

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Sapi perah adalah sapi yang dikembangkan secara khusus karena kemampuannya dalam menghasilkan susu dalam jumlah besar. Sapi perah yang sama dapat digunakan untuk menghasilkan susu maupun daging. Sapi perah bisa menghasilkan 4500 liter susu per masa laktasi (Siregar, 2003).

Sapi-sapi yang beranak pada umur yang lebih tua, akan menghasilkan susu yang lebih banyak dari pada sapi-sapi yang beranak pada umur muda. Produksi susu akan terus meningkat dengan bertambahnya umur sapi hingga berumur 7-8 tahun. Sapi setelah umur tersebut, produksi susu akan menurun sedikit demi sedikit sampai sapi berumur 11-12 tahun. Kondisi tersebut disebabkan tubuh telah menurun dan senilitas (ketuaan). Meningkatkan hasil susu setiap laktasi dari umur 2-7 tahun itu disebabkan bertambahnya besar sapi karena pertumbuhan dan jumlah sel dalam ambing juga bertambah. Turunnya hasil susu pada hewan tua disebabkan aktivitas kelenjar-kelenjar ambing sudah berkurang. Kemampuan seekor sapi dara untuk berproduksi tidak hanya dipengaruhi oleh pertumbuhan badannya, tetapi juga pertumbuhan ambingnya yang mencapai pertumbuhan maksimum saat laktasi ke-4 atau ke-5 (Siregar, 2003).

Penentuan umur sapi sangat erat kaitannya dengan suksesnya sebuah peternakan. Sapi perah yang masih muda dapat berubah bentuknya, bertambah

berat bobot badannya, dan bertambah ukuran badannya. Hewan yang sudah tua ukurannya sudah tetap, bahkan cenderung berkurang, baik bobot badannya maupun ukuran-ukuran tubuhnya, dan tentu saja kemampuan berproduksinya menjadi terbatas. Pengetahuan tentang umur mempunyai arti penting, karena berhubungan dengan biaya dan waktu hewan tersebut masih bisa dipelihara (Siregar,2003).

Pemeriksaan umur sapi, ada Hal-hal yang perlu diperhatikan saat menentukan umur adalah kondisi gigi yang meliputi petukaran gigi seri susu dengan gigi seri tetap, perecupan gigi seri, pergesekan, dan bintang gigi. Sapi jika semua gigi seri susu sudah ada, tetapi letaknya masih seling menutupi, bisa dipastikan umur sapi tersebut antara 12-17 hari, jika gigi seri susunya tidak saling menutupi, tetapi sudah berdampingan secara teratur, umur anak sapi itu sudah lebih dari 30 hari dan saat ini kulit tempat tanduk mulai mengeras (Sudono, 2003).

Jika gigi seri sudah mulai ada tanda-tanda pergerakan, berarti umur sapi antara 2-3 bulan dan tanduk sudah kelihatan sekitar 3 cm (biasanya tampak jelas saat berumur 5 bulan). Permukaan gesekan gigi seri susu I sudah meliputi bagian lidah, umumnya sapi berumur 10-12 bulan (saat ini tanduk sudah berukuran sekitar 10 cm dan biasanya tampak jelas saat berumur 12 bulan), jika permukaan gesekan gigi seri II dan III sudah meliputi bagian lidah, umur sapi sudah mencapai 15 bulan(tanduk suda terlihat sepanjang sekitar 15 cm, dan semakin jelas setelah 16-17 bulan) (Sudono, 2003).

2.1 Masa Birahi Sapi

Saat sapi mengalami birahi, akan terjadi perubahan-perubahan faali yang mempengaruhi volume dan kualitas susu yang dihasilkan. Sapi menunjukkan gejala gelisah mudah terkejut, sehingga tidak mau makan atau makan sedikit saja, sehingga produksi susu menurun, meskipun demikian, ada pula sapi yang tidak banyak dipengaruhi oleh masa birahinya. Susu yang dihasilkan kadar lemak dan susunan susunya akan berubah (Siregar, 2003).

