

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Peternakan babi adalah salah satu usaha peternakan yang banyak dilakukan oleh masyarakat di Sumatera Utara. Babi merupakan ternak yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai penghasil pangan berupa daging. Penyakit African Swine Fever (ASF) yang mulai mewabah pada akhir tahun 2019 di Sumatera Utara dengan Tingkat kematian ternak babi yang terpapar virus ASF bisa mencapai 100% (Chenais *et al.*, 2019), mengakibatkan populasi ternak babi menurun. Penrith (2013) menyatakan bahwa obat dan vaksin untuk virus ini belum ditemukan sehingga memberikan kekhawatiran yang luar biasa pada peternak untuk memulai berusaha kembali, tetapi untungnya virus ASF ini tidak menular kepada manusia.

Ternak babi yang tersisa dari wabah ASF sebagian besar merupakan babi dengan kemampuan genetik yang kurang baik secara ekonomi. Dalam usaha ternak babi, ada beberapa faktor penting yang perlu diperhatikan seperti mutu genetik yang dimana mutu genetik merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produksi. Menurut Silalahi (2022), Produktivitas ternak babi dapat dihitung berdasarkan kemampuan menghasilkan anak yang banyak oleh seekor induk setiap tahun dan juga kemampuan seekor ternak babi untuk menghasilkan daging dengan konsumsi ransum yang efisien. Usaha ternak babi yang masih kurang mendapat perhatian akan pentingnya suatu mutu genetik salah satunya berasal dari peternakan rakyat dalam skala usaha kecil. Salah satu usaha untuk mencapai tujuan peningkatan genetik dan populasi ternak babi adalah dengan pemanfaatan teknologi inseminasi buatan (IB) melalui penyediaan sumber spermatozoa yang berasal dari pejantan bermutu unggul, seperti Yorkshire, Landrace dan Duroc (Sumardani *et al.*, 2008).

Menurut Arifiantini (2012), inseminasi buatan (IB) merupakan salah satu teknik perkawinan buatan menggunakan semen dari pejantan terseleksi untuk memperoleh ternak unggul serta mencegah inbreeding dan penyebaran penyakit pada ternak. Hasil penelitian Djawapatty *et al.* (2018) memperoleh tingkat keberhasilan IB pada ternak babi mencapai 67,50%. Semen babi mengandung spermatozoa yang mempunyai komposisi membran plasma. Produksi semen cair pada babi sering dihadapkan pada kendala penyimpanannya, khususnya saat

pendistribusian kepada konsumen. Hal ini disebabkan semen babi memiliki sifat voluminous, yakni volume yang tinggi yaitu 150-200 ml dan konsentrasi spermatozoa yang rendah yaitu  $200-300 \times 10^6$  sel/ml (Garner dan Hafez, 2000), serta semen babi hanya dapat disimpan dengan tetap mempertahankan mutunya pada kisaran temperatur 15-20°C (Paulenz *et al.*, 2000).

Penggunaan semen cair untuk periode waktu yang lama memerlukan pengawetan dengan penambahan bahan pengencer yang mengandung sumber nutrisi, buffer, bahan anti cekaman perubahan temperatur (*cold shock*), dan antibiotik, serta dapat melindungi spermatozoa selama proses pengolahan dan penyimpanan. Kualitas semen ditentukan oleh beberapa faktor di antaranya adalah teknik dan peralatan yang digunakan, bahan pengencer serta jenis dan konsentrasi krioprotektan yang ditambahkan. Bahan pengencer untuk semen babi tersedia di pasaran seperti Beltsville Thawing Solution (BTS) dan MIII. Pengencer BTS merupakan bahan pengencer berdaya simpan pendek/short-term dengan daya tahan 1-3 hari, sedangkan MIII merupakan bahan pengencer berdaya simpan sedang/mediumterm dengan daya tahan 5-7 hari (Zhou *et al.*, 2004). Selain itu, salah satu hal yang penting dalam mempertahankan kualitas semen babi adalah antibiotik.

Antibiotik adalah substansi alamiah hasil metabolisme sekunder mikroorganisme yang mempunyai kemampuan untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme lain. Salah satu jenis antibiotik adalah penisilin, yang pertama kali diterapkan untuk aplikasi klinik tahun 1942. Beberapa kelebihan penisilin yaitu mempunyai spectrum yang luas, aktif terhadap bakteri gram positif dan mempunyai toksisitas yang rendah sehingga penggunaan penisilin G dengan dosis tinggi tidak menyebabkan alergi (Crueger dan Crueger 1984). Penisilin dan streptomisin adalah antibiotik yang biasa digunakan untuk pembuatan bahan pengencer semen beku (Udin, 2012). Penisilin aktif terhadap bakteri gram positif (Herawati dan Irawati, 2014).

## **1.2. Identifikasi masalah**

Berapa besar pengaruh penambahan penisilin terhadap kualitas semen babi.

## **1.3. Tujuan penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh taraf penambahan penisilin terbaik terhadap kualitas semen babi.

#### 1.4. Kegunaan penelitian

Adapun kegunaan penelitian antara lain :

1. Sebagai sumber informasi bagi peneliti maupun mahasiswa mengenai pengaruh pemberian penisilin terhadap kualitas semen.
2. Sebagai sumber informasi untuk masyarakat tentang penggunaan antibiotik penisilin dalam pengenceran ternak babi.
3. Sebagai sumber informasi bagi pemerintah untuk mengambil kebijakan terkait penggunaan antibiotik terhadap pengenceran sperma babi.

