

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Sapi Potong**

Sapi potong adalah jenis ternak yang utamanya dipelihara untuk dijadikan sumber daging. Karakteristik sapi potong meliputi tubuh yang besar, daging berkualitas tinggi, pertumbuhan yang cepat, efisiensi pakan yang tinggi, dan kemudahan dalam pemasaran, seperti yang dijelaskan oleh Pawere dkk (2012). Meskipun ada peningkatan permintaan akan daging sapi di Indonesia, pertumbuhan produksi dan populasi sapi potong masih berada pada tingkat yang rendah, terutama di Provinsi Jawa Tengah yang menyumbang sekitar 10,51% dari total populasi sapi potong pada tahun 2015 menurut Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2016). Kendala dalam pengembangan sapi potong meliputi keterbatasan pejantan unggul, seperti yang diuraikan oleh Suryana (2009), fluktuasi dalam ketersediaan pakan, rendahnya tingkat reproduksi, dan permasalahan terkait kualitas tenaga kerja.

Kualitas sumber daya manusia juga berpengaruh pada keberhasilan peternakan, di mana tingkat pendidikan yang rendah dapat menjadi hambatan dalam pengembangan usaha ternak, seperti yang disoroti oleh Rusnan dkk (2015). Produktivitas ternak, yang tercermin dari pertambahan bobot badan, menjadi indikator keberhasilan manajemen pemeliharaan ternak (Kadarsih, 2003). Peningkatan mutu genetik pada sapi potong dapat dicapai melalui pemilihan di dalam populasi ternak dan persilangan yang dapat meningkatkan performa ternak dan pendapatan peternak, sesuai dengan pengamatan oleh Endrawati dkk. (2010). Pemuliaan silang pada sapi potong bertujuan untuk meningkatkan karakteristik produksi (Astuti, 2004). Pakan merupakan kebutuhan pokok yang harus

dipenuhi untuk mendukung proses biologis ternak, termasuk proses reproduksi (Endrawati dkk., 2010).

## **2.2. Inseminasi Buatan**

Inseminasi buatan adalah tindakan yang dilakukan manusia untuk mengintroduksi spermatozoa. Memasukkan sperma secara langsung ke dalam saluran reproduksi betina dengan menggunakan perangkat khusus, seperti yang dijelaskan oleh Hastuti (2008). Inseminasi buatan dianggap oleh peternak sebagai teknologi reproduksi ternak yang efektif. Secara umum, teknik IB meliputi dua metode, yaitu metode inseminasi vaginoskop atau spekulum, dan metode rectovaginal, seperti yang disebutkan oleh Susilawati (2011). Tujuan utama inseminasi buatan yaitu untuk meningkatkan kualitas genetik, mencegah penyebaran penyakit menular, mencatat data yang lebih akurat, mengurangi pengeluaran, mencegah dari insiden kecelakaan, dan mengurangi kemungkinan terjadinya penularan penyakit yang disebabkan oleh pejantan. Keberhasilan inseminasi buatan diukur dari kehamilan sapi induk yang telah diinseminasi, sesuai dengan pengamatan oleh (Putri, dkk., 2020).

Kemajuan dalam bidang bioteknologi peternakan telah memberikan dampak positif yang signifikan bagi masyarakat peternak di Indonesia, khususnya melalui teknologi inseminasi buatan (IB). Dengan IB, peternak memiliki kemampuan untuk memilih jenis sapi yang ingin mereka kembangkan, seperti Simmental, Limousin, Charolais, Frisian Holstein (FH), Ongole, Brahman, atau Peranakan Ongole. Manfaat dari IB mencakup peningkatan kualitas sapi melalui pemilihan genetika ternak yang berkualitas, sehingga sapi lokal pun dapat menghasilkan keturunan yang unggul. Selain itu, IB juga membantu meningkatkan angka kelahiran secara efisien dan teratur,

mengurangi biaya dan waktu yang diperlukan dengan tidak perlu memelihara pejantan, serta mencegah terjadinya kawin sedarah pada sapi betina (inbreeding).

