

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring berkembangnya zaman dan bertambahnya jumlah penduduk, permintaan masyarakat terhadap protein hewani terutama daging terus meningkat. Kondisi ini menuntut tersedianya ternak penghasil daging, khususnya sapi secara berkesinambungan. Berdasarkan data BPS (2025), populasi sapi potong di Indonesia pada tahun 2024 berjumlah 11.749.780 ekor yang tersebar di 38 provinsi. Sumatera Barat merupakan salah satu sentra pengembangan sapi potong di Indonesia dengan populasi sebanyak 236.393 ekor atau sekitar $\pm 2,01\%$ dari total populasi nasional. Namun, jumlah tersebut mengalami penurunan sebesar 40,90% dibandingkan populasi pada tahun 2022 (400.033 ekor). Penurunan drastis ini menunjukkan perlunya perhatian serius untuk menjaga ketersediaan sapi potong di Sumatera Barat agar kebutuhan masyarakat tetap terpenuhi.

Salah satu strategi untuk meningkatkan populasi dan mutu genetik sapi potong adalah melalui penerapan teknologi Inseminasi Buatan (IB). Inseminasi Buatan merupakan teknik memasukkan semen pejantan unggul ke saluran reproduksi betina dengan bantuan manusia tanpa melalui perkawinan alami. Teknologi ini memiliki beberapa keunggulan, antaranya mempercepat perbaikan mutu genetik, menurunkan biaya pemeliharaan pejantan, mencegah penularan penyakit reproduksi, dan meningkatkan efisiensi reproduksi. Penggunaan semen beku dari pejantan unggul memungkinkan peternak memperoleh keturunan sapi dengan performa yang lebih baik (Suranjaya dkk., 2019).

Semen beku adalah cairan ejakulat dari organ reproduksi ternak jantan yang dicampur dengan larutan pengencer dan disimpan pada suhu mencapai -196°C di

dalam tanki berisi nitrogen cair (Seidel, 2018). Pengencer berfungsi sebagai pelindung sel spermatozoa sekaligus menyediakan nutrisi selama proses penyimpanan, pendinginan, dan pembekuan. Namun, selama penyimpanan spermatozoa sering terjadi pembentukan radikal bebas dan reaksi oksidatif yang berdampak pada penurunan motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa (Triyani dkk., 2024).

Radikal bebas adalah reaksi kimia yang disebabkan oleh suatu senyawa yang kandungan elektronnya tidak stabil atau elektronnya tidak berpasangan (Puspitasari dkk., 2016). Pada sel spermatozoa, radikal bebas dihasilkan selama proses pembentukan energi *Adenosine Triphosphate* (ATP) di mitokondria, berupa *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan *Reactive Nitrogen Species* (RNS). Ketika jumlah ROS dan RNS melebihi kapasitas sistem pertahanan antioksidan, maka terjadi stres oksidatif (Dröge, 2002). Stres oksidatif menyebabkan kerusakan membran sel, peroksidasi lipid, denaturasi protein, kerusakan DNA, dan pada akhirnya menurunkan kualitas spermatozoa (McCord, 2000). Oleh karena itu, diperlukan tambahan antioksidan eksogen dalam pengencer untuk membantu menetralkan radikal bebas selama kriopreservasi (Halliwell dan Gutteridge, 2006).

Antioksidan adalah molekul yang mampu mendonorkan elektron pada radikal bebas sehingga mencegah terjadinya kerusakan oksidatif. Penambahan antioksidan ke dalam pengencer dapat menghambat reaksi oksidasi pada membran sel serta melindungi struktur penting seperti lipid, molekul protein, polisakarida, dan asam nukleat (Yuslianti, 2018). Antioksidan alami banyak ditemukan pada tumbuhan, buah-buahan, sayur-sayuran, dan rempah-rempah yang mengandung senyawa

bioaktif tinggi seperti fenolik, flavonoid, karetonoid, dan vitamin C (Zhang dan Hamauzu, 2004).

Berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa penambahan antioksidan alami ke dalam pengencer mampu meningkatkan kualitas semen pasca pembekuan. Parera dkk., (2019) menemukan bahwa antioksidan yang terkandung dalam ekstrak mesocarp buah lontar (*Borassus flabellifer linn*) mampu mengikat oksigen radikal yang terdapat di dalam sel sehingga dapat mencegah terjadinya peroksidasi lipid yang berpotensi menurunkan daya hidup spermatozoa. Janggur *et al.*, (2023) menemukan bahwa penggunaan ekstrak tomat yang kaya akan likopen dapat meningkatkan motilitas dan integritas membran spermatozoa pasca *thawing*. Hasil penelitian Rizal dkk., (2021) menunjukkan bahwa penggunaan daun kelor sebagai sumber flavonoid mampu mempertahankan viabilitas spermatozoa selama proses kriopreservasi.