#### 1.5. Kerangka Pemikiran

Produksi semen cair babi sering dihadapkan pada kendala penyimpanannya, khususnya saat pendistribusian kepada konsumen. Hal ini disebabkan semen babi memiliki sifat voluminous, yakni volume yang tinggi yaitu 150-200ml dan konsentrasi spermatozoa yang rendah yaitu  $200-300 \times 10^6$  sel/ml (Garner dan Hafez., 2000), Asumsi Semen yang diperoleh dievaluasi secara makroskopis dan mikroskopis, meliputi pemeriksaan volume (ml), warna, pH dan pemeriksaan konsistensi atau kekentalan, konsentrasi spermatozoa ( $10^6$  sel/ml), persentase sperma motil (M%) dan sperma hidup (SH%) serta persentase normalitas dan abnormalitas spermatozoa.

Penggunaan semen cair untuk periode waktu yang lama memerlukan pengawetan dengan penambahan bahan pengencer yang mengandung sumber nutrisi, buffer, bahan anti cekaman perubahan temperatur (*cold shock*), dan antibiotik, serta dapat melindungi spermatozoa selama proses pengolahan dan penyimpanan. Kualitas semen beku ditentukan oleh beberapa faktor di antaranya adalah teknik dan peralatan yang digunakan, bahan pengencer serta jenis dan konsentrasi krioprotektan yang ditambahkan. Karbohidrat berupa fruktosa, paling banyak digunakan sebagai sumber nutrisi karena lebih mudah dimanfaatkan oleh spermatozoa. Menurut Dube *et al.* (2004), bahan pengencer Beltsville Thawing Solution (BTS) mengandung glukosa sebagai unsur utama karbohidrat.

Bahan pengencer untuk semen babi yang tersedia di pasaran adalah Beltsville Thawing Solution (BTS) dan MIII. Pengencer BTS merupakan bahan pengencer berdaya simpan pendek (*short-term*) dengan daya tahan 1-3 hari, sedangkan MIII merupakan bahan pengencer berdaya simpan sedang (*mediumterm*) dengan daya tahan 5-7 hari (Zhou *et al.*, 2004).

Menurut Solihati *et al.* (2008), terdapat berbagai macam bahan pengencer semen. Namun, syarat bahan pengencer yang baik bagi spermatozoa adalah mampu menyediakan sumber energi bagi spermatozoa, dapat menjadi buffer atau penyangga, tidak menghambat pergerakan spermatozoa dan tidak bersifat racun atau toksik, sehingga mengurangi bahaya asam laktat dari sisa metabolisme.

Antibiotik yang digunakan dalam bahan pengencer alami berupa penisilin 1000 IU dan streptomisin 1 mg (Bohlooli *et al.*, 2012). Penisilin aktif terhadap bakteri gram positif (Herawati dan Irawati, 2014), Toelihere (1993) menyatakan bahwa penisilin dapat ditambahkan antara 500 – 1000 IU/ml. Penambahan kedua antibiotik ini disesuaikan dengan rumus pengenceran dan banyaknya semen yang ditambahkan. Semen diencerkan dan disimpan dalam styrofoam dengan suhu 18-20°C. Suhu dipantau dengan menggunakan thermometer dan dievaluasi setiap empat jam sekali. Penyimpanan semen babi Landrace pada suhu 18°C, mampu mempertahankan motilitas dan viabilitas selama 24 jam pada pengencer sitrat kuning telur (Djawapatty *et al.*, 2018). Setelah waktu penyimpanan dilakukan pemeriksaan terhadap motilitas progresif dan viabilitas spermatozoa setiap empat jam.

## **1.6. Hipotesa**

Penambahan antibiotik penisilin pada semen babi berpengaruh terhadap kualitas semen babi.

## **1.7 Defenisi Operasional**

1. Babi adalah jenis hewan ungulata dan tergolong ke dalam ternak monogastrik yang dipelihara serta dimanfaatkan sebagai penghasil daging dalam memenuhi kebutuhan masyarakat.
2. Semen Babi merupakan cairan yang terdiri dari spermatozoa dan membran plasma yang dihasilkan oleh organ reproduksi babi pejantan.
3. Penisilin adalah antibiotik yang ditambahkan ke dalam semen babi yang bertujuan dalam menghambat aktifitas mikroba.
4. Motilitas adalah kemampuan sperma untuk bergerak atau berenang ke dalam seluran reproduksi ternak betina untuk membuahi sel telur.
5. Viabilitas adalah kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup setelah diencerkan.

6. Abnormalitas adalah tingkat kelainan atau kerusakan fisik sperma babi yang terjadi pada saat pembentukan spermatozoa maupun pada saat pengenceran semen babi.
7. pH adalah derajat keasaman yang diperlukan dalam mengetahui tingkat keasaman pada semen babi.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Babi**

Babi adalah sejenis hewan ungulata yang bermoncong panjang dan merupakan hewan yang berasal dari Eurasia. Babi tergolong omnivora yang berarti pemakan daging maupun tumbuhan.