Kemajuan dalam teknologi IB dengan pemisahan jenis kelamin sperma (sexing) memiliki kegunaan dalam mendapatkan pedet dengan jenis kelamin yang diinginkan. Jenis kelamin pedet ditentukan oleh kromosom X dan Y yang terdapat pada spermatozoa pejantan (Garner dan Hafez, 1993). Spermatozoa dengan kromosom X akan menghasilkan embrio betina ketika membuahi sel telur, sementara spermatozoa dengan kromosom Y akan menghasilkan embrio jantan (Susilawati dkk., 1999). Kedua jenis spermatozoa ini memiliki perbedaan dalam berbagai aspek seperti ukuran, bentuk, berat, densitas, motilitas, muatan, dan kandungan biokimia pada permukaannya (Hafez, 1993), sehingga memungkinkan untuk dipisahkan. Dengan potensi yang besar dalam peternakan rakyat sebagai sumber ternak, peningkatan produktivitasnya dapat terus dioptimalkan. Melalui penggunaan IB dengan spermatozoa sexing, efisiensi dalam usaha peternakan dapat meningkat. Penggunaan spermatozoa sexing Y pada IB dapat meningkatkan persentase kelahiran pedet jantan, yang sangat sesuai untuk kebutuhan dalam pembiakan sapi potong. Di sisi lain, pada peternakan sapi perah, penggunaan IB dengan spermatozoa sexing X dilakukan untuk meningkatkan persentase kelahiran pedet betina.

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

Menurut pengamatan Putri dkk (2020), faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) meliputi pemahaman peternak tentang tanda-tanda birahi, proses pelaksanaan IB, pengalaman inseminator, dan kualitas sperma. Menurut Hoesni (2015), faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan dari IB meliputi fertilitas atau kesuburan sapi, inseminator yang terampil, deteksi birahi benar, waktu inseminasi tepat, jumlah spermatozoa, dosis inseminasi, komposisi semen, serta kondisi ternak,

tingkat edukasi peternak, pengalaman melahirkan sapi, kualitas sperma baik, dan keahlian inseminator dengan jam terbang tinggi. Salah satu aspek kunci keberhasilan IB adalah pemeliharaan sapi secara intensif, termasuk penggunaan kandang, yang memudahkan deteksi birahi dan pelaksanaan IB, sesuai dengan pengamatan oleh Ihsan (2010).

#### **2.4. Semen Beku**

Semen beku merupakan hasil dari seleksi pejantan berkualitas tinggi yang dalam keadaan sehat dan tidak terinfeksi suatu penyakit menular pada hewan, berdasarkan garis keturunan, serta dalam kemampuan produksi dan kesehatan reproduksinya. Kualitas dari semen yang dijadikan semen beku wajib memenuhi dari standar Balai Inseminasi Buatan (BIB), yaitu memiliki konsentrasi sel sperma lebih dari  $1.000 \times 10^6/\text{ml}$ . Contohnya, sapi Brahman di BIB Ungaran memiliki rata-rata produksi semen yang sesuai dengan standar ini. Proses pembekuan semen melalui prosedur yang tepat menghasilkan semen beku lalu disimpan dalam nitrogen cair pada suhu  $-196^\circ\text{C}$  di dalam kontainer kriogenik. Sebelum dan sesudah penyimpanan, dilakukan pemeriksaan motilitas semen untuk memastikan bahwa motilitasnya memenuhi standar minimal 40%. Keunggulan semen beku adalah dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama dengan fertilitas tetap terjaga. Namun, kualitasnya dapat menurun setelah dicairkan, karena proses pencairan semen yang melibatkan suhu ekstrim serta dapat memengaruhi kualitas dari sperma tersebut (Kusumawati, 2021).

#### **2.5. Deteksi birahi**

Estrus atau birahi pada hewan dapat diuraikan sebagai periode di mana betina menjadi responsif terhadap pejantan dan bersedia untuk melakukan perkawinan. Selama fase estrus, tanda-tanda meliputi upaya dari pejantan untuk mengendarai betina, keluarnya cairan bening atau lendir kental dari vulva, serta peningkatan sirkulasi darah yang

menyebabkan vulva berwarna kemerahan ,seperti yang dijelaskan Achyadi, K. R. (2009).

