

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Sapi Friesien Holstein

Sapi perah yang dipelihara di Indonesia pada umumnya adalah Friesien Holstein (FH) dan Peranakan Friesien Holstein (PFH) (Arifiantini, 2005). Sapi Friesien Holstein memiliki ciri-ciri fisik antara lain warna hitam berbelang putih, ekor dan kaki berwarna putih, kepala panjang dan tidak menghadap atau menjulur ke depan, pada dahi terdapat warna putih berbentuk segitiga, produksi susunya tinggi, serta sifatnya tenang dan jinak (Arifiantini, 2005).

#### 2.2. Semen

Semen atau mani dalam alat reproduksi merupakan zat cair yang keluar dari tubuh melalui penis sewaktu kopulasi (Partodiharjo, 1982). Spermatozoa normal memiliki kepala, leher, badan, dan ekor. Bagian depan kepala tampak sekitar 2/3 bagian tertutup oleh akrosom. Tempat sambungan dasar akrosom dan kepala disebut cincin nukleus. Antara kepala dan badan terdapat sambungan pendek yaitu leher yang berisi sentriol proksimal, kadang dinyatakan sebagai pusat kinetik aktifitas spermatozoa. Bagian badan dimulai dari leher dan berlanjut ke cincin sentriol. Bagian badan dan ekor mampu bergerak bebas meskipun tanpa kepala. Ekor membantu mendorong spermatozoa untuk bergerak maju sehingga spermatozoa maju ke depan (Salisbury and VanDemark, 1985).

### 2.3. Penampungan Semen

Penampungan semen bertujuan untuk memperoleh semen yang jumlah volumenya banyak dan kualitasnya baik untuk diproses lebih lanjut untuk keperluan inseminasi buatan (Kartasudjana, 2001). Secara umum penampungan semen adalah ejakulasi yang dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal yaitu hormon, metabolisme, keturunan, makanan, umur, dan kesehatan secara umum dari pejantan tersebut. Sedangkan faktor eksternal adalah suasana lingkungan, tempat penampungan, manajemen, para penampung, cuaca, sarana penampungan termasuk teaster dll. Maka untuk mendapatkan semen yang memenuhi syarat adalah mengamati dan memperhatikan perilaku setiap pejantan yang akan ditampung semennya.

Beberapa cara penampungan semen sapi untuk tujuan IB telah berkembang, diantaranya dengan pengurutan (massage), vagina buatan dan elektro ejakulator. Metode penampungan semen melalui pengurutan dapat dilakukan dengan cara pengurutan ampula vas deferens. (Toelihere, 1985). Diterapkan apabila hewan jantan tersebut memiliki potensi genetik tinggi akan tetapi tidak mampu melakukan perkawinan secara alam, baik karena nafsu seksualnya rendah atau mempunyai masalah dengan kakinya (lumpuh atau pincang/cedera).

Metode vagina buatan adalah metode penampungan semen yang dilakukan dengan vagina buatan. Vagina buatan adalah alat yang digunakan untuk menampung spermatozoa dimana alat tersebut akan dikondisikan sebagaimana vagina asli dari ternak tersebut. Penggunaan vagina buatan untuk menampung

semen sapi telah dipakai secara luas. Pejantan akan menaiki sapi pemancing dan akan berejakulasi pada waktu penis dimasukkan ke dalam vagina buatan.

Vagina buatan terdiri dari silinder karet tebal dan keras, di dalamnya dilapisi silinder karet tipis dan merupakan kantung yang dapat diisi air panas. Salah satu ujung vagina buatan dipasang karet berbentuk corong untuk menampung semen. Vagina buatan yang telah diisi air panas dan di bagian dalam diberi pelicin, akan berfungsi untuk menampung semen (Salisbury and VanDemark, 1985).

Metode elektro ejakulator adalah metode penampungan semen yang dilakukan jika penampungan semen tidak bisa dilakukan dengan metode vagina buatan dikarenakan ternak tidak cukup terlatih untuk ditampung. Perbedaan yang utama dari penampungan vagina buatan adalah volume yang didapatkan dengan elektro ejakulator adalah dua kali lipat lebih besar dari vagina buatan, sedangkan kualitasnya lebih kecil dari metode vagian buatan. Meskipun demikian, perbaikan kualitas dapat dilakukan dengan membuang bagian yang tidak mengandung spermatozoa.

