

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan potensi besar dalam mengembangkan sektor peternakan. Potensi ini didasari oleh keberagaman ternak yang telah dibudidayakan dan menjadi sumber daya genetik (SDG) dengan kekayaan yang tak terhingga nilainya. Salah satu contoh sumber daya genetik yang dimiliki oleh Indonesia adalah entok (*Cairina moschata*). Entok merupakan salah satu jenis unggas yang memiliki peran signifikan dalam penyediaan daging unggas. Berdasarkan pendapat Djaya (2003), bobot badan entok dewasa dapat mencapai berat antara 3 hingga 6 kilogram per ekor, menjadikannya sumber protein yang cukup penting dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Dengan keberagaman sumber daya genetik yang dimilikinya, entok menjadi salah satu komoditas unggas yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan, baik dalam skala pembibitan maupun konsumsi.

Namun demikian, meskipun pengembangan ternak entok di Indonesia memiliki potensi yang besar, saat ini masih dilakukan secara tradisional. Pada praktik tradisional tersebut, ternak jantan dan betina dipelihara dalam satu kandang yang dapat menyebabkan kawin sedarah (*inbreeding*). Praktik ini berisiko merusak kualitas genetik ternak, yang pada akhirnya akan memengaruhi produktivitas dan hasil yang dihasilkan, baik dari sisi kualitas maupun kuantitas. Oleh karena itu, upaya untuk menjaga mutu genetik ternak harus dilakukan dengan penerapan teknologi yang lebih modern, salah satunya melalui teknologi inseminasi buatan (IB). Inseminasi buatan merupakan teknologi reproduksi yang dapat memperbaiki kualitas genetik ternak secara signifikan dalam waktu yang relatif singkat. Melalui IB, diharapkan dapat diperoleh keturunan unggul dalam jumlah yang banyak dengan memanfaatkan pejantan unggul sebanyak-banyaknya, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas ternak dalam jangka panjang (Kusumawati dan Leondro, 2014).

Meskipun teknologi inseminasi buatan telah terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas genetik ternak, salah satu kendala utama yang masih sering dijumpai adalah kerusakan sel sperma selama proses penyimpanan semen. Toelihere

(1985) menjelaskan bahwa selama proses pembekuan semen, terbentuk kristal-kristal es yang dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi elektrolit di dalam sel. Hal ini akan melarutkan selubung lipoprotein dinding sel sperma, yang menyebabkan kerusakan pada membran sel sperma. Ketika proses thawing dilakukan, perubahan pada permeabilitas membran sel sperma dapat mengakibatkan kematian sperma. Penyimpanan semen pada suhu rendah memang memungkinkan untuk mempertahankan sperma dalam jangka waktu yang lebih lama, namun pada sisi lain, hal ini juga dapat menimbulkan masalah berupa cold shock yang dapat merusak struktur dan biokimia sel sperma, yang akhirnya memengaruhi motilitas sperma dan menyebabkan abnormalitas pada sel sperma tersebut. Selain itu, proses penyimpanan semen juga dapat memicu terjadinya oksidasi pada bahan-bahan pengencer semen yang digunakan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kadar radikal bebas dalam semen. Radikal bebas ini berpotensi merusak sel sperma dan menurunkan kualitas semen (Wiyanti *et al.*, 2013).

Penurunan kualitas spermatozoa selama proses penyimpanan dapat dicegah dengan menambahkan bahan *buffer* yang dapat mempertahankan keutuhan membran sel spermatozoa. Beberapa bahan *buffer* yang umum digunakan dalam pengenceran semen antara lain BPSE (*Beltsville Poultry Semen Extender*), RL (*Ringer's Lactate*), PBS (*Phosphate Buffered Saline*), dan NaCl Fisiologis. Masing-masing jenis *buffer* ini memiliki kelebihan dan karakteristik yang berbeda dalam menjaga kualitas semen selama penyimpanan. BPSE (*Beltsville Poultry Semen Extender*) merupakan salah satu *buffer* yang sering digunakan dalam pengenceran semen karena dapat memberikan perlindungan yang baik terhadap spermatozoa melalui campuran dengan telur, yang menyediakan sumber nutrisi penting untuk menjaga viabilitas sperma. BPSE (*Beltsville Poultry Semen Extender*) juga efektif dalam mempertahankan pH dan kestabilan osmolaritas semen, serta melindungi sperma dari kerusakan yang disebabkan oleh proses pembekuan dan pencairan.