Partodihardjo, S. (1992) menyatakan tanda-tanda birahi pada sapi meliputi vulva yang lebih merah dari biasanya, bibir vulva yang sedikit membengkak dan terasa hangat, gelisahny sapi, kecenderungan sapi untuk mengangkat ekornya ketika di padang rumput, penolakan sapi untuk merumput atau nafsu makan menurun, serta interaksi saling menaiki antara sapi-sapi.

Selain itu, tanda birahi lainnya adalah betina yang tetap diam saat jantan menaiki atau menungganginya, dan biasanya mengalami penurunan nafsu makan saat berada dalam kandang. Tanda-tanda ini umumnya berlaku untuk semua jenis sapi (Jainudeen *et al* , 2000).

## **2.6. Terjadinya Tanda-Tanda Birahi**

Menurut penjelasan Ismudiono dkk (2010), selama fase proestrus, yang juga dikenal sebagai tahap persiapan, terjadi pertumbuhan folikel yang dipicu oleh Hormon Stimulasi Folikel (FSH). Folikel yang berkembang menghasilkan cairan folikel yang mengandung estrogen dalam konsentrasi yang lebih tinggi. Estrogen ini memengaruhi aliran darah ke organ reproduksi dan merangsang pertumbuhannya. Vulva mengalami pembengkakan ringan dan vestibulum menjadi merah karena aliran darah meningkat. Pada fase proestrus pada sapi, terjadi pembengkakan pada bagian vagina dan serviks karena peningkatan jaringan mukosa, serta mulai mensekresikan lendir dari saluran serviks. Proestrus berlangsung selama 1-2 hari pada sapi. Saat ini, sapi cenderung menolak untuk dikawini oleh pejantan atau sesama betina, tetapi mungkin akan mencoba untuk menaiki sapi betina lainnya, fenomena yang dikenal sebagai *jumping heat*.

Menurut pengamatan yang sama, periode estrus dicirikan oleh ekspresi fisik dari birahi. Sapi lebih sering mengeluarkan suara dan cenderung tidak bisa tenang, selera

makan dan produksi susu sapi menurun, vulva semakin membengkak dan jaringan mukosa vulva mengalami pembengkakan, sedangkan warnanya menjadi merah tua. Produksi lendir yang jelas terlihat dan transparan. Tanda-tanda fisik yang mudah terlihat oleh peternak termasuk pembengkakan, perubahan warna menjadi merah, dan kulit menjadi lebih hangat. Saat pemeriksaan vagina dilakukan, mukosa vagina tampak merah dan mengalami pembengkakan. Lendir birahi, yang diproduksi sekitar 50-100 ml, berasal dari sel-sel mukosa serviks yang dipengaruhi oleh estrogen (Laya, *et.al.*, 2021).

## **2.7. Waktu Birahi**

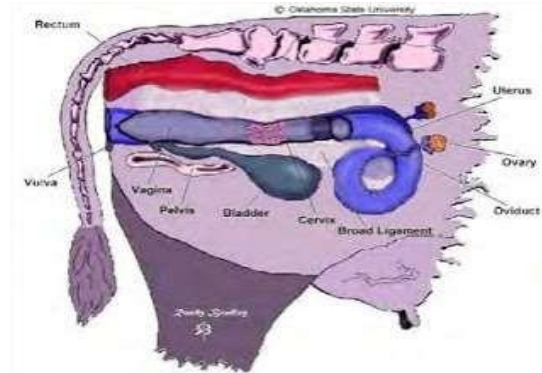
Frandsen, R.D. (1996) menyatakan fase birahi sapi biasanya dapat berlangsung selama beberapa jam yaitu selama 12-18 jam. Terdapat perbedaan antar sapi dalam panjang siklus birahi, dengan sapi-sapi yang biasa hidup di lingkungan panas mengalami masa birahi yang lebih singkat, sekitar 10-12 jam. Ovulasi terjadi selama atau segera setelah masa birahi. Sebelum ovulasi, folikel mengalami pembesaran dan ovum yang matang terdapat di dalamnya. Birahi berakhir sekitar saat folikel ovarium pecah atau ovulasi terjadi.