Sterilisasi dalam pelaksanaan penampungan semen sangat diperlukan demi menjaga kebersihan semen. Perlakuan yang baik dan hati-hati terhadap pejantan diperlukan untuk memberikan rangsangan sebagai persiapan sebelumnya karena rangsangan ini akan dapat menaikkan kuantitas dan kualitas semen yang ditampung. Bila hewan pemancing tidak dapat meningkatkan libido pejantan, maka hewan pemancing dan suasana lingkungan perlu diganti. Fasilitas yang cukup untuk menguasai pejantan dan hewan pemancing harus dilakukan supaya

bahaya kecelakaan yang akan terjadi bagi penampung maupun hewan itu sendiri dapat dihindari (Tolihere, 1985).

#### **2.4. Pemeriksaan Kualitas Semen**

Pemeriksaan semen bertujuan untuk menentukan apakah semen tersebut layak diproduksi menjadi semen beku atau tidak. Pemeriksaan semen dibedakan menjadi dua yaitu pemeriksaan secara makroskopis dan pemeriksaan secara mikroskopis. Rizal dan Herdis (2008) menyatakan bahwa kualitas dan kuantitas semen yang dievaluasi secara makroskopis meliputi volume, warna, konsistensi (kekentalan), dan pH.

Volume semen dapat berbeda-beda menurut jenis, bangsa ternak, umur, dan ukuran badan pejantan, tergantung pula dari tingkatan makanan dan frekuensi pengambilan semennya. Volume semen rata-rata pada sapi berkisar antara 1,5 – 15 ml, rata-rata 5 – 8 ml (Toelihere, 1979). Feradis (2010) menyatakan bahwa volume semen sapi berkisar antara 5 - 8 ml. Semen sapi normal berbau dan berwarna seperti air susu atau berwarna krem keputih-putihan dan keruh (Toelihere, 1979). Rata-rata kisaran pH semen sapi pejantan menurut Garner dan Hafez (2000) sebesar 6,4-7,8.

Pemeriksaan semen secara mikroskopis meliputi gerak massa, motilitas, dan konsentrasi (Wahyu, 2008). Nilna (2010) menyatakan bahwa semen segar yang diproses adalah semen segar dengan nilai gerakan massa minimal 2+ ke atas dengan skala 0-3. Semen segar yang baik harus memiliki presentase motilitas 70%

(Evans dan Maxwell, 1987). Garner dan Hafez (2000) menyatakan bahwa konsentrasi motilitas berkisar antara  $800 \times 10^6 - 2000 \times 10^6$  juta/ml.

## 2.5. Pengenceran Semen

Semen yang tidak diencerkan, sukar mempertahankan hidupnya lebih dari 24 jam, walaupun disimpan dalam suhu rendah. Karena spermatozoa yang senantiasa bergerak aktif, maka cadangan energi di dalam semen yang tidak diencerkan akan cepat habis digunakan. Selain itu semakin meningkatnya kadar asam laktat yang terbentuk makin meningkat derajat keasaman semen yang bersifat racun terhadap spermatozoa. Pengencer semen beku harus mengandung sumber nutrisi, buffer, bahan anti *cold shock*, anti biotik dan *krioprotektan* yang dapat melindungi spermatozoa pada saat pendinginan, pembekuan dan *thawing*. Sumber nutrisi yang paling banyak digunakan adalah karbohidrat terutama fruktosa yang paling mudah dimetabolisir oleh spermatozoa (Toelihere, 1993)

Beberapa bahan pengencer yang umum digunakan dalam pengencer semen adalah kuning telur, susu, air kelapa. Bahan pengencer lain yang berpotensi dimanfaatkan untuk dapat mempertahankan kualitas spermatozoa adalah pengencer NaCl Fisiologis, Ringer Laktat dan Ringer Dextrose. Ketiga larutan tersebut dapat digunakan sebagai pengencer semen sebab komposisi kimianya relatif isotonis dengan cairan tubuh dan plasma semen. Larutan pengencer semen yang memiliki komposisi kimia lebih lengkap akan memberikan fungsi yang baik bagi spermatozoa yang diencerkan, substrat-substrat nutrisi diperlukan spermatozoa untuk mempertahankan hidupnya, terutama bagi spermatozoa yang disimpan

terlebih dahulu sebelum diinseminasikan (Salisbury and VanDemark, 1985). Pada penelitian yang dipelajari Umiyasih *et al* (1999) yang memperoleh daya tahan hidup spermatozoa sapi madura selama 5 hari dalam pengencer air susu yang mengandung gliserol.

