman semen:

Pemeriksaan keasaman semen dapat dilakukan dengan menggunakan kertas laksmus atau pH-meter. Caranya kertas lakmus/pH-meter dimasukkan kedalam sampel semen kemudian baca hasil pengukuran.

3. Kriteria gerakan massa spermatozoa:

a. Sangat Baik (+++)

Gerakan sel spermatozoa membentuk gelombang yang tebal, gelap, bergerak cepat, dan jumlahnya banyak.

b. Baik (++)

Gerakan spermatozoa membentuk gelombang yang tipis, dan bergerak lambat.

c. Sedang (+)

Gerakan spermatozoa tidak atau jarang membentuk gelombang, dan pergerakan spermatozoa lemah

d. Buruk (0/N)

Tidak ada gelombang dan tidak ada pergerakan sama sekali.

4. Prosedur pemeriksaan konsentrasi semen metode jarak antar kepala spermatozoa:
  - a. Prosedur pemeriksaan konsentrasi berdasarkan jarak antar kepala spermatozoa:
    - Teteskan satu tetes semen di atas object glass dan tutup dengan cover glass.
    - Periksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali (10 X 40).
  - b. Kriteria konsentrasi semen:
    - Densum (D)  
Jarak antara satu sel spermatozoa satu dengan yang lain kurang dari panjang satu kepala sel spermatozoa.  
Jumlah sel spermatozoa lebih dari 1.000 juta spermatozoa per ml semen.
    - Semi Densum (SD)  
Jarak antara satu spermatozoa dengan yang lain lebih dari panjang satu kepala sel spermatozoa.  
Jumlah spermatozoa 500-1.000 juta spermatozoa per ml.
    - Rarum (R)  
Jarak antara satu sel spermatozoa dengan yang lain kurang dari panjang satu sel spermatozoa (termasuk kepala dan ekor).  
Jumlah spermatozoa antara 200 juta – 500 juta per ml.
    - Azoospermia (A)  
Tidak ditemukan sel spermatozoa, atau hanya sedikit sekali sel spermatozoa yang ada di dalam semen
5. Arti hasil pemeriksaan semen D/+++/P:  
Densum (konsentrasi lebih dari 1.000 juta per ml); gerakan massa membentuk gelombang yang tebal, bergerak cepat, dan jumlahnya banyak; progresif (gerakan spermatozoa maju kedepan).

Lampiran 4. Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 4

Petunjuk Penilaian:

- Masing-masing soal mempunyai bobot nilai 10 poin
- Nilai minimal 0, nilai maksimal 100

1. Tujuan pengenceran semen untuk meningkatkan volume semen dengan konsentrasi yang masih memenuhi syarat untuk inseminasi buatan
2. Syarat bahan pengencer yang baik:
  - Berenergi
  - Tidak beracun
  - Mampu mempertahankan kualitas semen
  - Bersifat sebagai pelindung spermatozoa
  - Mempunyai keasaman yang hampir sama dengan semen
  - Isotonis
  - Murah
  - Mudah didapat
3. Susu harus dipanaskan untuk menghilangkan zat laktenin yang berbahaya bagi sel spermatozoa dan untuk membunuh mikroorganisme.
4. Fungsi kuning telur sebagai bahan pengencer untuk mempertahankan integritas selubung sel spermatozoa, mencegah cold shock, dan sebagai sumber energi bagi spermatozoa.
5. Jumlah penisilin yang diberikan 500.000 IU dan streptomycin 500 mg.
6. Jumlah semen beku yang diproduksi 128
7. Semen beku adalah semen yang disimpan pada suhu dibawah titik beku.



8. Fungsi penambahan glicerol untuk mencegah pembentukan kristal es, mencegah penumpukan elektrolit dalam spermatozoa, dan memperendah titik beku cairan.
9. Prae freezing dilakukan pada suhu sekitar  $-130^{\circ}\text{C}$  (diletakkan diatas nitrogen cair) sekitar 9 menit.
10. Warna straw untuk hewan:
  - a. Limousin (merah muda)
  - b. FH (abu-abu)
  - c. Simental (transparan)
  - d. Ongole (biru muda)
  - e. Brahman (biru tua)

Lampiran 5. Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 5

Petunjuk Penilaian:

- Masing-masing soal mempunyai bobot nilai 20 poin
- Nilai minimal 0, nilai maksimal 100

1. Jenis container IB

a. Container depo

Ukuran besar, digunakan untuk menyimpan straw yang diproduksi di BIB

b. Container transport

Container yang dipakai untuk membawa semen beku dari depo ke tempat kerja

c. Container lapangan/tremos

Container yang digunakan untuk membawa semen beku ke tempat pelaksanaan inseminasi buatan

2. Cara mengetahui kerusakan pada container

3. Cara perawatan container

- Tidak boleh diperlakukan dengan kasar (diberi pelindung)
- Disimpan pada ruangan yang cukup ventilasi
- Jika tidak dipakai disimpan pada ruangan yang tidal lembab

4. Inseminasi gun harus dilapisi dengan *plastic sheat* untuk mencegah straw masuk ke dalam saluran reproduksi betina dan mencegah terjadinya luka pada saluran reproduksi betina saat pelaksanaan IB.

5. Inseminasi gun mempunyai pengunci untuk mencegah terlepasnya plastic sheat.

**Lampiran 6. Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 6**

Petunjuk Penilaian:

- Masing-masing soal mempunyai bobot nilai 20 poin
- Nilai minimal 0, nilai maksimal 100

1. Deteksi birahi penting dilakukan untuk mengetahui kesiapan hewan betina dalam menerima pejantan

2. Tanda birahi pada sapi:

- Hewan menjadi gelisah dan tidak tenang
- Hewan mengeluarkan suara-suara yang tidak biasa (melenguh)
- Nafsu makan berkurang, bahkan hilang sama sekali
- Vulva berwarna kemerahan, membesar, dan terasa hangat
- Keluar cairan bening yang lengket dan menggantung di vulva
- Hewan mau dinaiki oleh pejantan
- Menaiki betina lain

3. Tingkatan derajat birahi pada sapi:

- Birahi derajat 1  
Vulva berwarna kemerahan, membesar, hangat, keluar cairan bening dalam jumlah sedikit, belum mau dinaiki oleh pejantan.
- Birahi derajat 2  
Vulva berwarna kemerahan, membesar, hangat, keluar cairan bening dalam jumlah banyak, lendir menggantung sampai batas lutut kaki belakang, mau dinaiki oleh pejantan.
- Birahi derajat 3  
Vulva berwarna kemerahan, membesar, hangat, keluar lendir yang bening dalam jumlah banyak, lendir menggantung sampai batas tumit kaki belakang, vaskularisasi terlihat jelas pada vulva, mau dinaiki pejantan, dan mau menaiki betina lain.

4. Cara deteksi birahi pada hewan:

- Observasi (pengamatan)
- Kalender reproduksi
- Heat detector

5. Sapi birahi pada jam 16.00, maka waktu yang tepat untuk IB mulai jam 01.00. Namun karena masih terlalu pagi, IB dapat dilakukan pada pagi hari (jam 6–8 pagi).

**Lampiran 7. Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 7**

Petunjuk Penilaian:

- Masing-masing soal mempunyai bobot nilai 20 poin
- Nilai minimal 0, nilai maksimal 100

**1. Perbedaan IB cara vaginal dan recto vaginal:**

- Cara vaginal: memakai alat vaginoskop dan jarang dilakukan
- Cara recto vaginal: memakai inseminasi gun dan paling umum digunakan untuk IB

**2. Cara menyiapkan akseptor IB:**

- Pastikan akseptor dalam keadaan birahi
- Lakukan anamnesa kepada pemilik/peternak tentang riwayat reproduksinya
- Jika akseptor dalam keadaan birahi, akseptor dimasukkan kedalam kandang jepit dan diikat

**3. Prosedur pemindahan semen beku kedalam transport lapangan!**

- Isi container lapangan/termos dengan nitrogen cair
- Pastikan container transport dalam keadaan tertutup rapat.
- Buka tutup container bagian luar kemudian angkat tutup container bagian dalam.
- Buka tutup container lapangan.
- Angkat tangkai canister pada container transport dengan satu tangan secara hati-hati sampai canister dapat terlihat (tidak boleh melebihi mulut leher container).
- Ambil straw menggunakan penjepit (pinset) dengan jumlah sesuai kebutuhan, kemudian masukkan kedalam container lapangan.
- Turunkan kembali canister kedalam posisi semula (tangkai canister pada posisi di alur leher container).