Ternak babi mempunyai taksonomi (Sihombing, 2006), sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia  
Filum : Chordata  
Sub Filum : Vertebrata (bertulang belakang)  
Marga : Gnatostomata (mempunyai rahang)  
Kelas : Mamalia (menyusui)  
Ordo : *Artiodactyla* (berjari/berkuku genap).  
Genus : *Sus*  
Species : *Sus scrofa*, *Sus vittatus/Sus strozzli*, *Sus cristatus*, *Sus leucomystax*, *Sus celebensis*, *Sus verrucosus*, *Sus barbatus*.

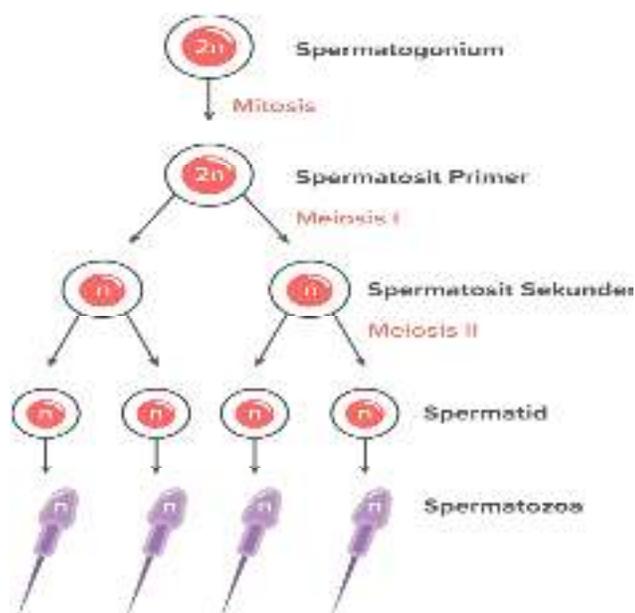
Babi merupakan hewan ternak yang banyak ditanakkan oleh masyarakat di Indonesia. Secara umum ternak babi memiliki peran dan manfaat yang beragam dalam kehidupan manusia, seperti sebagai sarana untuk upacara adat, sumber pangan berupa daging untuk kebutuhan masyarakat dan sebagai sumber dalam meningkatkan ekonomi masyarakat Indonesia. Sampai saat ini ada banyak breed babi yang telah dikembangkan di Eropa dan Amerika, namun yang paling banyak ditanakkan adalah jenis Yorkshire, Duroc, Hampshire, Chester White, Spot, Landrace, Bekshire, Poland China, PIC USA dan Delkalb (Agus, 2009). Dari berbagai breed, ada beberapa hal yang dikategorikan menjadi tiga tipe yaitu Lard, Bacon dan Meat, pembagian kelompok ini berdasar pada permintaan konsumen, karakter dari breed tersebut dan kemampuan breeder untuk mengembangkan breed yang ada.

Jenis bangsa babi peliharaan yang umum dikonsumsi di Indonesia adalah babi Landrace, babi Duroc, dan babi hasil persilangan lainnya (Sinaga, 2008). Babi landrace merupakan babi yang berasal dari Denmark, termasuk babi bacon yang berkualitas tinggi. Babi Landrace merupakan hasil persilangan antara pejantan Large White dengan induk lokal. Babi Landrace dipakai secara luas untuk memperbaiki mutu genetik ternak babi di daerah tropis terutama di Asia Tenggara (Surya, 2012). Babi Landrace sangat populer sehingga dikembangkan juga di Amerika Serikat, Australia, dan Indonesia, yakni American Landrace dan Australian Landrace. Babi ini berwarna putih, terkenal dengan tubuh panjang seperti busur, besar, lebar, bulu halus, dan kaki yang panjang. Babi ini terkenal sangat profilik, hingga babi ini juga yang terbukti paling banyak per kelahiran, serta presentase dagingnya tinggi. Babi jantan dewasa berbobot sekitar 320 sampai 410 kg dan induk berbobot 250 sampai 340 kg (Agus, 2009).

## 2.2. Proses Spermatogenesis

Spermatogenesis merupakan proses perkembangan spermatogonia menjadi spermatozoa (Prasetyaningtyas, 2006). Menurut Nobrega *et al.* (2008) spermatogenesis adalah proses biologi yang kompleks dari transformasi selular yang menghasilkan sel *germinal* jantan yang haploid yang berasal dari sel stem spermatogonia yang diploid. Spermatogenesis merupakan proses pembentukan sel sperma. Spermatogenesis terjadi dalam 3 fase yaitu spermatogonial, meiosis dan spermiogenesis yang membutuhkan waktu 13-14 hari.

Spermatogenesis terjadi di epitelium (*tubuli seminiferi*) di bawah kontrol hormon *gonadotropin* dari hipofisis (*pituitari* bagian depan). *Tubuli seminiferi* terdiri dari sel *Sertoli* dan sel *germinalis* (Yunanta, 2004). Produksi spermatozoa akan bertambah bersamaan dengan meningkatnya umur.



Gambar 1. Proses Spermatogenesis.

### 2.3. Semen

Semen atau mani adalah zat cair yang keluar dari tubuh melalui penis sewaktu kopulasi. Semen terdiri dari bagian yang berupa sel dan bagian yang tidak bersel. Sel-sel itu hidup dan bergerak disebut spermatozoa dan zat cair di dalam sel-sel itu berenang disebut seminal plasma (Partodiharjo, 1992).