Menurut Ismudiono dkk (2010), secara umum menunjukkan gejala estrus pada malam dan pagi hari. Rata-rata durasi masa kawin pada sapi potong atau sapi perah di wilayah tropis umumnya lebih singkat, sekitar 12-13 jam, dibandingkan dengan daerah subtropis.

## **2.8. Kesehatan Reproduksi**

Pada sapi betina mempunyai dua jenis organ reproduksi: primer dan sekunder. Organ reproduksi primer adalah ovarium, yang bertanggung jawab untuk menghasilkan sel telur (ova) dan hormon-hormon seperti estrogen dan progesteron. Sementara itu, organ reproduksi sekunder meliputi oviduk, uterus, serviks, vagina, dan vulva. Ovarium

berperan penting dalam proses reproduksi dengan menghasilkan sel telur melalui oogenesis, yang merupakan bagian dari siklus estrus. Proses ini melibatkan serangkaian peristiwa yang terjadi secara teratur, baik secara fisik maupun perilaku. Folikel-folikel dalam ovarium mengalami perkembangan melalui beberapa tahap, mulai dari folikel primer, folikel sekunder, folikel tersier (folikel yang sedang tumbuh), hingga mencapai tahap folikel de Graaf, yang merupakan tahap kematangan folikel (Turner, 2014).



*Gambar 2. 1 Anatomi Saluran Reproduksi sapi betina (Sumber, Anonimous, 2011)*

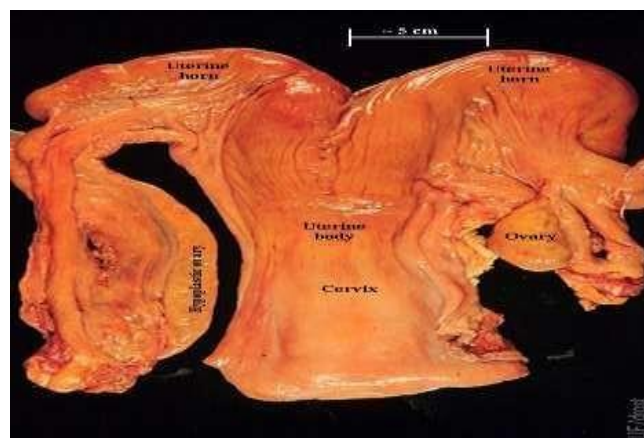
Selama ovulasi terjadi, bagian tipis folikel di ovarium akan pecah, melepaskan sel telur yang berkembang di dalamnya. Setelah ovulasi, sel yang tersisa dalam folikel akan mengalami diferensiasi dan membentuk struktur yang disebut korpus luteum (CL), yang berperan penting dalam produksi progesteron. Sel telur yang dilepaskan akan ditangkap oleh infundibulum dan kemudian bergerak melalui saluran telur menuju uterus, di mana proses pembuahan dapat terjadi jika terdapat sperma. Selanjutnya, sel telur yang telah dibuahi akan berkembang di dalam uterus, mengalami proses implantasi (Turner, 2014).

Uterus adalah organ yang memiliki adaptasi khusus untuk menerima dan memelihara embrio yang akan melakukan proses implantasi. Semua perubahan kondisi ini dikendalikan oleh ovarium dengan bantuan hormon plasenta (Wirjaatmadja, 2005). Uterus ini adalah struktur saluran muskuler yang penting untuk penerimaan sel telur yang telah dibuahi, serta menyediakan nutrisi dan perlindungan untuk embrio selama fase awal

kehamilan dan persalinan. Uterus terdiri dari tiga bagian utama: cornua, corpus, dan cervix. Pada beberapa spesies seperti sapi, domba, dan kuda, uterus memiliki struktur yang disebut uterus bipartitus, dengan dinding penyekat (septum) yang memisahkan kedua cornua dan corpus uteri. Pada sapi, spiral pada cornua biasanya lengkap pada sapi dara, tetapi pada sapi pluripara (yang telah melahirkan beberapa kali), spiral tersebut mungkin hanya mencapai setengah putaran (Asri, 2017)

Uterus memiliki tiga bagian utama, yaitu kornua, korpus, dan serviks, yang sangat penting dalam fungsi reproduksi. Salah satu fungsinya adalah mempermudah perjalanan sperma ke tuba fallopii melalui kontraksi uterus. Selain itu, uterus juga berperan sebagai tempat di mana plasenta terbentuk dan fetus berkembang. Uterus juga menghasilkan prostaglandin ( $\text{PGF2}\alpha$ ) yang dapat memengaruhi fungsi korpus luteum ovarium.