Sapi perah mencapai dewasa kelamin (pubertas) pada umur 12-15 bulan, umur pertama kali dikawinkan 15-18 bulan, namun tergantung bangsa, galur dan mutu penanganan yang diberikan. Setelah mencapai pubertas biasanya sapi betina menunjukkan birahi dan estrus. Siklus birahi terjadi 21 hari, lama birahi 24-36 jam dan ovulasi terjadi pada jam ke 24 - 30. Siklus birahi dibagi menjadi empat fase yakni proestrus, estrus, metestrus dan diestrus (Toelihere.2000).

Proestrus terjadi dalam fase pendek sekitar 1-3 hari mendahului munculnya estrus. Akibat menurunnya progesteron, GnRH meningkat menyebabkan stimulasi LH dan FSH, menyebabkan maturasi akibat folikel yang tumbuh. Folikel yang tumbuh, meningkatkan produksi hormon yaitu *estrogen yang dihasilkan oleh sel granulosa dan sel theka internal*. *Estrogen* menghambat produksi FSH dan merangsang perkembangan telur (ovarium ada folikel de graf). Estrogen diserap oleh folikel ke dalam aliran darah merangsang peningkatan vaskularisasi dan pertumbuhan sel *genital*, maka terjadi persiapan birahi (Toelihere, 2000).

Estrus berlangsung selama 12-24 jam dan pada preode ini terjadi ovulasi dimana kelenjar *pituitary* menghasilkan LH yang sangat tinggi dan penurunan tingkat FSH didalam darah yang menyebabkan beberapa folikel dari ovarium pecah dan melepas telur. Pelepasan ini bernama ovulasi. Fase metestrus *corpus luteum* memaksimalkan hormon progesterone yang menghambat produksi FSH dan perkembangan tambahan folikel. Fase terakhir adalah diestrus yaitu waktu inaktivasi yang pendek yang ditandai oleh fase penghancuran *corpus luteum* (Ellyza,2011)

Tanda-tanda luar dari estrus sapi betina nampak selama 12-14 jam sehingga waktu yang paling tepat untuk kawin alami atau buatan adalah pada 12-18 jam setelah sapi menunjukkan gejala birahi karena pada saat itu sel telur telah mencapai saluran tuba falopii diikuti dengan proses pembuahan (Adi.dkk. 2011).

2.2 Alat Reproduksi Sapi Betina

2.2.1 Ovarium

Ovarium berbentuk oval dan ukurannya berbeda-beda. Sapi memiliki ovarium yg panjangnya berukuran 1,3 sampai 5 cm , lebar 1,3 sampai 3,2 cm dan tebal 0,6 sampai 1,9 cm. Ovarium kanan umumnya sedikit lebih besar dari pada ovarium kiri, karena secara fisiologik lebih aktif. Ovarium pada sapi memiliki berat antara 5 sampai 15 gram, ukuran ovarium tergantung pada struktur *corpus luteum* atau *folikel*. Kantung yang terbentuk oleh ligamentum utero-ovarial dan mesoovarium disebut *bursa ovarii* atau *ventrikel*. *Folikel de graf* yang matang

umumnya berdiameter 1,0 sampai 2,0 cm, dan terasa licin, konveks, berdinding tipis dan berfluktuasi pada palpasi. Corpus luteum biasanya berukuran 1,9 sampai 3,2 cm dan dapat mencapai tigaperempat ukuran ovarium. Corpus luteum yang muncul pada proses kebuntingan dan yang matang pada siklus birahi berukuran tiga sampai Sembilan gram atau rata-rata 5 sampai 6,5 gram (Toelihere, 2000).