Ringer's Lactate (RL) juga merupakan *buffer* yang banyak digunakan dalam pengenceran semen. Kelebihan dari RL adalah kemampuannya dalam mempertahankan keseimbangan elektrolit dan pH semen selama penyimpanan,

sehingga mengurangi kerusakan pada membran sel sperma. RL juga membantu mencegah terjadinya peroksidasi lipid, yang dapat merusak sel sperma dan mempengaruhi kualitas semen. PBS (*Phosphate Buffered Saline*) adalah *buffer* yang memiliki kemampuan untuk menjaga kestabilan pH semen dalam rentang yang optimal, mencegah perubahan besar dalam keseimbangan asam-basa yang dapat merusak sperma. PBS juga membantu dalam mempertahankan osmolaritas yang stabil selama penyimpanan semen. *Buffer* ini sering digunakan dalam penelitian yang membutuhkan kontrol ketat terhadap pH dan konsentrasi ion.

NaCl Fisiologis adalah *buffer* yang paling sederhana dan murah, tetapi tetap efektif dalam menjaga keseimbangan elektrolit dan pH semen. NaCl fisiologis digunakan untuk menjaga kelangsungan hidup sperma dalam kondisi normal, meskipun tidak memberikan perlindungan tambahan seperti *buffer* lainnya dalam hal pengurangan peroksidasi lipid. Setiap jenis *buffer* memiliki karakteristik dan kelebihan yang berbeda, sehingga penting untuk melakukan penelitian untuk menentukan jenis *buffer* yang paling efektif dalam pengenceran semen entok. Penggunaan *buffer* yang tepat akan memberikan perlindungan maksimal terhadap spermatozoa, memastikan keberlanjutan motilitas viabilitas dan abnormilitas sperma selama periode penyimpanan. Penelitian yang mendalam mengenai *buffer* ini menjadi langkah awal yang krusial untuk mengembangkan pengencer semen yang optimal, yang nantinya akan bekerja lebih efektif bersama bahan tambahan lainnya seperti *glutathione* dan vitamin C.

Proses pengenceran semen bertujuan untuk memperbanyak volume semen, melindungi spermatozoa dari cold shock, menyediakan zat makanan sebagai sumber energi bagi spermatozoa, menyediakan *buffer* untuk mempertahankan pH, tekanan osmotik, dan keseimbangan elektrolit, serta mencegah terjadinya pertumbuhan kuman yang dapat merusak kualitas semen. Sebelum dilakukan pembekuan, semen perlu dikriopreservasi untuk mengurangi pengaruh kerusakan selama pembekuan sehingga viabilitas sel dapat dipertahankan.

Untuk mengatasi masalah ini, penelitian tentang penggunaan bahan-bahan tambahan yang dapat melindungi sperma selama proses penyimpanan, seperti

glutathione (GSH) dan vitamin C, menjadi sangat penting. *Glutathione* merupakan antioksidan yang dikenal dapat melindungi sel dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh spesies oksigen reaktif (ROS). Penelitian menunjukkan bahwa penambahan *glutathione* pada pengencer semen dapat meningkatkan motilitas, viabilitas, dan integritas sperma selama proses kriopreservasi semen. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan pada semen burung berleher cincin menunjukkan bahwa suplementasi *glutathione* pada konsentrasi 0,4 mM secara signifikan dapat meningkatkan motilitas sperma, viabilitas, serta integritas DNA selama kriopreservasi, dibandingkan dengan kelompok kontrol dan konsentrasi lain yang diuji (Zuha *et al.*, 2024). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa penambahan *glutathione* pada semen ayam jantan pada konsentrasi 1 mM dapat meningkatkan motilitas sperma pasca-pencairan serta fungsi membran plasma, meskipun tidak berinteraksi positif dengan waktu kesetimbangan semen (Zhandi *et al.*, 2020). Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa *glutathione* dapat berperan penting dalam meningkatkan kualitas semen unggas, termasuk semen entok, dengan cara melindungi sperma dari kerusakan oksidatif yang berpotensi menurunkan viabilitas dan motilitas sperma.

