

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sejarah Perkembangan Inseminasi Buatan di Indonesia

Inseminasi buatan (IB) merupakan teknik reproduksi buatan yang telah mengalami perkembangan signifikan sepanjang sejarahnya. Pada awal 1950-an, profesor B Seit dari Denmark memperkenalkan inseminasi buatan untuk pertama kalinya di Indonesia di Fakultas Hewan Bogor. Dalam rangka kesejahteraan istimewa (RKI), beberapa stasiun IB didirikan di beberapa wilayah: Jawa Tengah (Ungaran dan Mirit/Kedu Selatan), Jawa Timur (Pakong dan Grati), Jawa Barat (Cikole Sukabumi) dan Bali (Baturati). Selain itu, FKH dan LPP Bogor bertindak sebagai stasiun IB untuk menyediakan layanan kepada masyarakat di wilayah Bogor. Ketika empat pelayanan IB hilang, kepercayaan masyarakat menurun (Sobirin, 2011).

Di Jawa Tengah, ada dua balai pembibitan ternak yang ditunjuk sejak tahun 1953 untuk melakukan kegiatan IB. Tujuannya adalah untuk meningkatkan ongkolisasi untuk Mirit dengan semen Sumba Ongole (SO), dan di Ungaran adalah untuk mengembangkan ternak serbaguna, terutama produksi susu dengan pejantan Frisien Holstein (FH). Namun, balai-balai ini kurang berhasil memenuhi tugasnya, dan pada tahun 1970 balai ini ditutup. Adanya Repelita, program pemerintah yang dimulai pada tahun 1969, bidang peternakan juga berkembang. Tersedianya dana dan fasilitas pemerintah, termasuk program IB, akan sangat

membantu peternakan Indonesia. Pada tahun 1973, pemerintah mengirimkan semen beku ke Indonesia. Dengan adanya semen beku ini, pertumbuhan IB mulai maju dengan pesat dan mencapai semua propinsi di Indonesia. Pada tahun 1976, pemerintah Selandia Baru membantu mendirikan Balai Inseminasi Buatan di Lembang, Jawa Barat, yang khusus memproduksi semen beku. Setahun kemudian, pabrik semen beku kedua didirikan di Wonocolo Surabaya. Setelah itu, pabrik tersebut pindah ke Singosari Malang, Jawa Timur (Marwadewi, 2014).

2.2. Inseminasi Buatan

2.2.1. Pengertian Inseminasi Buatan

Upaya untuk meningkatkan kualitas genetik ternak, teknologi reproduksi yang dikenal sebagai inseminasi buatan (IB) diharapkan akan menghasilkan anakan yang berkualitas tinggi dalam waktu dekat. Konsep dasar dari teknik kawin suntik (IB) adalah bahwa seekor pejantan secara alamiah menghasilkan puluhan milyar sel kelamin jantan (*spermatozoa*) setiap hari, sedangkan hanya satu spermatozoon diperlukan untuk membuahi satu sel telur (*oosit*) pada hewan betina. Dengan demikian, teknik ini dikenal sebagai insemination gun dan melibatkan penempatan cairan spermatozoa ke dalam saluran kelamin betina (Hasnudi, dkk., 2019).

Program IB mencakup banyak hal selain pemasukan semen ke dalam saluran reproduksi betina. Ini mencakup penampungan, penilaian, seleksi, dan pemeliharaan pejantan; pengenceran, penyimpanan atau pengawetan semen dan pengangkutan; inseminasi; pencatatan dan pengukuran hasil inseminasi pada

ternak dan hewan betina; dan pelatihan dan bimbingan untuk peternak. Dengan demikian, definisi IB menjadi lebih luas dan mencakup aspek reproduksi dan pemuliaan. IB merupakan alat untuk meningkatkan populasi dan produksi ternak secara kualitatif dan kuantitatif (Purwantini, 2015). Ternak pejantan yang unggul dan tidak terkena penyakit adalah sumber semen beku ini. Pejantan terbaik di dipilih melalui proses seleksi yang sangat ketat dengan standar kualitas tinggi. Mereka juga dirawat dengan baik melalui manajemen peternakan yang baik, sehingga mereka dapat menghasilkan semen yang berkualitas tinggi dan bebas penyakit. IB biasanya dilakukan oleh inseminator dari dinas terkait atau swadaya yang ditugaskan oleh dinas terkait di tingkat kecamatan dan atau kabupaten setempat (Chika, 2024).