Selain buah dan sayuran yang telah banyak diteliti, wortel (*Daucus carota* L.) juga merupakan sumber antioksidan alami. Wortel mengandung berbagai senyawa antiosidan seperti β -karoten, flavonoid, vitamin C, dan vitamin B-komplek serta senyawa fenolik (asam klorogenat, asam kafeat, dan antosianin) yang memiliki kemampuan tinggi dalam menangkal radikal bebas yang larut dalam air. Vitamin C membantu menghambat peroksidasi lipid dengan cara mendonorkan atom hidrogen ke radikal peroksil (Zhang dan Hamauzu, 2004).

Hasil penelitian Barek dkk., (2020) menunjukkan bahwa penambahan sari wortel sebanyak 17,5% ke dalam media pengencer sitrat kuning telur meningkatkan motilitas spermatozoa kambing Bligon sebesar 0,42% dari 79,38 $\pm$ 1,25% pada semen segar menjadi 79,80 $\pm$ 1,30% pasca ekuilibrasi. Sementara itu, viabilitas

mengalami penurunan 0,60% dari $86,70 \pm 1,54\%$ pada semen segar menjadi $86,10 \pm 1,59\%$ pasca ekuilibrase, sedangkan persentase abnormalitas meningkat 0,15% dari $2,50 \pm 0,29\%$ pada semen segar menjadi $2,65 \pm 0,53\%$ pasca ekuilibrase. Penurunan motilitas dan viabilitas ini lebih kecil dibandingkan perlakuan kontrol yang berturut-turut sebesar 0,42% dan 0,60%, serta peningkatan abnormalitas sebesar 0,15%. Perubahan yang relatif kecil pada ketiga parameter tersebut menunjukkan bahwa penambahan sari wortel pada konsentrasi 17,5% efektif dalam mempertahankan kualitas spermatozoa selama proses kriopreservasi.

Adrian dkk., (2023) menemukan bahwa suplementasi sari wortel sebanyak 20% ke dalam media pengencer tris kuning telur menyebabkan penurunan motilitas spermatozoa kambing Kacang sebesar 2,00% dari $78,00 \pm 2,44\%$ pada semen segar menjadi $76,00 \pm 4,18\%$ pasca ekuilibrase. Viabilitas juga mengalami penurunan sebesar 7,01%, dari $81,83 \pm 1,61\%$ pada semen segar menjadi $74,82 \pm 2,55\%$ pasca ekuilibrase. Namun demikian, penurunan kedua parameter tersebut berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dibandingkan kontrol, yang menunjukkan bahwa suplementasi sari wortel 20% belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas semen selama penyimpanan pada suhu $3-5^{\circ}\text{C}$.

Sejauh ini belum ditemukan penelitian yang mengkaji penambahan sari wortel ke dalam media pengencer pada semen sapi Simmental. Hal ini menjadi peluang riset untuk menguji efektivitas sari wortel dalam menekan laju penurunan kualitas semen sapi Simmental hingga pasca ekuilibrase. Pemilihan sapi Simmental didasarkan pada tingginya potensi produksi daging, pertambahan bobot badan harian yang tinggi, serta populasinya yang cukup besar di Sumatera Barat (Haryanti, 2009). Berdasarkan dari penjelasan latar belakang diatas, maka

diperlukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Penambahan Sari Wortel (*Daucus carota* L.) dalam Pengencer Tris Kuning Telur Terhadap Motilitas, Viabilitas, dan Abnormalitas Spermatozoa Sapi Simmental Pasca Ekuilibrase”**.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penambahan sari wortel (*Daucus carota* L.) ke dalam pengencer tris kuning telur terhadap motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa Sapi Simmental pasca ekuilibrase?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan sari wortel (*Daucus carota* L.) sebagai bahan alami yang bisa ditambahkan ke dalam media pengencer tris kuning telur untuk menekan laju penurunan motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa Sapi Simmental pasca ekuilibrase.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber informasi ilmiah tentang manfaat penambahan sari wortel (*Daucus carota* L.) ke dalam pengencer tris kuning telur mampu menekan laju penurunan motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa Sapi Simmental pasca ekuilibrase.

1.5. Hipotesis Penelitian

Penambahan sari wortel (*Daucus carota* L.) ke dalam pengencer tris kuning telur mampu menekan laju penurunan motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa Sapi Simmental selama proses ekuilibrase.