

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Sapi Persilangan Simmental dan Peranakan Ongole

Sapi hasil persilangan antara sapi peranakan Ongole (PO) dan sapi Simmental dengan nama SIMPO. Sapi SIMPO merupakan hasil persilangan antara sapi Simmental dengan sapi PO. Karakteristik sapi ini menyerupai sapi PO, Simmental dan perpaduan kedua ciri sapi PO dan Simmental, antara lain: 1) warna bulu penutup badan bervariasi mulai dari putih sampai coklat kemerahan, 2) warna kipas ekor, ujung hidung, lingkaran mata dan tanduk ada yang berwarna hitam dan coklat kemerahan, 3) profil kepala datar, panjang dan lebar, dahi berwarna putih, 4) ada gelambir kecil, 5) pertulangan besar, postur tubuh panjang dan besar, warna tracak bervariasi dari hitam dan coklat kemerahan (Triyono, 2003).

Trifena *et al.* (2011) menyatakan bahwa pada generasi pertama SIMPO memiliki warna bulu dominan coklat muda hingga coklat dan memiliki warna moncong hitam hingga merah sedangkan pada generasi kedua warnanya coklat hingga coklat tua serta moncongnya berwarna merah. Hasil persilangan keturunan pertama antara sapi Simmental dengan sapi PO yaitu sapi SIMPO memiliki proporsi darah sapi Simmental dan sapi PO masing-masing 50%, Hasil keturunan kedua melalui persilangan *backcross* untuk sapi SIMPO memiliki proporsi darah Simmental 75% dan PO 25%. Menurut Hardjosubroto (1994), yang dimaksud dengan *backcross* adalah apabila keturunannya dikawinkan kembali dengan salah

satu bangsa tetuanya. Dalam hal ini dilakukan dengan mengawinkan kembali ternak silangannya dengan bangsa pejantannya melalui IB. Maksud dari *backcross* adalah untuk memperoleh komposisi gen yang dimiliki oleh salah satu tetuanya agar di dalam populasinya semakin lama semakin besar. Karena itu fenotip yang akan nampak pada sapi hasil *backcross* akan lebih mendekati bangsa pejantan daripada fenotip keturunan pertama. Generasi kedua (F2) tampilan fisik sudah jelas perbedaannya dan didominasi ke Simmental, hal ini dikarenakan F2 merupakan keturunan kedua hasil perkawinan antara generasi pertama (F1) dengan *straw* (semen beku) pejantan Simmental sehingga komposisi darahnya lebih banyak Simmental dibandingkan dengan PO (Prahesti, 2015).

Menurut Hardjosoebroto (1994), tampilan fisik eksterior pada generasi pertama (F1) belum terlalu jelas, lebih didominasi antara induk betina atau jantan, hal ini dikarenakan F1 merupakan hasil keturunan pertama antara betina PO dengan *straw* (semen beku) pejantan murni Simmental sehingga komposisi darahnya masing-masing 50%.

## **2.2. Saluran Reproduksi Sapi Betina**

Alat reproduksi primer yaitu ovarium, merupakan bagian alat kelamin yang utama, ovarium menghasilkan telur, perkembangan ovarium pada masa reproduksi diatur oleh hormon-hormon yang berasal dari kelenjar hipofisa yang terdapat di dasar otak dalam kepala (Frandsen, 1996). Organ reproduksi sekunder saluran reproduksi adalah uterus, serviks, vagina, dan vulva (Salisbury dan Van Demark, 1985). Fungsi uterus sebagai organ reproduksi sekunder yaitu tempat

berkembang embrio, mensuplai makanan ke embrio dan melahirkan individu baru; serviks memproduksi lendir serviks pada saat berahi; vagina dan vulva menerima dan menyalurkan sel-sel kelamin jantan untuk membuahi ovum (Toelihere, 1981).

