

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Inseminasi Buatan**

Inseminasi buatan adalah usaha manusia memasukkan spermatozoa ke dalam saluran reproduksi betina dengan menggunakan peralatan khusus (Hastuti, 2008). Pemilihan metode IB, baik inseminasi vaginaskop atau spekulum maupun rectovaginal, tergantung pada preferensi peternak dan karakteristik hewan yang diinseminasi. Setiap metode memiliki kelebihan dan kelemahan tertentu, dan pemilihan metode yang tepat dapat meningkatkan tingkat keberhasilan IB (Susilawati, 2011). Inseminasi buatan (IB) memang telah terbukti sebagai teknologi reproduksi ternak yang efektif dalam meningkatkan populasi dan mutu genetik ternak. Beberapa manfaat yang dijelaskan, seperti perbaikan mutu genetik, pencegahan penyakit menular, dan biaya yang lebih murah, menjadikan IB sebagai pilihan yang menarik bagi peternak. Selain manfaat yang telah disebutkan, IB juga membawa dampak positif lainnya, seperti kemampuan untuk merekam data secara akurat, mengurangi risiko kecelakaan yang mungkin terjadi selama pembiakan konvensional, dan mengontrol transmisi penyakit yang dapat disebabkan oleh pejantan. Keberhasilan IB pada sapi induk, diukur dengan kehamilan setelah inseminasi, menunjukkan efektivitas teknologi ini dalam meningkatkan reproduksi ternak secara efisien (Putri dkk., 2015).

### **2.2. Faktor Penunjang Keberhasilan Inseminasi Buatan**

Faktor keberhasilan IB pada ternak sangat dipengaruhi oleh pengetahuan peternak dalam mendeteksi gejala berahi, pelaksanaan IB, pengalaman inseminator dan kualitas spermatozoa (Putri dkk., 2020). Keberhasilan Inseminasi

Buatan (IB) memang dipengaruhi oleh sejumlah faktor yang cukup kompleks. Berikut adalah beberapa faktornya yaitu pengetahuan peternak tentang gejala berahi dan deteksi berahi, pelaksanaan IB, dan pemahaman umum tentang reproduksi ternak dapat mempengaruhi keberhasilan IB, kemampuan dan pengalaman inseminator dalam mengidentifikasi waktu berahi, penanganan semen, dan teknik inseminasi yang baik sangat berkontribusi terhadap keberhasilan IB, kualitas sperma yang baik sangat penting, kondisi kesuburan ternak, kesehatan dan kondisi umum ternak, serta lingkungan tempat ternak dipelihara, juga dapat mempengaruhi keberhasilan IB, selain itu tingkat pendidikan dan pengalaman peternak, terutama terkait dengan manajemen reproduksi ternak, dapat berdampak positif pada keberhasilan IB (Hoesni, 2015). Pemeliharaan sapi secara intensif, seperti dikandangkan, dapat memudahkan deteksi berahi dan pelaksanaan IB. Menggabungkan pemahaman mendalam tentang faktor-faktor ini dan penerapan praktik terbaik dalam manajemen reproduksi ternak dapat meningkatkan efektivitas dan keberhasilan program IB di tingkat peternakan (Ihsan, 2010).

### **2.2.1. Kualitas Semen Beku**

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan IB adalah kualitas semen yang akan diinjeksikan. Namun agar dapat tahan lebih lama, cairan semen yang didapatkan terlebih dahulu dibekukan. Pembekuan ini berpengaruh terhadap kualitas spermatozoa. Kualitas semen harus tetap terjaga, oleh sebab itu semen beku harus selalu terendam di dalam nitrogen cair, sekali saja tidak terendam maka spermatozoa beku tidak dapat hidup setelah di *thawing*. Dalam kondisi