Ovarium ada dua dextra dan sinistra (kiri dan kanan), didalam ovarium terdapat Corpus luteum. Corpus luteum mempunyai konsistensi seperti hati. Corpus luteum berbentuk irregular dengan suatu penonjolaan atau mahkota yang berbeda ukuran, dari 0,5 sampai 1,5 cm dalam diameter yang menonjol 0,5 sampai 1,0 cm di atas permukaan ovarium. Corpus luteum setelah 3 sampai 5 hari sesudah ovulasi corpus luteum dapat diraba melalui palpasi rektal. Corpus luteum 3 hari sebelum ovulasi mulai mengalami regresi, besarnya berkurang dan beratrofi secara gradual dan diganti tenunan pengikat (corpus albicans). Corpus albicans yang menggantikan Corpus luteum kebuntingan, berukuran 2 sampai 5 mm, dan bertahan untuk waktu yang tidak terbatas. Struktur-struktur ini cenderung membuat ovarium sapi tua terasa sangat fibrosa dan kasar. Posisi ovarium bervariasi menurut umur kebuntingan atau menurut ukuran dan isi uterus. Selama kebuntingan, ovarium cenderung untuk tertarik ke bawah dan ke depan rongga perut. Sapi tua dan sering beranak, ovarium dan uterus tidak bunting sering terletak melampaui tepi pelvis pada lantai kaudal rongga perut. Kebuntingan ke 4 dan ke 5 ovarium tertarik kedepan dan tidak terjangkau saat rektal (Toelihere,2000).

2.2.2 Oviduct (tuba fallopii)

Oviduct atau tuba fallopii adalah saluran yang berpasangan dan berkonvolusi yang berfungsi mengantarkan ovum dari tiap ovarium menuju tanduk uterus. Tuba fallopii merupakan tempat terjadinya proses pembuahan pada bagian ampula. Organ tuba fallopii ini adalah infundibulum yang bentuknya seperti corong, bagian ujung infundibulum membentuk suatu fimbria, saluran yang membentang antara infundibulum ke isthmus disebut ampula. Ukuran panjang diameter tuba fallopii untuk sapi 20 sampai 30 cm dan berdiameter 1,5 sampai 3,0 mm. Saluran ini berkelok-kelok keras seperti tulang rawan. Isthmus sangat pendek yaitu 1-3 cm. Ampula mempunyai diameter 4-8 mm. Lapisan dalam tuba fallopii merupakan membrane mukosa yang sangat berlipat-lipat terutama tertutup oleh epitel silia kolumnar sederhana. Selama masa birahi dan sebelum kelahiran sel-sel yang tidak bersilia menjadi bersifat sekretoris aktif. Lapisan submukosa dinding tubafallopii berupa jaringan ikat, suatu lapis otot polos melingkar dan lapisan dalamnya terdapat suatu lapis otot longitudinal. Suplai darah ke tuba fallopii sama uterus dan ovarium (Manan, 2002)

2.2.3 Uterus

Uterus ternak yang tergolong mamalia terdiri dari corpus (badan), cerviks (leher), dan dua tanduk (kornoa). Proporsi dari tiap-tiap bagian itu bervariasi tergantung spesies. Korpus uteri pada sapi mempunyai ukuran panjang 4 cm, tanduk 38 cm, serviks 10 cm. Tanduk bersatu sampai 7,5-10 cm dekat corpus. Tanduk berkelok, ternak kuda mempunyai panjang corpus uteri 25 cm, tanduk 8-

10 cm, serviks 6 cm. Uterus mammalia adalah struktur selubung muskuler yang diperuntukkan menerima ovum yang telah dibuahi, memberi makan dan perlindungan terhadap foetus dan fase permulaan pengeluaran foetus. Lapisan-lapisan dinding uterus terdiri dari lapisan urat daging sirkuler dan lapisan urat daging longitudinal. Membran mukosa yang menyelimuti uterus adalah suatu struktur kelenjar yang disebut tunika mucosa (endometrium). Ketebalan membran mukosa ini bervariasi berdasarkan kepada vaskularitas dan perubahan hormon ovaria ketika dalam masa kebuntingan. Epithel yang menutupi endometrium pada kuda merupakan epithel kolumnar sedang pada ruminansia dan babi epithel kolumnar berstrata (Manan,2002)

Uterus adalah suatu struktur selubung muskuler yang diperuntukkan bagi penerima ovum yang telah dibuahi, pemberian makanan dan perlindungan terhadap fetus, dan bagi fase permulaan pengeluaran fetus pada waktu partus. Selubung muskuler uterus terdiri dari lapisan – lapisan urat daging sirkuler dan longitudinal (Toelihere, 2000).