### 2.2.1. Serviks

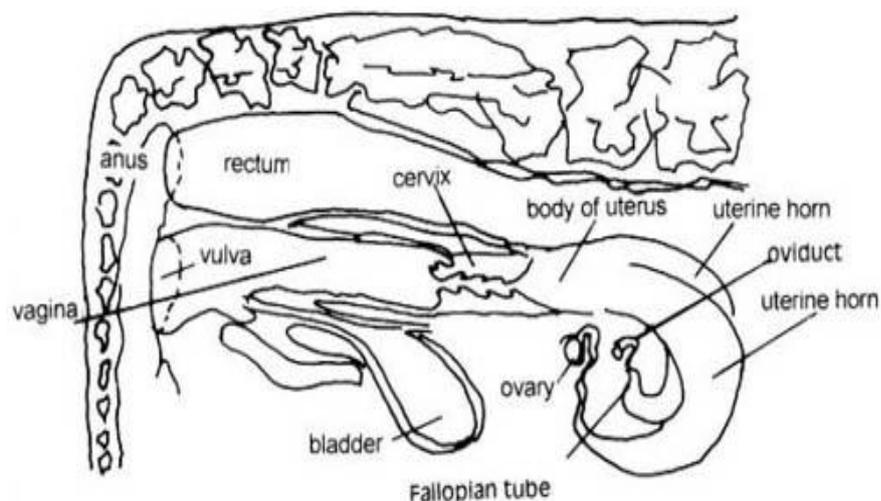
Serviks merupakan suatu struktur yang mempunyai *sphincter* yang memisahkan rongga uterin dengan rongga vagina. Fungsi pokok serviks adalah untuk menutup uterus guna melindungi masuknya invasi bakteri maupun masuknya bahan-bahan asing. *Sphincter* itu tetap dalam keadaan tertutup kecuali pada saat kelahiran (Hardjopranjoto, 1995). Serviks adalah urat daging *sphincter* yang terletak diantara korpus uteri dan vagina. Fungsi serviks yaitu menutup lumen uterus sehingga tidak memberi kemungkinan untuk masuknya jasad renik (mikroorganisme) ke dalam uterus, dan untuk menyeleksi spermatozoa.

Lumen serviks terbentuk dari gelang-gelang penonjolan dari mucosa serviks. Lumen serviks selalu tertutup kecuali pada saat berahi dan melahirkan. Sel-sel Goblet pada waktu berahi dinding lumen mengsekresikan mukus yang banyak mengandung air (Partodihardjo, 1992). Serviks akan menjadi rileks pada saat berahi dan memproduksi mukus yang kemudian mengalir ke vulva. Peningkatan mukus ini disebabkan oleh sel-sel Goblet pada serviks (Frandsen, 1996). Serviks pada sapi panjangnya antara 5 sampai 10 cm, mempunyai diameter antara 2 sampai 6,5 cm. Pada bagian depan terdapat mulut sebelah dalam (*orificium uteri internum*) bagian belakangnya terdapat mulut sebelah

luar (*orificium uteri eksterna*) atau sering juga sebagai mulut vagina (*orificium vaginae*) (Hardjopranjoto, 1995).

### 2.2.2. Vagina

Vagina adalah bagian saluran peranakan yang terletak di dalam pelvis di antara uterus (arah kranial) dan vulva (kaudal). Sel-sel epitel dinding vagina berubah-ubah selama siklus berahi dan ikut memberi sekresi lendir (Salisbury dan Van Demark, 1985). Vagina juga berperan sebagai selaput yang menerima penis dari hewan jantan pada saat kopulasi (Frandsen, 1996). Vagina merupakan buluh berotot yang menjulur dari serviks sampai vestibulum (Dellman dan Brown, 1992). Vagina sapi memiliki mukosa berkelenjar yang berdekatan dengan serviks (Frandsen, 1996). Vagina terbagi atas bagian *portio vaginalis cervicis* yaitu bagian ke sebelah serviks dan *vestidibulum* yaitu bagian ke sebelah luar yang berhubungan dengan vulva (Partodihardjo, 1992).