tersebut maka volume nitrogen cair perlu dikontrol agar semen beku tetap terendam. Apabila disuatu daerah tidak dapat secara *continue* tersedia nitrogen cair maka sebaiknya tidak menggunakan semen beku untuk inseminasi buatan, akan tetapi kawin alam dengan menggunakan pejantan unggul atau menggunakan semen cair (Putri dkk., 2015). Pemenuhan standar SNI oleh produsen semen beku menjamin bahwa kualitas semen yang didistribusikan memenuhi kriteria yang diperlukan untuk mencapai keberhasilan inseminasi. Semen beku yang tidak memenuhi standar tersebut akan dibuang karena dapat mengurangi efektivitas program IB. Kualitas semen beku, terutama motilitas setelah proses thawing, tidak perlu diragukan karena produsen melakukan distribusi semen beku sesuai dengan standar yang ditetapkan, setiap straw semen beku memiliki konsentrasi sebesar 25 juta sperma dan dengan konsentrasi yang sesuai memastikan bahwa jumlah sperma yang cukup disediakan untuk setiap inseminasi, meningkatkan peluang keberhasilan, memiliki persentase sperma dengan motilitas total yang baik (PTM) setelah proses thawing harus minimal 40% serta memiliki persentase sperma yang abnormal dalam semen beku tidak boleh melebihi 10% dari total sperma, sedangkan yang kurang dari standar SNI akan dibuang (Susilawati, 2011). Semen beku harus disimpan dalam temperatur dan kondisi tertentu untuk mempertahankan spermatozoa agar tetap hidup. Perubahan temperatur lingkungan akan mempengaruhi daya hidup spermatozoa, temperatur terlalu tinggi atau terlalu rendah akan merusak pertumbuhan dan kemampuan spermatozoa untuk membuahi. Semen beku dicairkan kembali (*thawing*) sebelum digunakan. Sesudah

pencairan kembali, semen beku tidak dapat tahan lama seperti semen cair (Wulandari dan Prihatno, 2014)

### **2.2.2. Deteksi Birahi**

Deteksi birahi merupakan langkah kunci dalam proses IB, karena memastikan bahwa inseminasi dilakukan pada waktu yang tepat dalam siklus estrus sapi. Deteksi birahi yang akurat dan penerapan IB yang tepat waktu akan memperbesar persentase keberhasilan IB dan meningkatkan produktivitas ternak sapi. Tanda-tanda sapi sedang birahi yaitu keluar lendir dari vagina, dapat dilihat dari 3A (abang, aboh, anget) atau vulva merah dan sedikit membengkak, bila diraba terasa hangat, gelisah, berusaha menaiki kawannya dan diam bila dinaiki, melenguh, ekor sedikit diangkat sedikit ke atas serta nafsu makan menurun (Kastalani dkk., 2019). Deteksi birahi sangat penting dalam kinerja reproduksi ternak yang akan di IB. Deteksi birahi memungkinkan prediksi waktu ovulasi dan saat yang tepat untuk melakukan IB, selain itu dengan mengetahui cara untuk mendeteksi birahi yang tepat maka peternak dapat mengetahui waktu pelaksanaan IB yang sesuai (Amidia dkk., 2021). Waktu pelaksanaan IB juga sangat penting, karena spermatozoa hanya dapat bertahan hidup dalam tubuh sapi betina untuk jangka waktu yang terbatas. IB yang dilakukan terlalu awal atau terlambat dalam siklus birahi dapat mengurangi kemungkinan terjadinya pembuahan. Oleh karena itu, peternak dan inseminator harus mengandalkan pengalaman, pengamatan, dan petunjuk fisik dan perilaku sapi untuk menentukan waktu yang paling optimal untuk pelaksanaan IB (Kusuma dkk., 2021).