2.2.2. Teknik Pelaksanaan Inseminasi Buatan

Metode inseminasi buatan mempercepat peningkatan kualitas genetik ternak karena semen yang diperoleh berasal dari pejantan unggul dan peternak dapat merencanakan pembibitan. Melakukan inseminasi pada waktu yang tepat sangat penting karena dapat meningkatkan angka kebuntingan. Dalam pelaksanaan IB, tatalakasana mencakup beberapa langkah, seperti mendeteksi birahi; menyiapkan *straw*, yang mencakup semen beku dan *thawing*; dan melakukan IB itu sendiri.

2.2.3. Deteksi Birahi

Peternak harus melakukan deteksi birahi untuk mengetahui seberapa tepat seorang inseminator melakukan IB; ini dilakukan antara 8 dan 24 jam,

terutama 7 dan 18 jam sebelum ovulasi, untuk mendapatkan angka konsepsi yang tinggi. Dihasilkannya *folikel* yang besar dan dihasilkannya *hormone estogres* yang tinggi adalah tanda kualitas bihari yang baik. Akibatnya, tanda-tanda birahi dapat dilihat dengan jelas dan lender yang jernih (Balumbi *et al.*, 2019).

Pengamatan birahi harus dilakukan setidaknya dua kali sehari, yaitu pagi dan petang. Jika estrus terjadi di pagi hari, IB harus dilakukan pada hari yang sama atau pada siang hari berikutnya. Kandang jepit, yang dapat menampung enam hingga delapan sapi, harus memiliki pintu samping agar teknisi dapat mendekati sapi betina dan memeriksanya. Sapi yang birahi digiring perlahan-lahan ke kandang jepit dan kemudian ditambatkan pada patok untuk diinseminasi (Dirjen PKH, 2012)

2.2.4. Penyiapan Semen Beku

Semen dari pejantan yang dipilih diencerkan dengan benar dan dibekukan pada suhu -196°C . Salah satu manfaat pembekuan semen adalah membuat semen dapat disimpan lebih lama. Proses inseminasi buatan yang menggunakan semen beku membutuhkan perawatan atau persiapan khusus. Pengangkutan dan *thawing* semen beku adalah bagian dari persiapan (Dirjen PKH, 2012).

2.2.5. Pengangkutan Semen Beku

Pengangkutan semen beku sampai digunakan, semen beku harus selalu disimpan pada suhu -196° Celcius dalam wadah vakum atau botol berisi nitrogen cair. Setelah menghitung berapa banyak sapi yang akan diinseminasi, termos khusus dibangun dengan lubang di tutupnya untuk menyimpan nitrogen cair.

Straw botol dimasukkan ke dalam termos sebelum digunakan untuk inseminasi. Untuk memudahkan penguapan nitrogen, tutup termos memiliki lubang kecil. Termos dapat meledak atau tutupnya dapat terhembus keluar jika tidak ada lubang (Toelihere, 1993).

2.2.6. Thawing

Thawing adalah perlakuan pada semen yang sudah beku dan harus dikeluarkan dari wadah serta dicairkan kembali agar dapat dimasukkan ke dalam saluran kelamin perempuan. Semen beku tidak dapat dibekukan lagi setelah dicairkan kembali (*thawing*). Setelah hewan betina disiapkan untuk inseminasi, *thawing* dilakukan. Metode *thawing* di Indonesia sangat beragam. Direktorat Jenderal Peternakan menetapkan standar untuk metode *thawing* yang melibatkan penggunaan air pada suhu 37⁰C selama 30 detik, yang sama dengan suhu fisiologis ternak, dan sesuai dengan Standar Operasional Pekerjaan (SOP) dari Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB). Namun, inseminator mempertimbangkan faktor kemudahan pelaksanaan saat melakukan *thawing*. Beberapa teknik *thawing* di lapangan termasuk penggunaan air es, air sumur, es lilin, dan pelepah pisang (Januar, dkk., 2015).