Ilustrasi 1. Saluran Reproduksi Sapi Betina (Partodihardjo, 1992)

### 2.2.3. Vulva

Vulva terdiri dari *labia majora*, *labia minora*, *commisura dorsalis*, *ventralis* dan *clitoris*. Bagian terluar termasuk diantaranya *clitoris* dan *vestidibulum*. Kira-kira 7-10 cm masuk ke dalam dari lubang luar dan pada lantai atau dinding ventral *vestidibulum* terdapat celah sepanjang 2,5 cm. Gejala yang sering timbul perubahan pada vulva adalah vulva tampak merah, membesar dan jika dipegang terasa hangat (Toelihere, 1981) Pada saat siklus berahi jaringan pembuluh darah bertambah banyak sesuai dengan perkembangan saluran reproduksi karena pengaruh estradiol. Estradiol akan mempengaruhi organ reproduksi betina terutama uterus, vulva dan vagina selama estrus (Senger, 1999). Hal ini menyebabkan vulva agak membesar dan *vestibulum* menjadi berwarna merah terang pada saat berahi (Salisbury dan Van Demark, 1985).

### 2.3. Siklus Berahi

Siklus berahi merupakan rangkaian khususnya dalam sekresi hormon steroid, yang berpengaruh pada saluran reproduksi dan perilaku seksual hewan. Siklus perubahan endokrin ovarium ini terjadi dalam siklus berahi. Lama berahi pada sapi berkisar 12-26 jam, dengan rata-rata 15-18 jam. Ovulasi terjadi 10-12 jam setelah akhir berahi, atau sekitar 25-30 jam setelah melonjaknya sekresi gonadotropin praovulasi. Interval waktu antara kejadian ini dan timbulnya berahi dapat beragam dari satu sampai lima hari (Hunter, 1995).

Toelihere (1981) menyatakan bahwa hormon hipofisa anterior yang berperan mengendalikan siklus berahi adalah *Follicle Stimulating Hormone*

(FSH), *Luteinizing Hormone* (LH) sedangkan hormon ovarium yang berhubungan dengan siklus berahi adalah estrogen dan progesteron.

### **2.3.1. Proestrus**

Proestrus adalah fase sebelum berahi dimana folikel de Graaf tumbuh di bawah pengaruh FSH dan estradiol makin bertambah. Sistem reproduksi memulai persiapan ovum dari ovarium. Menurut (Toelihere, 1981) Serviks mengalami relaxasi *gradual* dan semakin banyak mensekresikan mukus yang tebal. Akhir periode proestrus hewan betina menunjukkan perhatiannya pada hewan jantan. Periode ini, sekresi estrogen ke dalam urin meninggi dan mulai terjadi penurunan konsentrasi progesteron dalam darah. Sistem reproduksi melakukan persiapan-persiapan untuk melepaskan ovum dari ovarium. Estrogen yang diserap oleh pembuluh darah dari folikel akan merangsang saluran reproduksi untuk mengalami perubahan-perubahan. Hunter (1995) mengungkapkan folikel atau folikel-folikel (tergantung spesiesnya) mengalami pertumbuhan yang cepat selama 2 atau 3 hari, kemudian membesar akibat meningkatnya cairan folikuler yang berisi hormon estrogenik.

Toelihere (1981) menyatakan bahwa pada sapi dan kuda terjadi perubahan dari mukus yang lengket dan kering menjadi mukus kental seperti susu, dan pada akhir proestrus berubah lagi menjadi mukus yang terang, transparan, dan menggantung pada vulva. Banyak terjadi sekresi mukus yang tebal dan berlendir dari sel-sel Goblet serviks, vagina bagian anterior, dan kelenjar-kelenjar uterus.

### 2.3.2. Estrus

Estrus adalah fase dimana hewan betina menerima pejantan untuk kopulasi dengan memperlihatkan gejala-gejala khusus. Ciri khusus adalah terjadinya kopulasi, jika hewan menolak meskipun tanda berahinya jelas dalam fase proestrus atau fase metestrus. Toelihere (1981) Perubahan-perubahan pada alat kelamin bagian dalam pada waktu berahi adalah ovum yang terkandung dalam folikel telah cukup masak dan dinding folikel menjadi tipis, menonjol keluar dari permukaan ovarium karena telah mencapai maksimalnya, kemudian menunggu terjadinya ovulasi. Dalam serviks jumlah sekresi lendir tiap-tiap kelenjar lendir bertambah. Lendir yang dihasilkan bersifat bening, terang tembus, dan dapat mengalir ke vagina dan menggantung di ujung vulva. Kelamin bagian luar mengalami pembengkakan vulva hingga berwarna kemerah-merahan (Partodihardjo,1992). Menurut Toelihere (1981), kebanyakan spesies ovulasi terjadi menjelang akhir berahi. Penerimaan terhadap pejantan selama berahi disebabkan oleh pengaruh estradiol pada sistem syaraf pusat, yang menghasilkan pola-pola kelakuan yang khas hewan betina. Lama berlangsungnya fase berahi 12-24 jam.