Semen adalah sekresi kelamin jantan yang secara normal diejakulasikan ke dalam saluran kelamin betina sewaktu kopulasi, tetapi dapat pula ditampung dengan berbagai cara untuk keperluan inseminasi buatan. Semen terdiri dari dua bagian, spermatozoa (disingkat sperma) atau sel-sel kelamin jantan yang bersuspensi di dalam suatu cairan atau medium semi-gelatinous yang disebut plasma semen, sebagaimana darah yang terdiri dari sel-sel dan plasma darah. Spermatozoa dihasilkan di dalam testes sedangkan plasma semen adalah campuran sekresi yang dibuat oleh epididimis dan kelenjar-kelenjar kelamin (Toelihere, 1979).

Semen babi memiliki sifat voluminous, yang berarti semen babi memiliki volume yang tinggi yaitu 150-200 ml dan konsentrasi spermatozoa yang rendah yaitu  $200-300 \times 10^6$  sel/ml (Sumardani *et al.*, 2008). Semen babi hanya dapat diambil dua kali sehari dengan tempo beberapa hari, apabila diambil lebih dari itu maka kualitas sperma dalam semen akan menurun. Semen babi hanya dapat disimpan dengan tetap mempertahankan mutunya pada kisaran temperatur 15-20°C (Sumardani *et al.*, 2008). Perubahan temperatur akan berpengaruh terhadap struktur fosfolipida pada membran plasma spermatozoa. Membrane spermatozoa babi memiliki

persentase fosfatidiletanolamin dan spingomielin yang rendah, yakni masing-masing adalah 24% dan 14% (Sumardani *et al.*, 2008). Hal ini yang menyebabkan membran plasma spermatozoa babi sangat sulit stabil pada keadaan temperatur yang rendah.

## 2.4. Jenis – jenis pengencer

Penambahan bahan pengencer bertujuan untuk menyediakan sumber energi bagi sperma sehingga menjamin kelangsungan hidup sperma selama penyimpanan (*preservasi*) atau pembekuan (*kriopreservasi*).

### 2.4.1. Pengenceran BTS (Betsville Thawing Solution)

Salah satu jenis pengencer semen babi yaitu Beltsville Thawing Solution (BTS). BTS merupakan pengencer yang diproduksi oleh minutube dalam bentuk kristal dengan berat 50 g dalam satu sasetnya. Cara penggunaannya yaitu dengan melarutkan 50 g BTS dalam 1 liter aquades dan dihomogen pada suhu 30 °C. komposisi bahan pengencer semen babi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Bahan Pengencer Semen Babi.

Bahan kimia (g/100ml)	BTS
Glukosa	3,700
EDTA	0,125
Natrium sitrat	0,600
Natrium bikarbonat	0,125
Kalium klorida	0,075
Penisilin (IU) : Streptomisin (mg)	100000 : 100
Aquabides (ml)	100

Antibiotik yang ditambahkan pada pengencer bertujuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri Gram negative seperti *Escherichia coli*, *Salmonella* dan *Pseudomonas*. Kontaminasi bakteri dapat menyebabkan beberapa perubahan pada semen seperti penurunan motilitas, aglutinasi spermatozoa (*clumping*), peningkatan proporsi perubahan akrosom seperti terjadinya penurunan pH sampai kondisi asam (5,7 sampai 6,4). Dengan penambahan Penicillin dan streptomycin 1 g/l secara kombinasi serta *aminoglycoside* seperti gentamicin, neomycin dan

kanamycin pada konsentrasi 200 mg/l dapat melindungi semen dari kontaminasi tersebut (Gadea, 2003).

#### **2.4.2. Pengencer MIII**

Berbeda halnya dengan pengencer MIII, pengencer ini memiliki daya simpan sedang dengan daya tahan 5-7 hari yaitu MIII (Zhou et al., 2004). Pengencer MIII mengandung Bovine Serum Albumin (BSA) yang berperan untuk mencegah perubahan pH dan tekanan osmotik serta melindungi spermatozoa selama proses pembekuan sedangkan glisin berperan sebagai sumber protein penting bagi spermatozoa, khususnya dalam proses penyimpanan sehingga spermatozoa mempunyai cadangan nutrisi bagi kelangsungan hidup selama proses penyimpanan (Johnson *et al.*, 2000).

#### **2.4.3. Andromed**

Andromed merupakan bahan pengencer instan berupa cairan yang dapat digunakan dalam proses pembekuan semen. Pengencer Andromed mengandung gliserol yang berfungsi untuk menghasilkan energi dan membentuk fruktosa, sehingga menunjukkan spermatozoa yang optimum. Andromed merupakan pengencer komersial dasar bebas protein hewani. Bahan pengencer instant ini berupa cairan yang tersusun atas aquabidest, fruktosa, gliserol, asam sitrat, buffer, pHosfolipid,. Andromed adalah pengencer yang dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap persentase motilitas dan persentase hidup spermatozoa dibandingkan dengan susu skim (Kuswanto *et al.*, 2007).