2.2.7. Prosesur Inseminasi Buatan

Prosedur Inseminasi Buatan (IB), beberapa metode IB adalah inseminasi dalam vagina, inseminasi dalam *serviks* dengan *speculum*, dan *inseminasi rektovaginal*. Inseminasi dalam vagina dan menggunakan *speculum* adalah metode yang lebih tua dan tidak lagi digunakan. Metode rektovaginal lebih banyak digunakan saat ini karena lebih efisien dan mudah digunakan. Metode IB

rektovaginal, *vulva* dan bibir *vulva* dibersihkan terlebih dahulu. Kemudian, feses dihindari di antara kedua bibir vulva dengan handuk kertas atau kapas. Setelah ujung jari dirapatkan, tangan kiri dengan sarung tangan karet atau plastik dimasukkan ke dalam rektum menurut irama peristaltik atau kontraksi dinding rektum. Untuk menghindari iritasi mukosa, gunakan sedikit air sabun sebelum memasukkannya. Jangan memegang tubuh atau vagina Anda dengan tangan Anda. *Cervix* lebih kaku karena berdindingnya yang tebal mudah dikenali. Gunanya dimasukkan ke pintu luar *cervix* melalui vulva dan vagina. Untuk meluruskan rongga vagina, *cervix* ditarik ke depan atau didorong ke depan jika lipatan dinding vagina menghambatnya (Toelihere, 1993).

Beberapa hal yang harus diperhatikan sebelum melakukan IB yaitu, harus memeriksa kualitas semen. Setelah memastikan kualitas semen yang akan digunakan, hal berikutnya yang perlu diperhatikan adalah menghindari stres pada ternak selama proses inseminasi buatan, seperti suara keras, perawatan ternak yang buruk, atau kandang jepit yang tidak memadai. Selain itu, perlengkapan inseminasi buatan harus lengkap, kebersihan dan kesehatan ternak harus diperhatikan. Jika memungkinkan, perhatikan juga saat mengeringkan semen dengan menggunakan air hangat pada suhu 37° Celcius selama 30 detik. Pemasangan semen di uterus harus dilakukan dengan cepat (Jamaludin, 2019).

Tahapan utama proses inseminasi buatan meliputi pengambilan semen; perawatan semen, yang mencakup pemeriksaan semen; pengenceran dan penyimpanan semen; dan inseminasi buatan. Sebelum seorang inseminator melakukan inseminasi, sapi diperiksa untuk memastikan bahwa dia tidak hamil.

Untuk memudahkan pemeriksaan, sapi dimasukkan ke dalam kandang penjepit, atau *nostal*. Inseminator akan meminta minyak makan dan air untuk *thawing* setelah mengetahui kondisi birahi sapi dan sapi siap untuk diinseminasi. Selanjutnya, mereka menyiapkan peralatan, seperti gelas kecil berisi nitrogen cair, gunting, kapas, sheet, sarung tangan plastik, dan pinset. Mereka kemudian mencuci tangan mereka dan menyiapkan sarung tangan plastik sebelum mencelupkan gelas ke dalam air selama 15 hingga 30 detik.

Inseminator menggunakan kapas untuk membersihkan daerah vulva dari feses. Sebelum memasukkan peluru inseminasi, palpasi perrektal dilakukan untuk mencari *servik*. Kemudian semen diinjeksi melalui *servik* ke cincin keempat, atau *cornua*, dari ujung peluru. Peternak Indonesia dapat menggunakan Inseminasi Buatan (IB) pada sapi untuk memilih jenis sapi yang mereka inginkan, seperti simental, limousin, Charolise, FH, Ongole, Brahman, Angus, atau Peranakan Ongole. Ini adalah salah satu kemajuan teknologi di bidang peternakan yang benar-benar menguntungkan peternak.

Toelihere (1993) menyatakan bahwa ada beberapa keuntungan dari inseminasi buatan. Mereka termasuk 1) efisiensi waktu, karena peternak tidak perlu lagi mencari sapi pejantan untuk mengawinkan sapi, mereka hanya perlu menghubungi inseminator di daerah mereka dan menentukan jenis bibit (semen) yang diinginkan; 2) efisiensi biaya, karena peternak tidak perlu lagi memelihara sapi pejantan, sehingga biaya pemeliharaan hanya dikeluarkan dari sapi pejantan untuk menghemat hanya biaya pemeliharaan indukan, 3) Meningkatkan kualitas

sapi dengan inseminasi buatan sapi lokal yang dapat menghasilkan anak sapi berkualitas tinggi seperti Simmental, Limousine, dan Charolise.