### 2.3.3. Metestrus

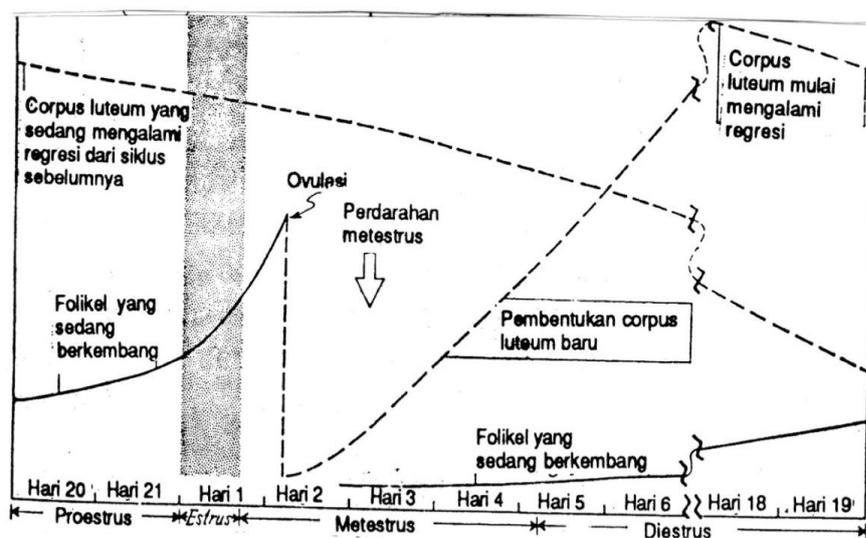
Metestrus ditandai dengan terhentinya berahi, ovulasi terjadi dengan pecahnya folikel, rongga folikel secara berangsur-angsur mengecil, dan pengeluaran lendir terhenti (Partodihardjo, 1992). Tahap metestrus sebagian besar berada dibawah pengaruh hormon progesteron yang dihasilkan oleh *corpus luteum*

(Toelihere, 1981).

Selama metestrus, rongga yang ditinggalkan oleh pemecahan folikel mulai terisi dengan darah. Setelah sekitar 5 hari, korpus hemoragikum mulai berubah menjadi jaringan luteal, menjadi *corpus luteum* (CL).

#### 2.3.4. Diestrus

Menurut Marawali *et al.* (2001), diestrus adalah periode terakhir dan terlama pada siklus berahi, *corpus luteum* menjadi matang dan pengaruh progesteron terhadap saluran reproduksi menjadi nyata. Pada fase ini *corpus luteum* berkembang dengan sempurna dan efek yang dihasilkan dari progesteron tampak dengan jelas pada dinding uterus (Salisbury dan Van Demark, 1985). Ovarium didominasi oleh *corpus luteum* yang teraba dengan bentuk permukaan yang tidak rata, menonjol keluar serta konsistensinya agak keras dari *corpus luteum* pada fase metestrus. *Corpus luteum* ini bertahan sampai hari ke 17 atau 18 dari siklus berahi. (Partodihardjo, 1992).



Ilustrasi 2. Fase-fase Siklus Berahi (Salisbury dan Van Demark, 1985).