### **2.5. Evaluasi Kualitas Semen**

Penilaian kualitas semen dibutuhkan dalam penerapan inseminasi buatan untuk dua alasan, yaitu mendapatkan informasi mengenai kualitas semen dari setiap pejantan, dan konsentrasi spermatozoa serta volume semen dibutuhkan untuk memperhitungkan kebutuhan bahan pengencer untuk pelaksanaan inseminasi dengan dosis tertentu. Walaupun evaluasi semen bertujuan untuk memperkirakan kapasitas pembuahan dari sel sperma, namun pengujian mengenai morfologi sperma dan aktivitas metabolis sperma kurang berkorelasi dengan kapasitas pembuahan (Etches, 1996).

Menurut Hidayat (2018) variasi volume semen perejakulat disebabkan oleh perbedaan bangsa, umur, ukuran badan dan tingkatan makanan serta frekuensi dan metode

penampungan. Semen yang didapatkan mempunyai konsistensi kental, warna putih dan tidak tembus cahaya serta bau yang khas (amis).

### **2.5.1. Evaluasi Makroskopis Semen**

#### **a. Volume**

Volume semen babi setiap kali melakukan pemijatan mencapai sebesar 200-250 ml standar, menurut (Johnson *et al.*, (2000) ; Gadea (2003); Robert (2006)), volume semen dapat dipengaruhi karena adanya perbedaan bangsa, umur, nutrisi pakan, ukuran badan, dan frekuensi penampungan. Volume semen yang dihasilkan dalam satu hari berbeda-beda pada tiap-tiap ternak.

#### **b. Warna**

Semen babi memiliki warna yaitu putih susu. Rusdin (2006) mengemukakan bahwa warna semen yang normal adalah putih pekat dan krem. (Kartasudjana 2001) menyatakan bahwa bila semen berwarna kemerahan adalah tandah bahwa semen terkontaminasi oleh darah segar, sedangkan apabila warna mendekati coklat dapat merupakan tanda bahwa darah yang mengontaminasi semen sudah mengalami dekonposisi.

#### **c. Derajat Keasaman (pH)**

Peranan derajat keasaman sangat penting dikarenakan dapat mempengaruhi viabilitas spermatozoa. Apabila pH tinggi/rendah akan menyebabkan spermatozoa mati. Derajat keasaman pH pada babi adalah  $7,4 \pm 0,2$  (Johnson *et al.*, (2000); Gadea (2003); Robert (2006).) derajat keasaman semen pada umumnya pada kisaran pH netral.

#### **d. Bau**

Semen yang dihasilkan berbau khas sperma yaitu berbau amis khas sperma dan bau dari hewan itu sendiri. Apabila semen mengandung nanah dan mengeluarkan bau busuk, hal itu disebabkan oleh adanya infeksi pada organ atau saluran reproduksi hewan jantan (Kartasudjana 2001).

### **2.5.2. Evaluasi Mikroskopis Semen**

Uji mikroskopis adalah uji kualitas semen yang menggunakan mikroskop. Uji mikroskopis ini terdiri dari: uji motilitas massa, motilitas individu, konsentrasi, viabilitas (persentase hidup, uji morfologi atau abnormalitas spermatozoa). Parameter motilitas adalah Persentase

spermatozoa yang bergerak progresif, kecepatan spermatozoa (*velocity*) dengan dasar skala 1-2 (cepat), dan Umur spermatozoa (*longevity*) semen segar dengan suhu ruang (20-25°C), sedangkan semen yang diencerkan dapat menggunakan suhu ruang atau refrigerator 4-6°C (Susilawati, 2013).

Gerakan massa spermatozoa diamati diatas gelas obyek tanpa gelas penutup dengan pembesaran 100 kali, dengan kriteria: +++ (Sangat baik, bila terlihat gelombang besar, banyak, gelap dan tebal); ++ (Baik, bila terlihat gelombang kecil, tipis, jarang, kurang jelas dan bergerak lamban); + (cukup, bila tidak terlihat gelombang dan hanya gerakan individual aktif progresif); dan N (buruk, bila tidak ada gerakan-gerakan individual). Pemeriksaan spermatozoa hidup dan mati menggunakan pewarna eosin-negrosin diamati di bawah mikroskop pembesaran 400 kali pada lapang pandang yang berbeda minimal 200 sel. Spermatozoa dinyatakan hidup jika kepala berwarna transparan dan spermatozoa mati jika seluruh atau sebagian permukaan kepala berwarna merah (Sujoko *et al.*, 2009).

Motilitas Individu spermatozoa atau gerakan individu spermatozoa dapat diamati dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400x pada suhu yang dijaga konstan 37°C dengan menggunakan cover glass, kemudian menentukan proporsi (persentase) spermatozoa yang bergerak progresif (Susilawati, 2011).

Pengamatan terhadap motilitas dilakukan dengan menghomogenkan semen terlebih dahulu, lalu ditetaskan di atas object glass dan ditutup dengan cover glass selanjutnya diperiksa dibawah mikroskop untuk melihat jumlah spermatozoa yang bergerak. Sedangkan pengamatan terhadap daya hidup spermatozoa dilakukan dengan pewarnaan eosin negrosin dengan cara semen diambil dan ditetaskan satu tetes pada object glass kemudian ditetaskan pewarna eosin negrosin sebanyak satu tetes selanjutnya dibuat preparat hapus dan dianginkan sampai kering, kemudian preparat diperiksa menggunakan mikroskop untuk menghitung jumlah spermatozoa yang masih hidup (Atmaja *et al.*, 2014).