2.2.8. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan IB

Jika mortalitas dan kesehatan sperma yang ditempatkan ke dalam saluran kelamin betina cukup, serta pada tempat dan waktu ovulasi yang tepat, IB akan berhasil. Guna meningkatkan keberhasilan IB, deteksi dan pelaporan berahi yang tepat diperlukan sehingga inseminasi dapat dilakukan pada waktu yang tepat dan oleh inseminator dan hewan betina yang sehat dan dalam kondisi reproduksi yang ideal (Toelihere, 1993). Bearden dan Fuguay (1997) menambahkan bahwa penempatan semen berkualitas tinggi yang tepat di dalam alat reproduksi betina adalah kunci keberhasilan inseminasi buatan (IB).

Salah satu dari banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan upaya untuk memaksimalkan hasil program inseminasi embrio (IB) adalah identifikasi berahi, waktu yang tepat untuk IB, prosedur IB, kondisi reproduksi sapi betina yang diinseminasi, kemampuan inseminator, dan kualitas semen beku (pengendalian dan pembakaran). Petugas IB harus mengajarkan petani bagaimana mengidentifikasi tanda-tanda berahi pada sapi betina dewasa dan dara karena tanda-tanda berahi sering terjadi pada malam hari (Ditjen Peternakan, 2010).

Periode berahi, Fase dimana betina siap menerima pejantan dan terjadi ovulasi. Pada fase ini, betina akan menunjukkan tanda-tanda khas seperti perubahan perilaku yang aktif, menerima pejantan, dan berdiri untuk disentuh di daerah punggung. Menurut Udin *et al.* (2016), ada korelasi antara waktu IB dan

kebuntingan sapi; tingkat kebuntingan tertinggi terjadi pada saat IB dilakukan pada akhir estrus. Abidin *et al.* (2012) menyatakan bahwa skor intensitas estrus menunjukkan nilai kumulatif dari penampilan genitalia luar, jumlah lendir, dan perilaku ternak, karena semakin jelas bosnya, semakin akurat deteksi berahinya, dan semakin akurat penerapan IB.

Hewan betina yang menunjukkan naluri dan keinginan untuk berkawin disebut berahi atau estrus. Sapi betina menunjukkan tanda-tanda berahi, seperti menjadi tenang, kurang nafsu makan, kadang-kadang menguap, dan berkelana mencari hewan jantan, menaiki sapi betina lain, dan berdiri diam jika dinaiki, vulva sapi bengkak, memerah, dan penuh dengan sekresi mucus transparan yang tergantung di vulva atau terlihat di sekeliling pangkal ekor (Sonjaya, 2005).

Ada pembengkakan dan merah pada vulva serta keadaan gelisah menunjukkan keinginan untuk kawin yang merupakan tanda visual sapi betina menjelang birahi. Sapi birahi diidentifikasi jika tidak bergerak saat dinaiki. Sapi yang dikawinkan dapat mengalami konsepsi mulai dari tiga puluh empat jam sebelum ovulasi hingga empat belas jam setelah ovulasi. Spermatozoa yang telah mengalami pemasakan di dalam epididimis dan terejakulasi tidak dapat membuahi sel telur. Spermatozoa harus tetap di dalam saluran kelamin betina selama beberapa saat sebelum membuahi sel telur. Perubahan fisiologis ini di dalam saluran kelamin betina memungkinkan spermatozoa untuk melakukan pembuahan, peristiwa ini disebut kapasitas (Susilowati, T., 2011).

2.2.9. Waktu Optimum Pelaksanaan Inseminasi Buatan

Inseminasi Buatan (IB) dilakukan pada waktu yang tepat, yaitu menjelang ovulasi, yang ditunjukkan dengan tanda-tanda birahi pada pagi hari. Jika tanda-tanda ini muncul pada pagi hari, IB dilakukan pada sore hari. Selain itu, disarankan untuk menghindari melakukan IB pada siang hari karena lender cervix mengecil (Kusumaati Leondro, 2014). Faktor lingkungan seperti suhu, iklim, cuaca, dan manajemen kebersihan lingkungan memengaruhi tingkat keberhasilan IB. Karena ketidakmampuan mereka untuk beradaptasi dengan lingkungan tropis, ternak subtropis sering mengalami gangguan ini. Hal ini dipengaruhi oleh *hormone gonadotropin* dan *steroid* yang tidak dapat diproduksi secara sempurna, yang menyebabkan panas yang diam-diam (Rosita *et al.*, 2014).