Selain *glutathione*, vitamin C juga memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas semen selama proses penyimpanan dan kriopreservasi. Penelitian menunjukkan bahwa penambahan vitamin C pada pengencer semen dapat memperbaiki viabilitas sperma dan motilitas dengan cara mengurangi kerusakan oksidatif yang terjadi selama penyimpanan. Sebagai contoh, suplementasi vitamin C pada semen dilaporkan dapat meningkatkan kualitas semen dengan memperbaiki parameter penting seperti konsentrasi sperma dan motilitas pada berbagai spesies unggas (Fouda *et al.*, 2021). Dalam penelitian yang dilakukan pada kalkun jantan asli Nigeria, ditemukan bahwa penambahan vitamin C secara efektif mengurangi kadar malondialdehida (MDA), yang merupakan indikator terjadinya peroksidasi lipid yang biasanya diperburuk oleh spesies oksigen reaktif (ROS) selama penyimpanan semen (Echekwu *et al.*, 2021). Perlindungan yang diberikan oleh vitamin C ini menunjukkan bahwa vitamin C dapat membantu menjaga kualitas semen dengan melindungi

spermatozoa dari kerusakan oksidatif, yang pada akhirnya dapat berpengaruh positif terhadap tingkat kesuburan.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, penggunaan *glutathione* dan vitamin C dalam pengenceran semen entok diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas semen. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penambahan *glutathione* dan vitamin C dalam pengenceran semen entok dengan berbagai konsentrasi, yaitu 0,1%, 0,2%, 0,3%, dan 0,4%, untuk melihat pengaruhnya terhadap kualitas semen, terutama dalam hal motilitas, viabilitas, serta integritas membran dan DNA sperma. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknik pengenceran semen entok yang lebih efektif dan optimal, serta meningkatkan keberhasilan inseminasi buatan pada pembibitan ternak unggas di Indonesia. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Eksplorasi *Buffer* dan Konsentrasi Optimal Vitamin C serta *Glutathione* dalam Pengencer untuk Menjaga Kualitas Semen Cair Entok (*Cairina moschata*)”**.

B. Rumusan Masalah

- 1 Bagaimana penggunaan empat jenis *buffer* yang berbeda yaitu BPSE (*Beltsville Poultry Semen Extender*), Ringer's Lactate, PBS (*Phosphate Buffered Saline*), dan NaCl Fisiologis memengaruhi kualitas semen cair entok, khususnya dalam hal motilitas, viabilitas, dan abnormalitas sel sperma?
- 2 Bagaimana variasi konsentrasi *glutathione* (0,1mM, 0,2mM, 0,3mM, dan 0,4mM) dapat memengaruhi kualitas semen entok, terutama dalam mempertahankan motilitas, viabilitas, abnormalitas, dan MPU?
- 3 Bagaimana pengaruh dari variasi konsentrasi vitamin C (0,1g, 0,2g, 0,3g, dan 0,4g) terhadap kualitas semen entok, dengan fokus pada motilitas, viabilitas, abnormalitas, dan MPU?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan empat *jenis buffer* yang berbeda (BPSE, Ringer's Lactate, PBS, dan NaCl Fisiologis) terhadap kualitas semen cair entok, terutama dalam hal motilitas, viabilitas, dan abnormalitas.

2. Untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi *glutathione* (0,1mM, 0,2mM, 0,3mM, dan 0,4mM) terhadap kualitas semen entok, khususnya dalam mempertahankan motilitas, viabilitas, dan MPU.
3. Untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi vitamin C (0,1%, 0,2%, 0,3%, dan 0,4%) terhadap kualitas semen entok, terutama dalam hal motilitas, viabilitas, dan MPU.

D. Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang bioteknologi peternakan, memberikan informasi praktis bagi peternak dalam memilih buffer dan bahan tambahan terbaik untuk pengenceran semen entok, meningkatkan efisiensi industri pembibitan entok.

E. Hipotesis Penelitian

1. Penggunaan empat jenis *buffer* berbeda (BPSE, Ringer's Lactate, PBS, dan NaCl Fisiologis) akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas semen cair entok, khususnya dalam hal motilitas, viabilitas, dan abnormalitas dengan BPSE sebagai buffer yang paling efektif.
2. Variasi konsentrasi *glutathione* (0,1mM, 0,2mM, 0,3mM, dan 0,4mM) akan meningkatkan kualitas semen entok, khususnya motilitas, viabilitas, abnormalitas dan MPU, dengan konsentrasi 0,4mM memberikan hasil yang paling optimal.

Variasi konsentrasi vitamin C (0,1g, 0,2g, 0,3g, dan 0,4g) akan meningkatkan kualitas semen entok, dengan konsentrasi 0,4g memberikan peningkatan terbaik dalam motilitas, viabilitas, abnormalitas, dan MPU.