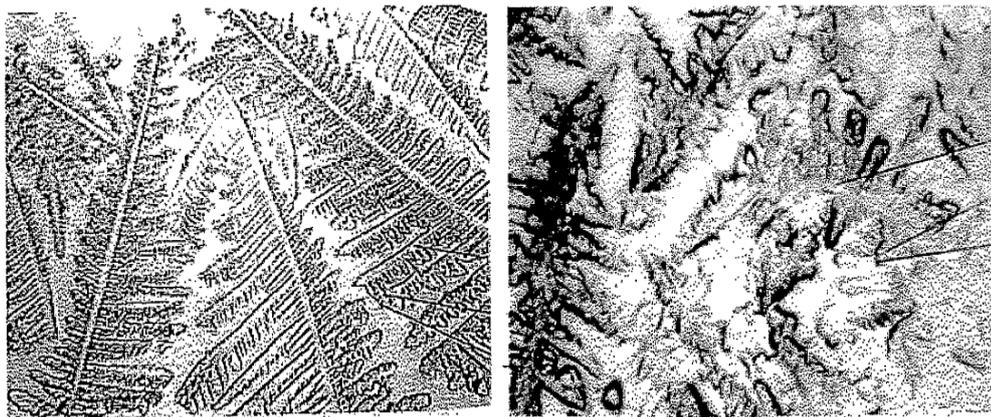
#### 2.4. Tanda-tanda Berahi

Menurut Partodihardjo (1992) tanda-tanda sapi berahi adalah : keluar lendir transparan dari serviks yang mengalir melalui vagina dan vulva, gelisah, selalu ingin menunggangi temannya, ada pula waktu berahi menjadi diam, pangkal ekor terangkat sedikit, vulva menjadi kemerah-merahan, dan nafsu makan dan minum turun/hilang. Menurut Astuti (2004), selama berahi sapi betina menjadi sangat tidak tenang, kurang nafsu makan, vulva tersebut akan membengkak, memerah dan penuh dengan sekresi mukus transparan yang menggantung dari vulva atau terlihat di pangkal ekor. Skor intensitas berahi yang menunjukkan nilai kumulatif dari penampilan vulva, kelimpahan lendir, dan tingkah laku (Abidin *et al.*, 2012).

Variasi terlihat antar individu selama siklus berahi, sapi-sapi di lingkungan panas mempunyai periode berahi yang lebih pendek sekitar 10-12 jam. Hal ini terjadi dengan penurunan tingkat *follicle stimulating hormone* (FSH) dalam darah dan peningkatan *Luteinizing hormone* (LH). Sesaat sebelum ovulasi, folikel membesar serta ovum mengalami pemasakan. Berahi berakhir kira-kira pada saat pecahnya folikel ovari atau terjadinya ovulasi (Hunter, 1995). Menurut Frandson (1996) periode ini rata-ratanya adalah 18 jam untuk sapi induk dan sedikit lebih pendek pada dara dengan kisaran normal 12-24 jam. Lamanya waktu berahi sangat bervariasi di antara spesies dan pada setiap individu dalam satu spesies.

## 2.5. *Ferning*

Tampilan *ferning* dipengaruhi oleh kadar estrogen dalam darah, semakin tinggi kadar hormon estrogen maka gambaran *ferning* yang dihasilkan akan semakin jelas. Lendir serviks merupakan lendir yang disekresikan oleh serviks yang merupakan salah satu bagian dari uterus (Hafez dan Hafez, 2000). Timbulnya *ferning* dalam lendir serviks dipengaruhi oleh kadar hormon estrogen dalam darah. *Ferning* merupakan pembentukan struktur daun pakis yang terjadi dalam lendir serviks karena pengaruh konsentrasi dari garam yang terkandung dalam lendir serviks, semakin tinggi konsentrasi garam yang terkandung maka akan semakin memperjelas gambaran *ferning* (Mardiati, 2007). Kemunculan *ferning* sangat tergantung pada kecepatan pertumbuhan folikel dan banyaknya jumlah folikel yang tumbuh dengan waktu ovulasi yang tidak bersamaan (Sutiyono *et al.*, 2008).



Ilustrasi 3. Gambaran *Ferning* yang Membentuk Daun Pakis (Mardiati, 2003).

Persentase tampilan *ferning* dapat dijadikan indikator tingkat berahi ternak (Suharto, 2003). Sekresi lendir serviks distimulasi oleh hormon estrogen.

Perubahan fisiologi lendir serviks ditandai dengan meningkatkan kuantitas gambaran *ferning*. *Ferning* merupakan gambaran seperti cabang-cabang berupa pakis yang terbentuk dari proses pengkristalan NaCl yang terdapat dalam lendir serviks yang telah dikeringkan. Tipologi *ferning* lendir serviks akan memberikan gambaran yang berbeda-beda sesuai dengan periode berahi. Semakin mendekati waktu ovulasi maka gambaran *ferning* yang didapat akan menjadi semakin jelas (Silaban *et al.*, 2012).