Gambar 2. 2 Uterus Sapi ( sumber ; Wirjaatmadja,2005)



Serviks, yang merupakan otot sphincter tubular yang kuat, terletak di antara vagina dan uterus. Dinding serviks lebih keras, lebih tebal, dan lebih kaku dibandingkan dengan dinding uterus atau vagina. Korpus uteri memiliki panjang sekitar 2 hingga 4 cm, sementara kornua uteri sapi memiliki panjang sekitar 20 hingga 40 cm dan diameter 1,25



hingga 5 cm saat tidak hamil. Serviks uteri memiliki ukuran sekitar 5 hingga 10 cm panjangnya dan 1,5 hingga 7 cm diameter (rata-rata 3 hingga 4 cm), dengan diameter paling besar pada hewan yang sudah melahirkan beberapa kali (pluripara). Posisi serviks pada sapi betina berada di bagian bawah corpus uteri dalam rongga panggul, di tepi panggul, atau dalam rongga perut. Saat kehamilan, serviks tertarik ke dalam rongga perut (Pangestu, 2001).

Permukaan dalam uterus pada hewan ruminansia memiliki penonjolan-penonjolan yang menyerupai cendawan yang disebut caruncula. Uterus sapi, misalnya, memiliki sekitar 70-120 caruncula yang memiliki diameter sekitar 10 cm dan terlihat berpori seperti spons karena terdapat lubang-lubang kecil (crypta) yang menerima villichorionik placental. Vilus-vilus chorion hanya tumbuh pada area tertentu dari selubung fetus (cotyledon) yang masuk ke dalam caruncula. Keduanya, cotyledon dan caruncula, disebut placentoma secara bersama-sama (Lallan, 2009).

Serviks merupakan struktur berbentuk sphincer yang memiliki lereng-lereng transversal dan saling bersilangan yang disebut cincin annuler. Fungsinya adalah untuk mencegah masuknya mikroorganisme atau benda asing ke dalam rongga uterus. Pada saat estrus, serviks akan terbuka untuk memungkinkan sperma memasuki uterus sehingga terjadi pembuahan. Selain itu, serviks menghasilkan cairan lendir yang dikeluarkan melalui vagina (Prange, 2007).

## **2.9. Inseminator**

Teknologi reproduksi saat ini telah mengalami perkembangan pesat. Ini merujuk pada bidang ilmu reproduksi yang menggunakan alat bantu khusus dan prosedur tertentu untuk menghasilkan keturunan. Salah satu teknologi yang telah banyak diperkenalkan adalah inseminasi buatan. Inseminasi buatan (IB) merupakan metode di mana sperma

yang telah di-thawing dimasukkan ke dalam saluran reproduksi betina menggunakan alat khusus yang disebut *insemination gun* (Feradis, 2010).

Inseminasi buatan, juga dikenal sebagai kawin suntik, adalah proses memasukkan sperma atau mani ke dalam saluran reproduksi hewan betina yang sedang berada dalam kondisi birahi, dengan bantuan inseminator, dengan tujuan untuk menghasilkan kehamilan. Semen yang dipergunakan berasal dari sapi jantan terpilih dan diperoleh melalui teknik inseminasi buatan atau prosedur kawin suntik (Anonim, 2014).

Meningkatkan efisiensi produksi sapi yang dapat dilakukan dengan cara metode inseminasi buatan (IB) atau artificial insemination (AI), yang merupakan salah satu teknologi tepat guna untuk meningkatkan jumlah dan kualitas hewan ternak dengan menghasilkan keturunan dari sapi pilihan . Implementasi Inseminasi Buatan melibatkan beberapa elemen krusial seperti seleksi dan perawatan pejantan, metode pengumpulan, evaluasi, pencairan, penyimpanan, dan transportasi semen, serta dokumentasi dan penilaian hasil inseminasi. Deteksi dan pelaporan birahi yang akurat, bersama dengan pelaksanaan inseminasi yang terampil, merupakan kunci untuk mencapai hasil yang optimal.