Saat yang paling tepat untuk melakukan inseminasi adalah 6 hingga 28 jam setelah estrus pertama. Meskipun fase terakhir dari estrus sudah memasuki fase metestrus, tetapi karena ovulasi terjadi menjelang akhir estrus, Anda masih dapat melakukan inseminasi. Waktu terbaik untuk melakukan inseminasi adalah dari jam 9 hingga 24 setelah estrus. Selain itu, waktu terbaik untuk melakukan inseminasi adalah waktu 14 kapasitas, proses fisiologis di mana spermatozoa memperoleh kemampuan untuk membuahi ovum di dalam saluran kelamin betina. Untuk IB berhasil, inseminator harus terlebih dahulu menguasai pengetahuan ini (Afiati *et al.*, 2013).

2.2.10. Keuntungan dan Kerugian Inseminasi Buatan

Guna meningkatkan kualitas sapi potong di masyarakat maka teknologi inseminasi buatan (IB) dapat menjadi pilihan, namun banyak orang masih ragu

untuk menggunakannya karena tidak yakin akan manfaatnya. Menurut Toelihere (1993), ada beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dari teknologi IB:

1. IB dapat meningkatkan penggunaan pejantan unggul. Seekor pejantan dengan genetik unggul harus dimanfaatkan sepenuhnya. Sebagai contoh, seekor sapi jantan dalam perkawinan alam hanya dapat melayani lima puluh hingga tujuh puluh betina setiap tahun; namun, dengan IB, kapasitas ini dapat ditingkatkan menjadi 5.000 hingga 10.000 ekor.
2. Peternak dapat menghemat uang dan mengurangi risiko serangan pejantan dengan menggunakan teknologi IB karena mereka tidak perlu memelihara banyak pejantan.
3. Hasil perkawinan betina dengan pejantan unggul telah dipilih secara teliti dan ilmiah untuk menggunakan pejantan IB.
4. Program IB dapat mencegah penularan penyakit karena hanya pejantan yang sehat dan bebas dari penyakit menular yang digunakan. IB membantu menghindari hubungan seksual pada waktu perkawinan. Program IB memasukkan antibiotik ke dalam semen yang digunakan.
5. Hanya semen yang memiliki tingkat fertilitas tinggi yang diberikan kepada peternak, sehingga interval calving dapat dipendek, sehingga mengurangi jumlah betina yang kawin berulang.

Salah satu manfaat inseminasi buatan adalah sebagai berikut:

1. Inseminasi buatan memungkinkan perkawinan antara hewan yang sangat berbeda secara ukuran.

2. Inseminasi buatan dapat memperpanjang waktu pemakaian pejantan yang diperpanjang karena faktor fisik yang tidak sanggup berkopulasi secara normal. Inseminasi buatan dapat meneruskan pemakaian pejantan yang tua atau impoten.
3. Secara eksperimental, IB dapat digunakan untuk menghasilkan hybrid atau persilangan antara jenis hewan yang tidak kawin secara sukarela (alami), seperti sapi peliharaan dan bison.
4. Inseminasi buatan dapat mendorong minat yang lebih besar pada beternak dan praktik manajemen peternakan yang lebih baik.
5. Inseminasi buatan memungkinkan perkawinan antara hewan atau ternak yang berbeda dalam waktu dan tempat yang berbeda sebagai akibat dari semakin maraknya perdagangan tingkat internasional
6. Solusi untuk mengkawinkan wanita yang sedang estrus dan berevolusi tetapi tidak mau dinaiki oleh pejantan adalah inseminasi buatan.