Uterus sapi berbentuk tanduk, dengan dua cornua uteri timbul dari corpus uteri pada satu sudut lancip dan terletak hampir sejajar satu terhadap yang lain. Sapi memiliki panjang corpus uteri kira-kira 2,5 sampai 4 cm. Tergantung pada umur sapi dan bangsa sapi. Panjang cornua uteri mencapai 20 sampai 40 cm dengan diameter 1,25 sampai 5 cm pada keadaan tidak bunting. Kedua cornua dipersatukan oleh ligamentum intercornualis dorsal dan ventral kurang lebih setengah panjangnya. Uterus terletak pada lantai pelvis atau pada tepi pelvis.

Biasanya uterus terletak dorsal atau lateral dari kantung air seni dan tertaut di sebelah dorsal lateral oleh ligamentum lata atau mesometrium. Selama kebuntingan uterus sangat membesar dan tertarik kedepan dan kebawah ke dalam rongga perut (Toelihere, 2000).

2.2.4 Serviks

Serviks atau leher uterus mengarah ke kaudal menuju vagina. Kenyataannya serviks adalah suatu urat daging sphincter tubular yaitu otot polos yang sangat kuat yang terletak antara uterus dan vagina. Serviks mempunyai panjang 5-10 cm dengan diameter 1,5-7,0 cm. Serviks merupakan lapisan urat daging yang berupa sphincter tubuler otot polos dimana terdapat sel-sel goblet yang mensekresi cairan mukosa. Cairan mukosa yang dikenal sebagai lendir serviks ini dapat menutup lumen serviks pada saat hewan dalam masa bunting, akan tetapi kembali mencair pada saat birahi atau saat proses kelahiran berlangsung. Permukaan lumen dalam serviks tersusun dalam suatu seri cincin melingkar yang kadang-kadang disebut lipatan-lipatan anuler urat daging fibrosa transversal yang mempunyai konsistensi seperti tulang rawan. Ternak sapi betina deret cincin melingkar ini berjumlah antara 3-5 buah. Serviks kuda relatif halus, tetapi menjulur cukup jauh kearah kaudal menuju ke vagina. Letak normal serviks pada ternak betina berada kaudal dari uterus dirongga pelvis, pada tepi rongga perut, suplai darah dan saraf kecuali utero ovarial (Manan, 2002).

Serviks terletak kaudal dari uterus di rongga pelvis atau di dalam rongga perut, Selama kebunting serviks tertarik ke depan rengga perut. Serviks sapi dan

kerbau terdiri dari 2 sampai 5 lipatan urat daging anuler fibrose transversal yang mempunyai konsistensi hampir seperti tulang rawan. *Os cervicalis externa* tidak menjol ke dalam vagina, walaupun cincin serviks yang prolaps pada sapi yang sering beranak kerap memperlihatkan kondisi demikian (Tohelihere, 2000).

2.2.5 Vagina

Vagina adalah bagian saluran kelahiran yang terletak didalam pelvis antara serviks dan vulva, vagina juga berperan sebagai selaput yang menerima penis dari hewan jantan pada saat kopulasi. Membran mukosa dari vagina adalah epitel squamosa berstrata yang tidak berkelenjar, kecuali pada sapi, dimana beberapa sel mukosa ditemukan pada bagian cranial dari vagian berdekatan dengan serviks. Permukaan vagina tidak mengalami kornifikasi, karena rendahnya tingkat sirkulasi hormon estrogen. Submukosanya longgar dan lapisan mukosanya terdiri dari suatu lapisan otot polos melingkar bagian dalam serta suatu lapisan otot polos longitudinal di bagian luar. Lapisan serosa hanya ditemui pada bagian cranial vagina, sedangkan bagian kaudal vagina tertutup oleh fascia pelvis (jaringan ikat) (Manan, 2002).