Penggunaan semen yang subur saat inseminasi sangat penting untuk mencapai tingkat keberhasilan yang tinggi, sementara hewan betina harus berada dalam kondisi reproduksi yang optimal. Proses inseminasi harus dilakukan pada waktu dan tempat yang tepat untuk memfasilitasi pertemuan antara sperma dan sel telur guna proses pembuahan. Selain itu, program IB tidak hanya mencakup inseminasi namun juga melibatkan seleksi dan pemeliharaan sapi yang unggul, serta berbagai tahapan lainnya seperti tempat penampungan, penilaian, pengenceran, tempat penyimpanan, dan pengiriman semen, serta dokumentasi dan evaluasi dari proses inseminasi.

Menurut (Partodiharjo, 1992) sejarah IB dimulai dari penggunaannya pada kuda oleh ilmuwan Arab pada tahun 1900 dan kemudian berkembang pesat di berbagai negara di seluruh dunia, termasuk Indonesia pada dekade 1950-an, praktik-praktik seperti tempat penyimpanan, penilaian, pengenceran, penyimpanan, dan pengiriman semen, serta pencatatan dan penilaian hasil inseminasi telah menjadi bagian penting dari upaya pemuliaan hewan. Meskipun awalnya IB difokuskan pada sapi perah, namun kemudian juga diterapkan pada sapi potong. Meskipun IB memiliki keuntungan dalam meningkatkan reproduksi ternak dengan selang beranak yang ideal, namun juga memiliki risiko seperti kemungkinan abnormalitas genetik pada pedet yang dilahirkan dan rendahnya persentase kebuntingan jika dilakukan oleh inseminator yang kurang berpengalaman.

Penerapan teknologi inseminasi buatan (IB) pada ternak ditentukan oleh beberapa faktor utama, termasuk ketersediaan semen yang sudah dibekukan, kemampuan mendeteksi birahi secara tepat, keahlian personel yang melaksanakan, dan kesehatan reproduksi ternak. Dengan demikian, IB menjadi salah satu metode yang efektif dalam meningkatkan produksi dan produktivitas ternak dengan memberikan nilai tambah secara ekonomis dan praktis.

#### **2.10. Pelaksanaan Inseminasi Buatan Secara SOP**

Menurut Salisbury *et al* (1961), waktu inseminasi yang tepat sangat penting karena dapat meningkatkan tingkat kebuntingan. Tatalaksana IB melibatkan beberapa langkah seperti deteksi birahi, persiapan semen termasuk pengangkutan dan pemanasan, serta pelaksanaan IB oleh inseminator.

Berikut adalah *Standart Operational Procedure (SOP)* pelaksanaan inseminasi buatan dimulai dari persiapan perencanaan kebutuhan bahan-bahan, penjadwalan

pengamatan berahi, dan waktu pelaksanaan IB. Peralatan yang harus disiapkan termasuk *gun* IB, *sheat* IB, sarung tangan plastik, gunting *straw*, pinset, termometer, dan formulir IB. Bahan-bahan yang digunakan meliputi semen beku, ternak donor, kapas alkohol, dan tissue. Pelaksanaan IB dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, dilakukan pengamatan berahi pada sapi donor yang diistirahatkan dari produksi serta calon donor. IB dilaksanakan sekitar 8 jam setelah gejala berahi terlihat. Selanjutnya, ternak diposisikan dalam keadaan diam. *Straw* semen kemudian dipanaskan dengan air hangat pada suhu 34°C - 36°C selama 25-30 detik, lalu dilap dengan tissue kering. *Straw* semen dimasukkan ke dalam AI *gun* dan bagian penutup *straw* dipotong. Plastic *sheat* IB diselubungkan pada AI *gun*, dan tangan kiri memegang cervix. Vulva dilap dengan tissue non-alkohol hingga bersih dari kotoran, dan semen ditempatkan pada posisi cincin ke-4 dari cervix. Setelah pelaksanaan IB, pencatatan dan pengarsipan dilakukan untuk dokumentasi, BET Cipelang (2020).