## **2.6. Penggunaan Antibiotik dalam Peternakan**

Penambahan antibiotika ke dalam pengencer penting untuk dilakukan karena berguna untuk menahan atau membunuh pertumbuhan bakteri organisme yang dapat merusak sperma, serta dapat memperbaiki fertilitas. Penambahan antibiotika tersebut berguna untuk meningkatkan motilitas dan daya tahan hidup sperma (Salisbury dan Vandemark, 1985). Bakteri yang

terkandung dalam semen dapat dikontrol dan dihambat pertumbuhannya dengan pemberian antibiotik (Rabusin *et al.*, 2016).

### 2.6.1. Penisilin

Penisilin merupakan kelompok antibiotik yang ditandai oleh adanya cincin  $\beta$ -laktam dan diproduksi oleh beberapa jamur (*eukariot*) yang terdiri dari genus *Penicillium* dan *Aspergillus*, serta oleh beberapa prokariot tertentu (Madigan *et al.*, 2000). Sifat unik pada masing-masing penisilin ditentukan oleh adanya rantai samping yang berbeda-beda. Secara kimiawi penisilin tergolong dalam antibiotik  $\beta$ -laktam (Pelczar dan Chan, 1988). Penisilin diproduksi oleh berapa jenis jamur, seperti jamur *Penicillium notatum*, *Penicillium chrysogenum*, serta beberapa jenis jamur yang tergolong di dalam genus *Streptomyces*. *Penicillium chrysogenum* merupakan salah satu mikroorganisme yang penting di bidang industri, khususnya untuk menghasilkan penisilin yang merupakan salah satu antibiotik komersial (Pyatkin, 1967; Brakhage, 1998). Omura (1995) di dalam Demain (1996) menyatakan bahwa kira-kira 10.000 metabolit sekunder telah ditemukan struktur kimianya yang tersusun oleh cincin  $\beta$ -laktam, peptida siklik yang terdiri dari asam amino dan senyawa nonprotein, gula dan nukleosida, ikatan tidak jenuh dari poliasetilen dan polien, serta cincin makrolida besar.

Menurut Todar (2000), penisilin dapat dibagi menjadi tiga golongan utama, yaitu:

- a. Penisilin alami, seperti Penisilin G (Benzylpenicillin) dan Penisilin V (Phenoxymethylpenicillin) yang diproduksi melalui fermentasi *Penicillium chrysogenum*, yang efektif melawan *Streptococcus*, *Gonococcus*, dan *Staphylococcus*. Penisilin G dan Penisilin V termasuk ke dalam spectrum sempit (*narrow spectrum*) karena tidak efektif melawan bakteri Gram-negatif.
- b. Penisilin biosintetik, diproduksi dengan cara melakukan rekayasa pada penisilin untuk menghasilkan penisilin yang mampu melawan aktivitas bakteri Gram-negatif.
- c. Penisilin semisintetik, banyak dari campuran ini telah dikembangkan untuk mempunyai keuntungan atau manfaat yang berbeda dari Penisilin G, seperti spektrum aktivitas ditingkatkan (efektivitas melawan bakteri Gram-negatif).

Taskin *et al.* (2010) menyatakan bahwa penisilin yang dihasilkan oleh *Penicillium chrysogenum* merupakan penisilin G yang labil terhadap kondisi asam. Menurut Volk dan Wheeler (1993), mekanisme kerja penisilin adalah dengan mengganggu sintesis dinding sel,

khususnya ketika proses transpeptidasi ada sintesis peptidoglikan dinding sel. Pada proses ini, penisilin memiliki struktur yang sama dengan struktur D-alanil-D-alanin terminal pada peptidoglikan, sehingga enzim transpeptidase bereaksi dengan penisilin. Hal ini membuat struktur peptidoglikan yang dibentuk menjadi tidak sempurna dan melemahkan kekuatan dinding sel pada bakteri.

### **2.6.2. Gentamisin**

Gentamicin merupakan agen anti bakteri yang berfungsi mengontrol pertumbuhan bakteri di dalam sperma (Bearden dan Fuquay, 1997). Agen anti bakteri dapat mempertahankan fertilitas sperma dengan cara mengendalikan bakteri di dalam sperma, dan memberikan tambahan energi untuk spermatozoa (Bearden dan Fuquay, 1997). Gentamisin merupakan aminoglikosida yang diisolasi dari *Micromonospora purpurea*. Zat ini aktif terhadap bakteri gram-negatif dan bakteri gram-positif serta banyak sifatnya yang menyerupai aminoglikosida lainnya (Katzung, 1995).

### **2.6.3. Streptomisin**

Streptomisin merupakan antibiotik yang termasuk dalam grup aminoglikosida. Resistensi terhadap aminoglikosida (streptomisin) pada *Salmonella* terkait dengan modifikasi enzim aminoglikosida adeniltransferase yang dikodekan oleh protein *aadA* dan *aadB* yang berhubungan dengan resistensi streptomisin (Hur *et al.*, 2012). Foley dan Lynne (2008) juga menjelaskan bahwa selain inaktivasi dari obat itu sendiri, mekanisme resistensi lain terkait dengan modifikasi target obat untuk mengikat di dalam sel. Keberadaan metilasi dari ribonucleic acid (RNA) ribosom spesifik memungkinkan untuk terus membuat protein, tetapi mencegah antibiotik untuk mengikat dan menghambat sintesis ribosom.