Vagina merupakan struktur selubung muskuler yang terletak didalam rongga pelvis di sebelah dorsal dari kantung air seni yang berfungsi sebagai suatu organ kopulatorik dan tempat berlalunya fetus pada waktu kelahiran. Vagina mempunyai kemampuan yang sangat besar untuk berdilatasi. Ujung kaudalnya terletak tepat cranial dari pintu uretra di daerah hymen. Hymen adalah suatu konstiksi yang kecil dan sirkuler di antara vagina dan vulva. Hanya sekitar 14,1

persen sapi dara memperlihatkan hymen. Hymen ini biasanya terjadi sesudah kopulasi atau sesudah kelahiran. Suplai darah dan syaraf untuk vagina timbul dari cabang-cabang arteri urogenitalia dan pudenda interna serta syaraf-syaraf otonom dari plexus pelvis. Pembuluh-pembuluh darah dan syaraf tersebut dikelilingi oleh tenunan ikat longgar dan lemak. Vagina mempunyai ukuran panjang 25 sampai 30 cm pada sapi yang tidak bunting (Toelihere, 2000).

Forniks vagina adalah suatu sudut atau refleksi, yang dibentuk oleh proyeksi pelvis kedalam vagina., forniks dapat berbentuk lingkaran lengkap disekitar serviks seperti pada sapi dan domba hanya forniks dorsal saja yang nampak jelas. Suplai darah atau saraf untuk vagina timbul dari cadangan-cadangan arteri urogenitalia dan pudenda intrna dan saraf-saraf otonom dari plexus pelvis (Manan, 2002).

2.2.6 Vulva

Vulva adalah pintu paling luar saluran reproduksi yang lokasinya tepat di bawah anus. Pemelihara ternak seharusnya selalu mengecek agar penis pejantan tidak salah masuk ke lubang anus sewaktu perkawinan berlangsung, karena berdekatan dengan lubang anus (Toelihere, 2000).

Vulva atau pudendum femenindum adalah bagian ekstrnal dari genitalia betina yang terentang dari batas vagina sampai bagian luar. Pertautan antara vagina dan vulva ditandai oleh orifisium urethral dan sering juga oleh suatu pematang, pada posisi kranial terhadap orifisium uretral eksternal, yaitu hymen

vestigial. Sering sekali hymen itu demikian rapat hingga mempengaruhi kesukaran kopulasi, pada dasarnya vulva terdiri dari dua labia, klitoris dan vestibulum. Labia atau bibir vulva adalah sederhana saja dan tidak berdiri labia mayor dan minor seperti yang terdapat pada manusia. Kommissura ventral (bagian paling bawah) dari vulva terdapat klitoris yang merupakan organ yang asal usul embrionalnya sama dengan penis pada hewan jantan. Klitoris terdiri dari dua kerura atau akar, badan dan kepala (glans). Klitoris terdiri dari jaringan erektil yang tertutup oleh epitel squamosa berstrata dan dengan sempurna memperoleh innervasi dari ujung-ujung syaraf sensori. Ukuran klitoris pada sapi panjangnya berayun antara 5-10 cm dan tertutup oleh tenunan diantara vulva dan archus ishiadichus (Manan, 2002).

2.3 Waktu Mengawinkan Atau Inseminasi Buatan

Sapi perah indukan yang dipelihara memiliki siklus birahi antara 18-24 hari, sarat agar bisa dilakukan IB tepat waktu adalah peternak mengetahui tanda-tanda birahi (Toelihere,2000). Saat yang paling tepat dilakukan IB adalah diakhir priode estrus dan diawal metestrus, karena tidak bisa mengetahui dimana waktu yang tepat maka diberi kira-kira 7 jam dengan waktu birahi 12-18 jam (Pennington,2007).