Tidak mematuhi *Standart Operational Procedure* (SOP) dalam melaksanakan inseminasi buatan pada ternak sapi berarti melakukan proses tersebut tanpa pedoman baku yang dapat mengarah pada risiko kesehatan sapi dan mengurangi kesuksesan inseminasi. Seperti kesalahan dalam mendeteksi tanda-tanda birahi, waktu IB yang melewati masa birahi, *tawwing* semen yang tidak sesuai standar, penerapan teknik inseminasi yang salah, risiko penularan penyakit karena peralatan tidak steril, dan potensi cedera pada hewan. Oleh karena itu, penting untuk mematuhi SOP yang telah ditetapkan guna memastikan keberhasilan proses inseminasi buatan serta kesehatan hewan yang terjaga.

### 2.11. Parameter Keberhasilan Inseminasi Buatan

Untuk mendapatkan informasi dengan cepat, diperlukan penggunaan teknik-teknik evaluasi kesuburan yang dapat memberikan gambaran keseluruhan terhadap pelaksanaan IB (2018 dan 2019). Di Indonesia, penilaian keberhasilan IB biasanya didasarkan pada parameter seperti angka konsepsi (conception rate/CR), inseminasi per konsepsi (service per conception/S/C), dan tingkat kelahiran (calving rate/CvR). CvR mengindikasikan persentase anak yang lahir dari satu inseminasi tunggal, baik itu pada inseminasi pertama maupun berikutnya (Feradis, 2010).

### 2.12. Uji T

Uji t merupakan salah satu teknik analisis statistik parametrik yang paling sering digunakan dalam penelitian kuantitatif untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok sampel. Tujuan utama dari uji t adalah untuk menguji hipotesis null yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata kedua kelompok tersebut. Uji t didasarkan pada asumsi bahwa data berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama (homogenitas varians). Terdapat beberapa jenis uji t, di antaranya uji t satu sampel, uji t dua sampel berpasangan, dan uji t dua sampel bebas. Masing-masing jenis uji t memiliki kegunaan dan penerapan yang berbeda sesuai dengan desain penelitian. Montgomery, D. C. (2021).

Uji t independen untuk proporsi dan hanya memiliki 2 kelompok serta mengetahui informasi tentang populasi, dapat menggunakan uji Z untuk proporsi. Formula Z-score untuk perbedaan proporsi antara dua kelompok adalah :

$$x = \frac{(p_1 - p_2)}{\sqrt{p(1-p)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Di mana :

$P1$  dan  $P2$  adalah proporsi dalam masing – masing kelompok

$P$  adalah proporsi gabungan .

$N1$  dan  $N2$  adalah ukuran sampel dalam masing – masing kelompok

### 2.13. Service Per Conception (S/C)

*Service per conception* adalah jumlah layanan inseminasi buatan (IB) yang diberikan kepada ternak sapi hingga terjadinya kebuntingan (Andi dkk., 2014). *Service per conception* mengacu pada total jumlah unit semen yang digunakan dalam setiap inseminasi yang menghasilkan satu kebuntingan. Rentang standar untuk nilai Service per conception (S/C) adalah dari 1,6 hingga 2,0, dimana semakin rendah nilai S/C, semakin tinggi tingkat kesuburan ternak betina tersebut (Toelihere, 1993). Angka S/C yang tinggi menandakan tidak efisiennya aktivitas reproduksi pada sapi tersebut (San *et al.*, 2015). Iswoto dan Widiyaningrum (2008) mengemukakan rumus untuk menghitung S/C sebagai berikut:

$$S/C = \frac{\sum IB \text{ sampai terjadibunting}}{\sum akseptoryangbunting}$$

### 2.14. Conception Rate ( CR )

Angka konsepsi, atau dikenal juga sebagai conception rate (CR), merupakan indikator yang digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan inseminasi pada ternak sapi. Ini mengacu pada persentase sapi betina yang berhasil hamil setelah inseminasi pertama dilakukan. Angka konsepsi dihitung berdasarkan hasil diagnosa kehamilan yang dilakukan melalui pemeriksaan rektal, biasanya dilakukan oleh dokter hewan atau petugas

yang terlatih, pada rentang waktu 40 hingga 60 hari setelah inseminasi dilakukan (Feradis 2010).