## **2.6. *Equilibrasi***

*Equilibrasi* adalah waktu yang dibutuhkan spermatozoa untuk menyesuaikan diri dengan gliserol pada suhu 5 °C. Gliserol membantu spermatozoa bertahan terhadap penurunan suhu sehingga akan mengurangi kerusakan sperma akibat *cold shock* (Bearden dan Jhon, 1984). Vilar *et al.* (1985) menyatakan bahwa waktu optimum untuk *equilibrasi* semen sapi adalah 4 jam. Salisbury dan Van Demark (1985) menambahkan bahwa jangka waktu 4 jam memberikan kesempatan bahan pengencer yang mengandung gliserol akan berdifusi melalui selaput plasma sperma, dimana gliserol akan membantu mengurangi kerusakan pada selaput plasma sperma akibat perbedaan tekanan osmotik yang mengakibatkan perubahan *intraseluler* sperma pada semen yang menyebabkan keabnormalan bentuk sperma.

## **2.7. *Printing Straw***

*Printing straw* adalah proses pemberian tanda/identifikasi *straw* untuk membedakan antara pejantan, bangsa dan jenis ternak. *Printing straw* dilaksanakan bersamaan dengan waktu pengenceran setelah diketahui berapa jumlah *straw* yang akan dicetak. *Straw* yang akan diprinting atau dicetak diberi

keterangan tentang jenis pejantan, nama pejantan, kode pejantan, batch number dan produsen semen beku tersebut.

## **2.8. *Filling dan Sealing***

*Filling dan Sealing* adalah proses pengisian semen yang telah diencerkan ke dalam straw dengan menggunakan alat yang bekerja secara otomatis (mesin *filling & sealing*). Rizal dan Herdis (2008) menyatakan bahwa hampir semua kegiatan *filling dan sealing* dikerjakan oleh mesin sehingga dapat berlangsung dengan cepat dengan kapasitas produksi yang besar. Mesin secara otomatis memasukkan semen cair sebanyak 0,25 ml ke dalam *straw* dan menutup ujung *straw* dengan sumbat lab (Nilna, 2010). Pengisian straw dapat dilakukan dengan menggunakan *filler* (mikropipet) yang menghubungkan selang plastik pada alat penghisap (Herdiawan, 2004).

## **2.9. Pembekuan Semen**

Proses pembekuan semen meliputi *pre-freezing* (pembekuan awal) dan *freezing* (pembekuan). Kumala (2002) menyatakan bahwa proses *pre-freezing* dilakukan selama 10 menit karena pada saat suhu mencapai  $-110^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $-140^{\circ}\text{C}$  penurunan suhu dengan waktu secara perlahan dan waktu yang cukup mempengaruhi daya hidup *spermatozoa* terhadap suhu rendah dan mengalami pengkristalan. Tolihere (1985) menambahkan, sebelum proses pembekuan (*pre-freezing*) straw diturunkan suhunya menggunakan uap nitrogen

atau diatas permukaan Nitrogen cair selama 10 menit kemudian dilakukan proses *freezing*.

Pembekuan semen adalah proses penghentian sementara kegiatan hidup dari sel tanpa mematikan fungsi sel, reaksi metaboliknya tidak berlangsung namun setelah dicairkan *spermatozoa* akan hidup dan metabolismenya akan berlangsung kembali (Rizal dan Herdis, 2008). Semen beku disimpan di dalam *storage container* yang berisi Nitrogen cair. Penyimpanan semen merupakan usaha mempertahankan fertilitas *spermatozoa* dalam periode yang lebih lama yakni memperpanjang daya hidup *spermatozoa*, motilitas dan daya fertilitasnya (Rusdin dan Juma'at, 2000)

#### **2.10. Evaluasi Semen Beku**

Evaluasi semen beku dilakukan setelah *straw* di thawing di dalam minitub bersuhu 39 °C selama 2 menit, sampai semen dalam *straw* benar-benar mencair, kemudian sampel semen dikeluarkan untuk dievaluasi secara mikroskopis sesuai dengan peubah yang diamati (Herdiawan, 2004).