Idealnya, inseminasi buatan (IB) dilakukan sekitar 9-12 jam setelah awal terlihatnya tanda-tanda birahi pada sapi betina. Biasanya, inseminator melakukan IB pada sore hari jika birahi terdeteksi pada pagi hari, dan begitu juga sebaliknya (Amidia dkk., 2021). IB yang dilakukan terlalu awal atau terlambat dalam siklus birahi dapat mengurangi kemungkinan terjadinya pembuahan. Tujuan dari ketepatan waktu IB adalah memastikan bahwa spermatozoa bertemu dengan sel telur pada saat yang paling optimal untuk terjadinya pembuahan. Pada ternak sapi betina, birahi biasanya berlangsung sekitar 18-19 jam, dengan waktu ovulasi terjadi sekitar 10-11 jam setelah birahi berakhir. Peternak biasanya mengamati dan mendeteksi tanda-tanda sapi betina yang sedang birahi sekitar 8-24 jam, terutama 7-18 jam sebelum ovulasi terjadi. Ini adalah periode yang paling optimal untuk melakukan IB karena sel telur telah matang dan siap untuk pembuahan. IB yang dilakukan pada awal birahi (7-18 jam sebelum ovulasi) biasanya memiliki angka konsepsi sekitar 51,3%, sedangkan IB yang dilakukan di pertengahan birahi (10-11 jam sebelum ovulasi) dapat memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi, mencapai 100%, karena lebih dekat dengan waktu ovulasi yang optimal (Kusuma dkk., 2021).

### **2.2.3. Pemilihan Bakalan**

Tujuan pemeliharaan induk sapi potong memang berbeda dengan tujuan penggemukan sapi potong. Tujuan dan karakteristik pemeliharaan induk sapi potong adalah untuk menghasilkan pedet dengan kualitas yang baik dan nilai jual yang tinggi, serta induk sapi potong yang berkualitas akan menghasilkan pedet yang kuat, sehat, dan memiliki potensi pertumbuhan yang baik, serta

memiliki sifat-sifat genetik yang diinginkan untuk dipertahankan dalam populasi ternak. Bangsa sapi yang sering dipelihara untuk tujuan ini antara lain adalah Sapi Peranakan Ongole (PO), peranakan Limousin, serta peranakan Simmental. Bangsa sapi ini dipilih karena memiliki sifat-sifat yang diinginkan, seperti ketahanan, pertumbuhan yang cepat, dan memiliki kemampuan reproduksi yang baik (Huda dkk., 2018). Pemeliharaan induk sapi potong memang memiliki tujuan yang berbeda dalam manajemen pemberian pakan dibandingkan dengan penggemukan sapi potong. Tujuan utama pemberian pakan untuk induk sapi potong adalah untuk mempersiapkan tubuhnya untuk fase-fase reproduksi, seperti sebelum dikawinkan, fase kebuntingan, menjelang beranak, laktasi, dan persiapan untuk dikawinkan lagi. Nutrisi yang tepat membantu menjaga kesehatan reproduksi, memastikan perkembangan janin yang sehat, mendukung produksi susu saat laktasi, dan mempersiapkan tubuh untuk kawin kembali setelah masa kebuntingan, dengan demikian bobot badan yang optimal pada induk sapi membantu dalam memastikan kondisi tubuh yang baik dan mendukung reproduksi yang sehat (Rahayu, 2015).

Salah satu parameter kecukupan nutrisi yang dapat dilihat secara visual adalah menggunakan parameter Body Condition Score (BCS). BCS induk sapi potong dipengaruhi oleh tingkat konsumsi pakan dan pencernaan nutrisi pakan yang dikonsumsi (Huda dkk., 2018). Performa reproduksi induk sapi potong merupakan faktor kunci dalam menentukan efisiensi dari program pembiakan. Beberapa parameter performa reproduksi yang penting untuk diketahui dalam mengevaluasi kinerja pembiakan sapi potong adalah umur pertama beranak,

tingkat kelahiran (*Calving Rate*), jarak beranak (*Calving Interval*), *Service per Conception*(S/C) dan *Days Open*, dengan memonitor dan mengevaluasi parameter-parameter ini, peternak dapat mengidentifikasi area-area di mana kinerja reproduksi dapat ditingkatkan, serta mengoptimalkan program pembiakan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi pemeliharaan sapi potong secara keseluruhan (Rahayu, 2015).