- Tutup kembali penutup bagian dalam dan diikuti penutup bagian luar container. Lakukan hal yang sama pada container lapangan.
- Container lapangan yang telah berisi straw dimasukkan kedalam tas lapangan IB.
- Rapikan kembali peralatan yang telah digunakan.

4. Prosedur inseminasi buatan:

- Siapkan alat, bahan, dan perlengkapan IB sesuai prosedur
- Gunakan alat pelindung diri sesuai standar
- Siapkan akseptor dan cek keadaan birahnya
- Masukkan akseptor kedalam kandang jepit dan ikat
- Keluarkan feces didalam rectum kemudian vulva dibersihkan dengan kain lap atau kertas tisu.
- Tarik ujung pistol IB gun kearah luar sepanjang kurang lebih panjang straw.
- Ambil straw menggunakan pinset sesuai dengan jenis sapi dari container atau termos, tutup kembali containernya.
- Lakukan thawing didalam air selama 10 – 15 detik.
- Ambil straw yang sudah dilakukan thawing kemudian lap dengan tisu.
- Masukkan straw kedalam inseminasi gun dengan ujung straw yang ada cotton didalam gun.
- Potong straw sekitar 0,5 – 1 cm dengan menggunakan cutter straw atau gunting
- Tutup inseminasi gun dengan plastic sheat dan rapatkan penguncinya.
- Dorong ujung pistol untuk mencoba mengeluarkan semen didalam straw sebanyak satu tetes.
- Gigit pangkal IB gun yang telah siap dengan bibir.
- Pasanglah plastik glove di tangan yang akan masuk kedalam rectum, kemudian beri pelicin secukupnya

- Masukkan satu tangan yang sudah dipasang plastik glove kedalam rectum dan fiksasi serviks uteri.
- Lap vulva dengan kertas tisu menggunakan tangan yang lainnya
- Buka vulva, kemudian masukkan inseminasi gun kedalam vagina dan diarahkan masuk kedalam lumen serviks uteri dengan cara digerak – gerakan melewati cincin–cincin serviks sampai menuju tempat deposisi yang diinginkan (biasanya corpus uterus).
- Deposisikan semen dengan mendorong ujung stilet
- Setelah deposisi, keluarkan inseminasi gun dengan hati–hati.
- Bersihkan semua peralatan inseminasi gun dan sterilkan dengan mengelap inseminasi gun dengan kapas alkohol
- Catat tanggal inseminasi dan identifikasi straw

5. Posisi deposisi semen pada kegiatan inseminasi buatan!

- Posisi 0: didepan serviks uteri (ujung vagina)
- Posisi 1: melewati cincin servik uteri I
- Posisi 2: melewati cincin servik uteri II
- Posisi 3: melewati cincin servik uteri III
- Posisi 4: ujung servik uteri dan sudah berada di pangkal corpus uteri
- Posisi 5: bagian tengah dari korpus uteri
- Posisi 6: dekat bifurcatio uteri dan sudah masuk ke cornua uteri
- Posisi 7: cornua uteri

Lampiran 8. Kunci Jawaban Tes Formatif Kegiatan Pembelajaran 8

Petunjuk Penilaian:

- Masing-masing soal mempunyai bobot nilai 20 poin, kecuali soal nomor 4 skor 40.
- Nilai minimal 0, nilai maksimal 100

1. Sistem recording penting dalam inseminasi buatan untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan inseminasi buatan yang menentukan produktifitas ternak.
2. Hal yang harus dicatat dalam kartu identitas sapi
  - Nomor urut akseptor
  - Nama sapi
  - Jenis bangsa/ras sapi
  - Nomor registrasi sapi atau nomor telinga
  - Tanggal lahir
  - Nama bapak dan nomor kode bapak
  - Nama induk
  - Nomor register induk
  - Identitas pemilik
  - Catatan pelayanan insmeinasi buatan
  - Catatan pemeriksaan kebuntingan
  - Catatan kelahiran anak
3. Cara menilai kinerja inseminator!  
Berdasarkan evaluasi *conception rate* dan *service per conception*
4. Jawaban:
  - a.  $S/C = 1,47$
  - b.  $CR = 54,55\%$