Menurut Rizal dan Herdis (2008), kerugian yang ditimbulkan oleh penerapan teknologi IB karena penerapan IB memerlukan tenaga kerja yang berpengalaman untuk mengawasi dan atau menjalankan penampungan, penilaian, pengenceran, pembekuan, dan pengangkutan semen, serta pelaksanaan IB itu sendiri. Selain itu, metode kawin buatan juga dapat menyebabkan penyakit genetik menyebar lebih cepat daripada metode kawin alam. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa banyak penelitian belum dilakukan mengenai aspek genetik teknologi inseminasi buatan. Peternak tidak dapat memilih sapi yang mereka inginkan untuk mengembangkan model peternakan mereka jika ketersediaan sapi

unggul sangat terbatas. Selain itu, hal ini dapat menyebabkan perkawinan sedarah, yang merugikan. Manfaat inseminasi buatan dalam mengobati semua infeksi atau abnormalitas saluran kelamin perempuan masih dipertanyakan. *Inseminasi intrauterine* pada betina bunting dapat menyebabkan keguguran (*abortus*), serta inseminasi buatan tidak efektif pada semua jenis hewan.

2.2.11. Evaluasi Keberhasilan Inseminasi Buatan

Kesuburan normal ternak, dewasa kelamin, kemampuan seksual, rasio non-kembali (NRR), rasio perkawinan (S/C), rasio perkawinan (CR), rasio perkawinan (CI), kemampuan bereproduksi, dan proses kelahiran adalah beberapa kriteria yang dapat digunakan untuk mengukur efisiensi reproduksi ternak. Menurut Susilawati (2002), ada tiga parameter yang dapat digunakan untuk mengukur efisiensi reproduksi yaitu *service per conception* (S/C), *conception rate* (CR), dan *calving interval* (CI). Semua parameter ini dapat digunakan dengan menggunakan data sekunder dari rekaman reproduksi.

Layanan *service per conception* (S/C) adalah angka yang menunjukkan inseminasi atau layanan per kebuntingan. *Conception rate* (CR) adalah persentase kebuntingan sapi betina pada pelaksanaan IB pertama, dan dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur tingkat kesuburan ternak. Ternak dengan tingkat kesuburan tinggi dapat mencapai CR 60%–70%, dan apabila CR setelah inseminasi pertama kurang dari 60%–70%, itu menunjukkan bahwa kesuburan ternak tergolong rendah. Nuryadi dan Wahjuningsih (2011) menyatakan bahwa nilai S/C normal berkisar antara 1,6 dan 2,0. Sulaksono et al. (2010) menyatakan bahwa beberapa faktor dapat memengaruhi nilai S/C yang

rendah, seperti kemampuan inseminator, waktu yang dihabiskan untuk melakukan inseminasi buatan, dan pengetahuan peternak tentang cara mengidentifikasi birahi. Jika angka S/C di bawah 2, sapi masih dapat beternak 1 tahun sekali. Jika angka S/C di atas 2, sapi tidak dapat mencapai jarak beranak yang ideal dan reproduksi sapi kurang efisien, yang menyebabkan jarak beranak menjadi lebih lama, yang merugikan peternak karena harus membayar IB lagi.

2.3. Conception rate

Conception rate (CR) merupakan ukuran terbaik dalam penilaian keberhasilan inseminasi buatan (IB) yang dicapai pada inseminasi pertama yang dilakukan berhasil mengalami kebuntingan (Dirgahayu, dkk., 2015). Nilai persentase pada *conception rate* dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satu faktor penyebab rendahnya nilai persentase CR adalah pada saat perlakuan sexing. Proses sexing yang terlalu panjang akan menurunkan kualitas spermatozoa (Yekti, dkk., 2018). Hasil IB waktu inseminasi yang berbeda pada peranakan sapi persilangan limousine didapatkan nilai CR yang tinggi sebesar 74,03% (Wiranto, dkk., 2020). Ternak sapi dara lebih tinggi fertilitasnya dibandingkan ternak dewasa karena sapi dara fertilitasnya akan meningkat hingga umur 4 tahun dan akan stabil sampai umur 6 tahun (Putri, dkk., 2020).

2.4. Service per conception

Jumlah layanan inseminasi yang dibutuhkan oleh seekor betina sampai terjadi kebuntingan disebut *service per conception* (S/C), perhitungan ini betina steril tidak diperhitungkan dan semen dari pejantan yang berbeda juga tidak diperhitungkan. Salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi reproduksi

adalah layanan per konsepsi atau jumlah perkawinan per kebuntingan. Layanan per konsepsi adalah perbandingan jumlah perawatan yang diberikan selama proses perkawinan sampai terjadi kebuntingan. Nilai S/C ini sangat dipengaruhi oleh elemen manusia, terutama dalam proses inseminasi buatan, karena petugas inseminator memiliki nilai S/C tertinggi. Standar S/C adalah antara 1,6 dan 2,0 (Jainudeen dan Hafez, 2008).