#### **2.2.4. Keterampilan Inseminator**

Keterampilan dan pengalaman inseminator dalam melakukan teknik IB dengan benar dan efisien sangat berpengaruh. Inseminator yang terlatih dapat memastikan bahwa proses IB dilakukan dengan tepat, meningkatkan peluang keberhasilan reproduksi pada ternak betina (Susilawati, 2011). Kolaborasi yang baik antara inseminator dan pemilik ternak sangat penting dalam mencapai keberhasilan IB. Inseminator dapat memberikan bimbingan dan dukungan kepada peternak dalam upaya mendeteksi birahi dan menentukan waktu inseminasi yang optimal. Inseminasi yang dilakukan pada saat yang tepat selama siklus birahi sapi akan meningkatkan peluang pembuahan dan kehamilan, dengan memberikan edukasi dan pelatihan kepada peternak, peternak dapat mempelajari bagaimana cara mendeteksi birahi secara mandiri dan menentukan waktu yang tepat untuk inseminasi sehingga pemilik ternak akan berkontribusi secara signifikan terhadap keberhasilan program IB serta efisiensi biaya perkawinan dan pemeliharaan sapi (Pamayun dkk., 2016). Keberhasilan dalam menjalankan tugas sebagai inseminator dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang meliputi keterampilan dan pengalaman petugas, keterampilan peternak untuk mendeteksi birahi,

pendidikan dan pelatihan bagi petugas inseminator, straw yang berkualitas, serta kondisi kesehatan dan nutrisi sapi yang akan di IB (Fania dkk., 2020).

### **2.3. Parameter Keberhasilan Inseminasi Buatan**

Metode untuk menentukan kebuntingan pada sapi setelah dilakukan inseminasi adalah langkah yang kritis dalam mengevaluasi keberhasilan Inseminasi Buatan (IB). Deteksi kebuntingan dini setelah IB sangat penting untuk dapat mengetahui kinerja reproduksi yang baik pada sapi (Pamayun dkk., 2016). Berbagai metode telah digunakan untuk mendeteksi kebuntingan pada sapi yaitu palpasi rektal, *transrectal ultrasonografi* dan pengukuran kadar progesteron. Pemeriksaan kebuntingan yang dilakukan melalui palpasi rektal dan dilakukan oleh dokter hewan atau petugas pemeriksa kebuntingan (PKB) untuk merasakan keberadaan atau ketiadaan embrio atau janin dalam rahim sapi. Ini adalah metode yang lebih langsung dan akurat untuk menentukan kebuntingan setelah IB, selain itu pemeriksaan per rektal sebaiknya dilakukan 50-60 hari setelah inseminasi (Juwita dkk., 2021).

Beberapa cara yang umum digunakan untuk menilai efektivitas program IB, yaitu nilai *Non Return Rate* (NRR), *Service per Conception*(S/C), *Conception Rate* (CR), *Days Open* (DO), *Calving Rate* (CvR) dan *Calving Interval* (CI), dengan memantau dan mengevaluasi indikator-indikator ini, peternak dapat mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang keberhasilan IB dan efisiensi reproduksi pada ternak sapi, serta dapat mengidentifikasi area-area yang perlu ditingkatkan dalam manajemen reproduksi mereka (Kastalani *et al.*, 2019). Cara-cara untuk menilai keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) pada sapi yaitu dengan

menggunakan *Non Return Rate* (NRR), *Service per Conception* (S/C) dan *Conception Rate* (CR). Secara umum, evaluasi keberhasilan IB menggunakan kombinasi dari NRR, S/C, dan CR memberikan gambaran yang komprehensif tentang efektivitas program reproduksi. Semakin rendah nilai NRR dan S/C, serta semakin tinggi nilai CR, semakin baik kinerja program IB dan tingkat kesuburan ternak. Oleh karena itu, pemantauan terus-menerus sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam program reproduksi sapi (Lukman dkk., 2023).