## **2.7. Penisilin Terhadap Semen Kambing Boer**

Toelihere (1993) menyatakan bahwa penisilin dapat ditambahkan antara 500 – 1000 IU/ml dan streptomisin 500 – 1000 µg/ml pada bahan pengencer semen. Pada semen beku sering dilakukan penambahan kombinasi penisilin dan streptomisin (SP) (Rizal dan Herdis, 2008). Namun untuk memenuhi standart International Committe for Animal Recording (ICAR) masih

belum terpenuhi sehingga masih perlu ditambah antibiotik lain seperti streptomisin. Penelitian bertujuan untuk melihat efek dari penambahan streptomisin pada semen beku Kambing Boer.

## **2.8. Penisilin Terhadap Ternak Semen Ayam Kampung**

Setiap pengenceran ditambahkan penisilin dan streptomisin dengan dosis 0,05 g dan 0,05 g/100 ml pengencer (A1); 0,1 g dan 0,1 g/100 ml pengencer (A2) dan 0,15 g dan 0,15 g/100 ml pengencer (A3). Kualitas sperma diamati pada jam ke-0, 6, 24 dan 48. Data dianalisis dengan rancangan split plot, dilanjutkan uji DMRT (Duncan's New Multiple Range Test). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pengenceran berpengaruh nyata ( $P \leq 0,05$ ) terhadap viabilitas dan abnormalitas spermatozoa tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap motilitas spermatozoa. Perlakuan penambahan antibiotik berpengaruh nyata ( $P \leq 0,05$ ) terhadap motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa (Afrizal dan Asmarawati, 2014).

# **III. METODOLOGI PENELITIAN**

## **3.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Reproduksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas HKBP Nommensen di Desa Simalingkar A, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 3 juni 2023, selama 1 bulan.

## **3.2. Bahan dan Peralatan Penelitian**

### **3.2.1. Bahan penelitian**

Semen segar berasal dari satu ekor babi jantan yang telah mengalami dewasa kelamin berumur 1 - 3 tahun. Babi yang dipelihara dalam kandang individual dilengkapi dengan tempat pakan dan minum. Pakan dalam bentuk konsentrat dan air minum yang diberikan secara adlibitum.

### **3.2.2. Peralatan Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mikroskop (Binokuler XSZ), pH paper, object glass, cover glass, handcounter, haemocytometer, pipet tetes mikro, tertabung penampung, dummy-sow pinset, bunsen, tabung reaksi, kertas saring, Water bath (pemanas semen), kertas

tissue, alcohol, sodium chloride (NaCl), Peralatan lain yang digunakan selama penelitian adalah buku dan pulpen.

### **3.3. Metode Penelitian**

#### **3.3.1. Rancangan Percobaan**

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 4 ulangan. Semen yang sudah ditampung dibagi 4, kemudian tiap sampel diencerkan dengan 1 : 3 Pengencer.

Taraf perlakuan pada penelitian ini sebagai berikut :

P0 = 0 penisilin pada pengencer sperma

P1 = 0,3 gr/l antibiotik penisilin pada pengencer sperma

P2 = 0,6 gr/l antibiotik penisilin pada pengencer sperma

P3 = 0,9 gr/l antibiotik penisilin pada pengencer sperma

#### **3.3.2. Parameter yang Diukur**

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu :

##### **a. Motilitas spermatozoa (%)**

Pengamatan motilitas progresif spermatozoa dilakukan dengan meneteskan 1 tetes semen di atas objek gelas. Gelas objek ditutup dengan gelas penutup dan diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 40x10, gerakan motilitas spermatozoa yang bergerak progresif pada 5 lapang pandang yang berbeda (Indrawati *et al.*, 2013). Perhitungan motilitas spermatozoa adalah persentase dari hasil pembagian jumlah spermatozoa motil terhitung dengan spermatozoa total. Maka persentase motilitas spermatozoa diperoleh berdasarkan rumus modifikasi (Ridwan 2002).

$$\text{Motilitas} = \frac{\text{Total Spermatozoa yang Bergerak Maju}}{\text{Total Spermatozoa yang Diamati}} \times 100\%$$

##### **b. Viabilitas Spermatozoa (%)**

Pengamatan viabilitas spermatozoa dilakukan dengan penambahan pewarna eosin nigrosine (Khaeruddin *et al.*, 2015). Sampel semen dan pewarna eosin (1:3) dicampur pada objek gelas dan dibuat preparate ulas tipis pada objek gelas yang lain. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop, dengan perbesaran 40x10. Spermatozoa yang hidup ditandai dengan

kepala berwarna terang, sedangkan yang mati akan berwarna merah ungu. Perhitungan dilakukan sebanyak 200 sel spermatozoa yang dilihat dengan rumus :

$$\text{Viabilitas} = \frac{\text{Total Sperma yang Hidup}}{\text{Total Sperma yang Mati}} \times 100\%$$

**c. Abnormalitas Spermatozoa (%)**

Kriteria yang biasa dipakai untuk menilai kualitas semen yang baik, yang layak digunakan untuk perkawinan IB yaitu abnormalitas tidak lebih dari 20% (Bearden *et al.*, 2004) rumus untuk menghitung abnormalitas adalah :

$$\text{Abnormalitas} = \frac{\text{Spermatozoa Abnormal}}{\text{Total Spermatozoa yang Diamati}} \times 100\%$$

**d. pH**

Pengukuran pH diukur dengan menggunakan pH meter, untuk memperoleh data yang akurat dilakukan kalibrasi sebelum alat tersebut digunakan. pH normal semen segar babi berkisar 6.8-7.6.

