

## BAB I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk sejalan dengan peningkatan kebutuhan protein hewani terutama daging sapi di Indonesia. Hal ini juga harus sejalan dengan peningkatan populasi sapi agar terjadi keseimbangan antara permintaan dan ketersediaan. Tingginya permintaan daging sapi mengakibatkan terjadinya peningkatan angka pemotongan sapi di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (2019) terjadi peningkatan angka pemotongan sapi di Indonesia pada tahun 2016 sebanyak 1.163.459 ekor meningkat menjadi 1.429.202 ekor pada tahun 2018. Dimana sebesar 22.278 ekor sapi yang dipotong adalah sapi betina (Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementrian Pertanian, 2018).

Pemotongan sapi betina di Indonesia berbanding lurus terhadap peningkatan limbah yang dihasilkan di Rumah Potong Hewan (RPH). Menurut Febretrisiana dan Pamungkas (2017) mengatakan bahwa limbah yang dihasilkan dari RPH dapat dimanfaatkan sebagai sumber materi genetik sehingga dapat meningkatkan nilai gunanya. Salah satu langkah yang dapat dilakukan dalam memanfaatkan limbah dari RPH tersebut adalah dengan penerapan bioteknologi reproduksi PEIV (Produksi Embrio secara *In Vitro*).

PEIV merupakan salah satu bioteknologi reproduksi yang dilaporkan dapat meningkatkan populasi ternak (El-Raey dan Nagai, 2014), mengatasi *repeat breeding*, dan sebagai upaya dalam menyelamatkan materi genetik hewan dengan memanfaatkan ovarium yang selama ini menjadi limbah dari Rumah Potong Hewan (RPH) sehingga dapat meningkatkan nilai gunanya (Hendri *et al* 2004; Febretrisiana dan Pamungkas, 2017). Prinsip dari PEIV ini adalah pembuahan sel telur oleh spermatozoa di luar tubuh hewan betina yang direkayasa untuk memproduksi embrio dalam jumlah banyak (Vicanco dan Mackie, 2001).

Ada 3 komponen penting dalam prosedur pelaksanaan bioteknologi PEIV yaitu IVM (*in vitro maturation*), IVF (*in vitro fertilization*) dan IVC (*in vitro culture*). Penerapan PEIV dalam jumlah besar dengan biaya yang relatif murah merupakan landasan utama bagi pengembangan bioteknologi reproduksi ternak terutama dalam mendorong keberhasilan penerapan teknologi TE (Hendri *et al*, 2004; VH *et al*, 2016).

Keberhasilan dari pelaksanaan bioteknologi reproduksi PEIV dilaporkan masih rendah. Menurut Ikhwan *et al* (2016) ada beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan dari PEIV yaitu medium transportasi, waktu transportasi ovarium dari RPH ke laboratorium, suhu pada medium, dan status reproduksi ovarium. Menurut Udin *et al* (2020) mengatakan bahwa kualitas oosit yang dilihat dari kompetensi perkembangan oosit dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti variabilitas individu, sumber gamet, metode koleksi dan waktu antara koleksi ovarium dengan pemrosesan di laboratorium. Kualitas oosit akan tetap terjaga apabila pengerjaan proses PEIV segera dilakukan setelah kematian hewan. Menurut Lopes (2009) setelah kematian hewan, ovarium akan mengalami *ischemia* yaitu kondisi kehilangan oksigen dan energi yang disebabkan karena terhentinya aliran darah pada ovarium sehingga menyebabkan perubahan metabolisme *aerob* menjadi *anaerob*. Kondisi ini juga mengakibatkan terjadinya perubahan mekanisme ATP dan akumulasi asam sebagai hasil ikutan metabolisme sel sehingga meningkatkan ion  $H^+$  yang mengakibatkan lingkungan oosit menjadi lebih asam. Penurunan pH oosit ini akan memicu terjadinya fragmentasi DNA oosit (Wongsrikeao *et al*, 2005).

Keterbatasan Laboratorium di Indonesia menjadi kendala utama dalam pelaksanaan bioteknologi reproduksi PEIV. Jarak antara laboratorium dengan RPH perlu diperhatikan karena akan mempengaruhi kualitas oosit dan angka keberhasilan dari komponen PEIV. Suhu dan waktu transportasi ovarium sebelum dikoleksi sangat perlu diperhatikan untuk mendapatkan angka keberhasilan yang baik termasuk juga dengan status reproduksi ovarium. Sirad dan Blondin (1996) menyatakan bahwa kompetensi perkembangan oosit dapat dipertahankan apabila menempatkan ovarium pada suhu inkubasi yaitu  $37^{\circ}C$  sebelum proses koleksi oosit karena kondisi tersebut hampir menyerupai suhu tubuh ternak. Saleh (2017) melaporkan bahwa periode waktu antara pematangan dan pemrosesan sampel secara signifikan mempengaruhi presentase dan kualitas oosit. Sedangkan menurut Khandoker *et al* (2016) menyatakan bahwa jumlah kualitas oosit yang dihasilkan akan berbeda jika ovarium berasal dari fase yang berbeda pula.