### **2.3.1. Non Return Rate (NRR)**

Metode *Non Return Rate* (NRR) memang didasarkan pada asumsi bahwa sapi yang telah diinseminasi buatan (IB) dan tidak menunjukkan tanda-tanda birahi kembali dalam rentang waktu tertentu, seperti 60-90 hari setelah inseminasi, kemungkinan besar telah berhasil mencapai kebuntingan. Namun, pengamatan NRR mungkin tidak selalu 100% akurat karena ada kemungkinan bahwa sapi yang tidak bunting tetapi tidak menunjukkan tanda-tanda birahi kembali masih akan terjadi (Susilawati, 2011). Metode evaluasi yang cepat untuk mengukur keberhasilan pelaksanaan inseminasi dikenal dengan istilah non return rate (NRR). Semakin rendah nilai NRR, semakin tinggi tingkat keberhasilan inseminasi dan kebuntingan pada ternak betina, NRR pada ternak sapi normal berkisar antara 65–72% (Sudirman, 2016). NRR merupakan indikator yang penting dalam evaluasi keberhasilan program reproduksi pada sapi, yang mengukur persentase ternak yang tidak menunjukkan tanda-tanda birahi kembali dalam rentang waktu tertentu setelah dikawinkan atau di inseminasi. Penilaian

NRR dapat memberikan gambaran tentang efektivitas program reproduksi, karena tingkat keberhasilan kebuntingan yang tinggi pada rentang waktu 60-90 hari menandakan bahwa inseminasi atau perkawinan yang dilakukan telah berhasil menghasilkan kebuntingan pada sebagian besar ternak. (Kastalani dkk., 2019).

### **2.3.2. Conception Rate (CR)**

*Conception Rate* (CR) adalah suatu cara untuk mengukur persentase ternak yang berhasil mencapai kebuntingan setelah IB atau perkawinan alam. Semakin tinggi nilai CR, semakin tinggi tingkat kesuburan ternak, karena lebih banyak ternak yang berhasil mencapai kebuntingan (Susilawati, 2011). Sapi yang subur cenderung memiliki angka CR yang tinggi, karena mereka lebih mungkin untuk berhasil kebunting setelah inseminasi, sebaliknya jika CR rendah hal itu dapat menunjukkan adanya masalah kesuburan atau fertilitas pada sapi tersebut (Haryanto dkk., 2015).

Angka keberhasilan kebuntingan terbaik setelah Inseminasi Buatan (IB) biasanya mencapai rentang 60-70%, yang artinya dari jumlah sapi yang disuntikkan atau diinseminasi sekitar 60-7% sapi berhasil mencapai kebuntingan, hal tersebut bisa dianggap sebagai indikator yang baik untuk efisiensi reproduksi (Mardiansyah dkk., 2016). Faktor yang dapat mempengaruhi nilai *Conception Rate* (CR) dalam proses Inseminasi Buatan (IB) yaitu keterampilan petugas inseminator, keterampilan peternak dalam mendeteksi birahi, ketepatan waktu ib, pelaksanaan IB, dan kualitas spermatozoa, dengan mengoptimalkan semua faktor ini, peternak dapat meningkatkan peluang keberhasilan IB dan meningkatkan nilai CR di peternakan mereka (Putri dkk., 2020).

### **2.3.3. Service Per Conception (S/C)**

*Service Per Conception (S/C)* merupakan suatu cara untuk mengukur rasio antara jumlah servis inseminasi yang diperlukan untuk mencapai keberhasilan kebuntingan dengan jumlah keberhasilan kebuntingan tersebut. Semakin rendah nilai S/C, semakin tinggi tingkat kesuburan ternak, karena lebih sedikit servis inseminasi yang diperlukan untuk mencapai kebuntingan (Haryanto dkk., 2015). Faktor-faktor yang memengaruhi tinggi rendahnya nilai *Service Per Conception (S/C)*, antara lain keterampilan Inseminator, kualitas semen, waktu yang tepat dalam melakukan IB dan kemampuan peternak dalam mendeteksi tanda-tanda birahi pada sapi juga berperan penting (Siagarini dkk., 2015). *Service Per Conception (S/C)* yang normal pada ternak sapi potong betina di Indonesia yaitu antara 1,6-2,0. Semakin rendah nilai S/C, semakin tinggi kesuburan ternaknya. Ini berarti bahwa dengan jumlah servis inseminasi yang lebih sedikit, ternak sapi potong memiliki tingkat keberhasilan kebuntingan yang lebih tinggi, yang pada gilirannya menunjukkan tingkat kesuburan yang lebih baik (Pohontu dkk., 2018).