Ketepatan waktu pelayanan insminasi merupakan salah satu faktor yang menentukan kebuntingan. Sistem atau pengaturan pelaporan sapi birahi dan pelayanan insminasi yang disesuaikan dengan kondisi setempat hendaknya dapat menjamin tidak terlambatnya pelayanan insminasi oleh inseminator. Standar yang

sragam untuk pengaturan pelaporan dan waktu yang tepat tidak bisa dibuat oleh karena kondisi lapangan yang berbeda-beda. Pedoman berikut dapat dipergunakan sebagai bahan untuk disesuaikan dengan kondisi lapangan (Kementan, 2012).

2.4 Inseminasi Buatan

Teknologi Inseminasi Buatan (IB) adalah salah satu teknologi reproduksi yang mampu dan telah berhasil meningkatkan perbaikan mutu genetik ternak, sehingga dalam waktu pendek dapat menghasilkan anak dengan kualitas baik dalam jumlah yang besar dengan memanfaatkan pejantan unggul (Susilowati, 2011).

Mengingat Indonesia merupakan negara tropis, maka pola perkawinan pada ternak sapi mengikuti kondisi agroklimat atau alam. Sapi umumnya hanya bisa di inseminasi buatan 28% maka perlu dilakukan optimalisasi inseminasi buatan melalui gerakan penyerentakan birahi (Kementan, 2012).

Waktu pelaksanaan IB yang dilakukan pada siang hari pada koondisi terik matahari dimana kondisi lendir serviks akan mengental dan menghambat perjalanan spermatozoa yang di inseminasikan (Susilowati, 2011).

Sapi menunjukkan tanda-tanda birahi sore hari maka pelaksanaan IB pagi hari berikutnya. Pelaksanaan IB sebaiknya tidak dilakukan pada siang hari, karena lendir serviks mengental pada siang hari, karena lendir serviks mengental pada siang hari, sedangkan pada pagi,sore hari maupun malam hari, lendir serviks

menjadi encer, yang akan berdampak pada keberhasilan IB saat siang lebih rendah dari pada saat pagi hari (Susilowati, 2011).

2.5 Conception Rate

Conception rate adalah prosentase sapi betina yang bunting pada inseminasi pertama, atau salah satu ukuran yang sering digunakan dalam penentuan angka kebuntingan, pada ternak yang tidak minta kawin setelah 60 hari. Metode pengukuran dipengaruhi oleh jumlah ternak yang diinseminasi. Rendahnya angka CR juga bisa dipengaruhi oleh peternak yang tidak melapor pada inseminator. Servis per conception adalah jumlah perkawinan atau inseminasi hingga diperoleh kebuntingan atau jumlah pelayanan inseminasi yang dibutuhkan oleh seekor betina sampai terjadi kebuntingan dilakukan (Kementan, 2012).

Usaha peternakan sapi perah di Indonesia hingga saat ini masih banyak para peternak yang kurang peduli terhadap efisiensi reproduksi, mereka hanya fokus kepada usaha meningkatkan produksi susu, padahal efisiensi reproduksi sangat berhubungan dengan produksi susu (Siregar, 2003).

Angka kebuntingan (*conception rate / CR*) merupakan parameter penting dalam menilai keberhasilan suatu program sinkronisasi estrus, karena untuk upaya memperoleh peningkatan angka kebuntingan. Nutrisi pakan yang diterima oleh sapi sebelum dan sesudah beranak juga berpengaruh terhadap CR, sebab

kekurangan nutrisi sebelum melahirkan dapat menyebabkan tertundanya siklus birahi (Broman, 2006).

Parameter IB yang dapat dijadikan tolak ukur guna mengevaluasi efisiensi reproduksi sapi perah betina yaitu S/C, Evaluasi peranan teknologi IB yang diketahui dapat berpengaruh terhadap peningkatan populasi sapi perah yang nantinya mampu meningkatkan produksi khususnya produksi susu. Nilai S/C yang normal berkisar antara 1,6-2,0. Semakin rendah nilai S/C maka semakin tinggi kesuburan ternak tersebut. Beternak sapi perah perlu memperhatikan efisiensi reproduksi agar CR bagus maka induk harus dikawinkan 60 hari setelah beranak (Siregar, 2003)