Menurut Widyastuti *et al* (2018) melaporkan bahwa keberadaan CL pada ovarium dapat menyebabkan perbedaan kualitas dan kompetensi oosit untuk dapat

berkembang lebih lanjut. Hal ini disebabkan karena aktivitas ovarium (fase folikuler dan fase luteal) berkaitan dengan sistem endokrinologi ternak. Sedangkan Jaswandi *et al* (2016) melaporkan bahwa kuantitas dan kualitas oosit dari ovarium domba yang mempunyai korpus luteum sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan potensi oosit yang terdapat pada ovarium tanpa korpus luteum. Perbedaan ini diduga disebabkan karena perbedaan tingkat perkembangan folikel diantara kedua status ovarium. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui keberhasilan pelaksanaan PEIV yang terkait dengan permasalahan lamanya penyimpanan ovarium selama transportasi dari RPH ke laboratorium pada berbagai spesies hewan dan status reproduksi ovarium atau siklus estrus, dimana hasil yang diperoleh cukup beragam.

Wongsrikeao *et al* (2005) melaporkan bahwa waktu transportasi ovarium babi dari RPH ke laboratorium selama 0-3 jam dengan persentase sebesar 74% menunjukkan persentase tingkat maturasi inti oosit mencapai M2 lebih tinggi dibandingkan dengan waktu transportasi selama 6 jam sebesar 48%, waktu transportasi selama 9 jam sebesar 35% dan waktu transportasi selama 12 jam sebesar 20%. Saleh (2017) menyimpulkan bahwa semakin cepat proses pengerjaan koleksi oosit di laboratorium maka semakin baik pula kualitas oosit yang didapatkan. Dimana kualitas ovarium dengan lama penyimpanan 2 jam dengan persentase sebesar 75% memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan lama penyimpanan 6 jam dengan persentase 68%, 12 jam dengan persentase 61% dan 24 jam dengan persentase sebesar 55%.

Hasil penelitian Boediono *et al* (2006) melaporkan bahwa jumlah oosit yang dikoleksi dari ovarium CL+ adalah sebesar  $(15.88 \pm 10.68)$  memiliki jumlah folikel dan oosit dengan grade A lebih banyak dibandingkan dengan CL- sebesar  $(11.00 \pm 7.58)$ . Selain itu Widyastuti *et al* (2018) juga melaporkan bahwa jumlah oosit yang dihasilkan dari ovarium CL- adalah 89 oosit lebih banyak dibandingkan dengan ovarium CL+ sebesar 74 oosit, dan kualitas dengan morfologi grade A pada ovarium CL- sebesar 42 oosit juga lebih banyak dibandingkan dengan CL+ sebesar 36 oosit. Sedangkan Jaswandi *et al* (2016) melaporkan bahwa rata-rata kuantitas oosit yang diperoleh dari ovarium pada fase korpus luteum adalah  $(10.68 \pm 2.98)$

lebih tinggi dari pada ovarium fase folikel sebesar  $(8.71 \pm 1.26)$ , tetapi secara statistik menunjukkan tidak berbeda secara nyata.

Beberapa hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa waktu transportasi ovarium dari RPH ke laboratorium dan status reproduksi ovarium ternyata memberikan pengaruh terhadap keberhasilan dari pelaksanaan bioteknologi reproduksi PEIV. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh waktu transportasi ovarium dan status reproduksi ovarium terhadap kuantitas dan kualitas oosit serta tingkat maturasi secara *in vitro* pada sapi.

#### **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh waktu transportasi ovarium terhadap kuantitas dan kualitas oosit pada sapi simental *cross*
2. Bagaimana pengaruh waktu transportasi ovarium terhadap tingkat maturasi oosit secara *in vitro* pada sapi simental *cross*
3. Bagaimana pengaruh status reproduksi ovarium terhadap kuantitas dan kualitas oosit pada sapi simental *cross*
4. Bagaimana pengaruh status reproduksi ovarium terhadap tingkat maturasi oosit secara *in vitro* pada sapi simental *cross*

#### **C. Tujuan Penelitian**

1. Menentukan waktu transportasi ovarium yang memberikan hasil terbaik terhadap kuantitas dan kualitas oosit pada sapi simental *cross*
2. Menentukan waktu transportasi ovarium yang memberikan hasil terbaik terhadap tingkat maturasi oosit secara *in vitro* pada sapi simental *cross*
3. Menentukan status reproduksi ovarium yang memberikan hasil terhadap kuantitas dan kualitas oosit pada sapi simental *cross*
4. Menentukan status reproduksi ovarium yang memberikan hasil terbaik terhadap tingkat maturasi oosit secara *in vitro* pada sapi simental *cross*

#### **D. Hipotesis Penelitian**

1. Waktu transportasi ovarium selama 9 jam dapat mempertahankan kuantitas dan kualitas oosit serta tingkat maturasi oosit secara *in vitro* pada sapi simental *cross*.

2. Ovarium pada fase CL- memberikan hasil terbaik terhadap kuantitas dan kualitas oosit serta tingkat matransi oosit secara *in vitro* pada sapi simental *cross*

**E. Manfaat Penelitian**

1. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah dapat dijadikan sebagai sumber informasi terhadap keberhasilan pelaksanaan bioteknologi reproduksi PEIV.
2. Sebagai informasi terkait perkembangan ilmu pengetahuan dibidang bioteknologi reproduksi ternak.
3. Meningkatkan populasi sapi di Indonesia dengan memanfaatkan hasil ikutan atau limbah dari RPH sehingga dapat meningkatkan nilai gunanya.