### **2.3.4. Calving Rate (CvR)**

*Calving Rate (CvR)* merupakan cara mengukur persentase jumlah anak sapi yang lahir hidup dari hasil inseminasi pertama pada sekelompok induk, ini adalah indikator penting yang menggambarkan keberhasilan IB dalam mencapai kebuntingan dan melahirkan anak hidup, dengan memantau dan mengevaluasi secara teratur, peternak dapat mengidentifikasi area-area yang perlu diperbaiki dalam manajemen reproduksi mereka dan meningkatkan efisiensi reproduksi ternak sapi secara keseluruhan (Yulyanto dkk., 2014). *Calving Rate (CvR)* adalah

persentase anak sapi yang lahir hidup dari hasil inseminasi, baik itu inseminasi pertama, kedua, maupun inseminasi yang dilakukan setelahnya. CvR mengukur keberhasilan dari keseluruhan proses reproduksi, termasuk keberhasilan inseminasi dan keberhasilan kelahiran anak sapi hidup. Nilai normal atau standar untuk *Calving Rate* (CvR) biasanya berkisar antara 55-65%. Nilai CvR yang lebih tinggi menunjukkan tingkat keberhasilan reproduksi yang lebih baik dalam peternakan (Masruroh dkk., 2019).

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan kegagalan kelahiran dan menurunkan *Calving Rate* (CvR) adalah kematian embrio, abortus, mumifikasi fetus, efisiensi kerja inseminator, fertilitas jantan dan betina, serta kemampuan induk sapi untuk memelihara anak sejak dalam kandungan hingga saat beranak (Yulyanto dkk., 2014). Faktor yang memengaruhi besarnya *Calving Rate* (CvR) dalam peternakan sapi bergantung pada kesuburan betina, kesehatan sapi selama kehamilan serta kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan kepada ternak sapi. Pakan yang baik memberikan nutrisi yang cukup dan seimbang, kekurangan nutrisi dapat menghambat ovulasi, meningkatkan risiko keguguran, dan bahkan menyebabkan kegagalan pada saat melahirkan (Masruroh dkk., 2019).

#### **2.4. Keadaan Umum Tempat Pengamatan**

Desa Bondo dan Jerukwangi adalah desa yang terletak di kecamatan Bangsri, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia. Desa Bondo dan Jerukwangi merupakan desa yang bersebelahan dengan luas wilayah yang hampir sama luas berada pada ketinggian <500m diatas permukaan laut, yang membedakan dari segi topografinya adalah Desa Bondo berada pada tepi Pantai

sedangkan Desa Jerukwangi bertopografi dataran. Desa Bondo sebelah selatan berbatasan dengan Desa Karanggondang, di sebelah Timur berbatasan dengan Desa Jerukwangi, di sebelah Utara berbatasan dengan Laut Jawa, di sebelah Barat berbatasan dengan Desa Karanggondang. Sedangkan untuk Batas wilayah Desa Jerukwangi yaitu sebelah utara berbatasan dengan wilayah Desa Kaliaman dan Desa Kedungleper, sebelah timur berbatasan dengan wilayah Desa Bangsri dan Desa Wedelan, sebelah selatan berbatasan dengan wilayah Desa Bangsri dan sebelah barat berbatasan dengan wilayah Desa Bondo.

Desa Bondo dan desa Jerukwangi Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara terletak di dataran yang rendah dan dekat dengan laut, umumnya masyarakat desa Bondo dan desa Jerukwangi banyak bekerja sebagai petani, peternak dan nelayan. Peternakan sapi di Desa Bondo dan desa Jerukwangi bersifat peternakan rakyat, kepemilikan ternak sapi potong sebagian besar berkisar antara 1-4 ekor dan adanya peternakan sapi potong yang bersifat peternakan rakyat menunjukkan potensi pentingnya peran peternakan dalam memenuhi kebutuhan ekonomi masyarakat setempat. Menurut data populasi ternak di Desa Bondo dan Jerukwangi pada November 2023, menunjukkan bahwa populasi sapi potong di kedua desa tersebut memiliki jumlah total sebanyak 1257 ekor yang terdiri dari 930 ekor sapi betina dengan rincian 614 ekor sapi indukan dan 316 ekor dari, serta memiliki sapi Jantan sejumlah 327 ekor.