**3.3.3. Analisis Data**

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *analisis of varians* (Anova) dengan Rancangan acak lengkap (RAL) yang memiliki model matematika yang dikemukakan Sastrosupadi (2013) :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij} \dots \dots \dots \quad i = 1,2,3,4 \text{ (Perlakuan)}$$

$$j = 1,2,3,4 \text{ (Ulangan)}$$

- Y<sub>ij</sub> = Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i kelompok ke-j.
- μ = Nilai tengah umum.
- τ<sub>i</sub> = Pengaruh perlakuan ke-i.
- B<sub>j</sub> = pengaruh kelompok ke-j.
- ε<sub>ij</sub> = Galat percobaan pada perlakuan ke-i dan kelompok ke-j.

Bila terdapat perbedaan yang nyata pada *analisis of varians* (Anova) maka dilakukan uji lanjut.

### 3.4. Prosedur penelitian

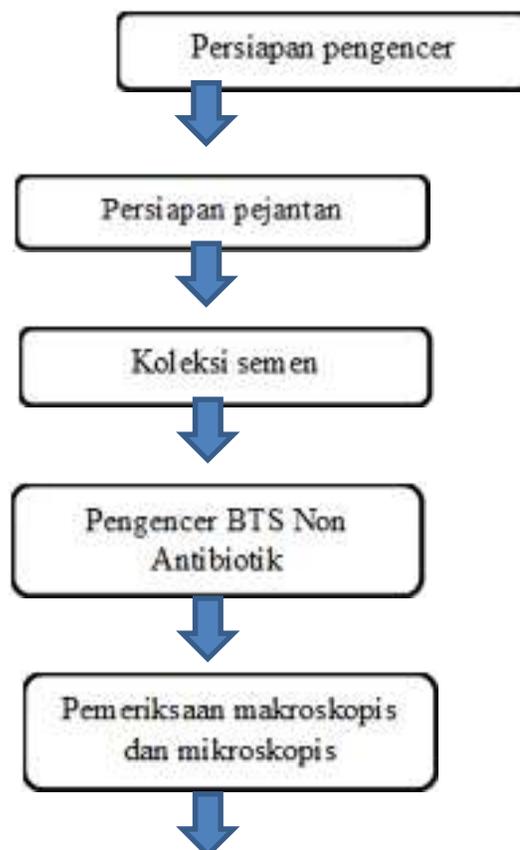
#### 3.4.1. Penampungan semen

Penampungan semen dilakukan pada pagi hari pukul 08.00 WIB, Penampungan semen menggunakan metode pengurutan (*mesase*) pada bagian corpus penis yang dilakukan secara manual (*glove hand method*) dibantu dengan peralatan tabung penampungan. Sedangkan pemisahan fraksi gelatin dilakukan dengan penyaringan menggunakan kain kasa pada mulut tabung.

#### 3.4.2. Pengenceran

Bahan pengencer dasar yang digunakan adalah pengencer komersial BTS (*Minitub Germany*) dengan proses pengenceran sebagai berikut : 50 g BTS diencerkan dengan aquades steril secara perlahan hingga mencapai 1000 ml dan selanjutnya pengencer disimpan pada suhu 37°C. Setelah homogeny ditaruh dalam penangas air bersuhu 37°C.

Gambar 3.2 Proses pencampuran semen babi



Koleksi data  
(motilitas, viabilitas)

Keterangan gambar diatas :

1. Siapkan alat dan bahan yaitu pengencer bts, botol semen, aquades, tempat penampungan semen, kertas saring.
2. Persiapkan pejantan
3. Koleksi semen yaitu setelah babi naik kedummy - sow itu peganglah penisnya satu tangan kanan dan satu tangan kiri pegang tempat semen dan kertas saring, sperma yang pertama ditampung yang berbentuk cell dibuang, ditampung sperma itu tetap pakai kertas saringan, setelah ditampung dibagi 4 botol, setelah dibagi diencerkan dengan pengencer 1 : 3, setelah diencerkan dibagi keempat botol karena 1 perlakuan ada 4 ulangan dan 1 botol ada 80 ml semen babi, setelah 16 botol disimpan dalam kulbox/ strofom, dengan es batu dan dilapisi dengan kain sarbet agar sperma tidak bersentuhan langsung dengan batu es dan agar sperma tidak rusak.
4. Pemeriksaan makroskopis yaitu volume, warna, bau diamati dengan pH Sedangkan pemeriksaan mikroskopis yaitu motilitas, viabilitas dan abnormalitas.
5. koleksi data yang diamati yaitu motilitas, viabilitas, abnormalitas dan pH.