Angka kawin berdasar *service per conception* (S/C) dan *conception rate* (CR) adalah beberapa cara untuk mengetahui keberhasilan inseminasi buatan (IB). Fertilitas, kemampuan inseminator, kemampuan untuk mendeteksi birahi, waktu inseminasi, jumlah sperma, dosis inseminasi, dan komposisi semen adalah beberapa faktor yang memengaruhi keberhasilan inseminasi buatan. Pengetahuan peternak dalam gejala birahi, pelaksanaan inseminasi, pengalaman inseminator, dan kualitas sperma juga berpengaruh (Hoesni, 2015). Pengamatan yang teliti terhadap tanda-tanda kebirahan pada ternak betina untuk menentukan waktu yang tepat untuk perkawinan. Estrus yang tepat diidentifikasi akan meningkatkan kemungkinan keberhasilan inseminasi atau perkawinan. Untuk mencapai keberhasilan dalam perkawinan sapi (layanan berdasarkan konsep) atau untuk mengapatkan persentase kebuntingan yang tinggi digunakan pedoman saat perkawinan yang tepat sebagai berikut :

Tabel 1. Waktu Perkawinan yang Tepat

Waktu birahi	Dikawinkan yang tepat	Terlambat dikawinkan
Pagi hari	Harus hari ini	Esok pagi
Siang hari	Malam hari	Besok setelah siang
Sore/malam hari	Esok pagi sampai siang hari	Esok malam hari

Siklus birahi sapi dewasa biasanya 18 jam; siklus ini diulang setiap 21 hari sekali, tetapi beberapa sapi bervariasi antara 10 dan 21 hari (BBPTU, 2009). Tingkat kesuburan sapi jantan dan betina, waktu inseminasi, dan metode inseminasi yang digunakan semua memengaruhi keberhasilan layanan per konsepsi (S/C). Kegagalan inseminasi buatan juga dapat menyebabkan pembuahan dini dan kematian embrio. Ini dapat terjadi karena kelainan pada saluran reproduksi, ovulasi yang tidak normal, sel telur atau sel mani yang tidak normal, atau kesalahan dalam pengolahan reproduksi.

2.5. *Calving interval (CI)*

Calving interval (CI) pada ternak betina didefinisikan sebagai waktu yang berlalu antara kelahiran pertama dan kelahiran berikutnya. Salah satu ukuran produktivitas ternak sapi adalah jarak kelahiran, yang memungkinkan ternak untuk menghasilkan pedet dalam waktu yang singkat. Interval waktu yang ideal adalah dua belas bulan, atau sembilan bulan bunting dan tiga bulan menyusui. Induk sapi yang dapat menghasilkan pedet (anak sapi yang baru lahir) dalam satu tahun menunjukkan efisiensi reproduksi yang baik karena hal itu menandakan bahwa sapi tersebut memiliki kemampuan untuk berkembang biak dengan cepat dan efisien. Hal ini biasanya diukur dengan indikator seperti umur saat pertama kali melahirkan, interval antar kelahiran, dan jumlah anak yang dapat dihasilkan dalam rentang waktu tertentu. (Ball dan Peters, 2004).

Salah satu ukuran yang paling penting untuk produktifitas sapi adalah *calving interval* (CI), yang juga disebut sebagai jarak kelahiran antara kelahiran pertama dan kelahiran berikutnya pada ternak betina. Nilai *calving interval* (CI) dapat berbeda karena berbagai alasan. Ini termasuk kesalahan dalam pengelolaan, faktor keturunan, penyakit yang dapat menghambat kelangsungan reproduksi, dan kelalaian peternak yang dapat menghambat kelangsungan reproduksi. Rumus menghitung interval kelahiran adalah, *Calving interval* (CI) (bulan) = kelahiran bulan ke-i dikurangi kelahiran bulan ke-I (Iswoyo dan Widiyaningrum, 2008).