$$CR \% = \frac{\text{jumlahbetinabuntingpadainseminasipertama}}{\text{jumlahseluruhbetinayangdiB}} \times 100\%$$

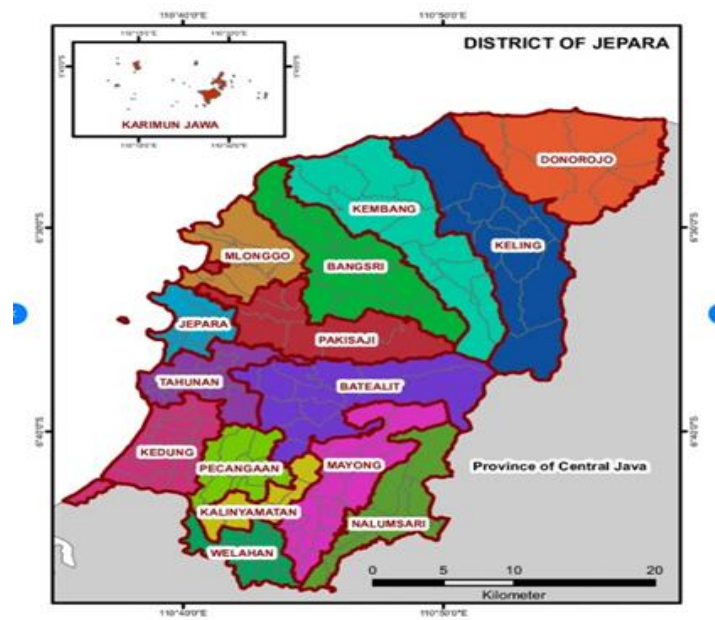
## 2.15. Letak Geografis Wilayah

Kecamatan Keling terletak di sebelah timur Ibukota Kabupaten Jepara, dengan batas-batas sebagai berikut: di sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Pati, di sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Kembang, di sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Donorojo dan Laut Jawa, serta di sebelah selatan berbatasan dengan Gunung Muria. Topografi desa ini mencakup wilayah daratan, lereng atau punggung bukit, dan juga pesisir atau tepi laut.

Kecamatan Keling, Jepara, mayoritas peternakan rakyat, terutama yang berkaitan dengan sapi potong, masih mengandalkan metode reproduksi tradisional yang memprioritaskan penggunaan pejantan sebagai pembiakan utama (Elly dkk., 2008).

Faktor lingkungan juga memiliki peran signifikan dalam memengaruhi jumlah populasi sapi potong di daerah tersebut. Lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan populasi ternak yang paling baik telah dijelaskan oleh Williamson dkk (1993). Faktor-faktor seperti temperatur yang tinggi dan fluktuasi kelembaban di lingkungan peternakan dapat memengaruhi aktivitas metabolik ternak, yang pada gilirannya mempengaruhi pertumbuhan dan proses reproduksi ternak, seperti yang disoroti oleh Yani dkk (2005). Ketersediaan nutrisi yang memadai dalam pakan juga berperan penting dalam meningkatkan produktivitas ternak. Kecamatan Keling terletak di bagian timur Kabupaten Jepara, pada lereng Gunung Muria, dengan ketinggian wilayah antara 0 hingga 1.031 meter dari permukaan laut. Jarak kecamatan ini ke ibukota Kabupaten Jepara adalah

sekitar 28,7 km. Luas wilayah Kecamatan Keling adalah 12.311.588 hektar atau 123,12 km<sup>2</sup>. Di wilayah ini terdapat 12 desa yang terbagi menjadi 66 unit RW dan 316 unit RT. Keling berbatasan dengan kabupaten Pati di timur, menambah kompleksitas administratif dan geografis kawasan ini.



Gambar 2. 3 Peta Daerah Kabupaten Jepara (sumber : <https://www.researchgate.net>)