

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kualitas sperma merupakan salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan reproduksi pada unggas. Parameter kualitas sperma seperti motilitas, viabilitas, morfologi, dan integritas membran plasma sangat berpengaruh terhadap kemampuan fertilisasi. Motilitas sperma mencerminkan kemampuan sel sperma untuk bergerak secara efektif menuju ovum, dan telah terbukti berkorelasi positif dengan tingkat fertilitas pada berbagai spesies ayam lokal maupun ras unggul (Rakha *et al.*, 2016; Akhtar *et al.*, 2022). Viabilitas sperma, yang diukur melalui pewarnaan vital seperti eosin-nigrosin, menunjukkan proporsi sel sperma hidup dalam ejakulat dan menggambarkan potensinya dalam pembuahan (Serafini *et al.*, 2013; Mohammed dan Ahmed, 2017). Abnormalitas morfologi sel sperma berkaitan dengan gangguan fungsionalitas sperma, sehingga menghambat keberhasilan fertilisasi (Getachew *et al.*, 2023). Sementara itu, integritas membran plasma memainkan peran penting dalam menjaga stabilitas sel serta dalam proses kapasitasi dan reaksi akrosom yang esensial untuk menembus sel telur (Reis *et al.*, 2016; Stanishevskaya *et al.*, 2023).

Evaluasi kualitas sperma yang rutin dilakukan secara konvensional belum sepenuhnya mampu memprediksi fertilitas secara akurat di lapangan. Beberapa studi menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara hasil analisis laboratorium terhadap tingkat keberhasilan fertilisasi aktual (Ramírez-Vasquez *et al.*, 2019). Seiring dengan keterbatasan evaluasi konvensional tersebut, pendekatan molekuler menjadi penting untuk mendalami aspek fungsional sperma. Protein sperma memainkan peran vital dalam proses motilitas, kapasitasi, stabilitas membran, dan interaksi dengan ovum (Kwon *et al.*, 2014; Rahman *et al.*, 2017). Di samping itu, protein plasma semen juga memengaruhi lingkungan mikro sperma pasca-ejakulasi. Protein-protein ini dapat teradsorpsi pada permukaan sel sperma, memodulasi fungsi fisiologisnya, termasuk mencegah kapasitasi prematur dan menjaga viabilitas hingga mencapai oosit (Anel-López *et al.*, 2017; Zhang *et al.*, 2024).

Karakteristik protein ini sangat dipengaruhi oleh berat molekulnya. Protein dengan berat molekul rendah (<30 kDa) diketahui berperan dalam meningkatkan motilitas dan viabilitas sperma, sedangkan protein dengan berat molekul tinggi cenderung berfungsi sebagai komponen struktural atau regulator (Fraser *et al.*, 2021; Tsvetkov dan Daskalova, 2023). Oleh karena itu, pemahaman tentang profil protein berdasarkan berat molekul memiliki implikasi besar dalam pengembangan penanda molekuler fertilitas. Salah satu teknik yang efektif untuk mengkaji profil protein berdasarkan berat molekul adalah *Sodium Dodecyl Sulfate Polyacrylamide Gel Electrophoresis* (SDS-PAGE). Metode ini banyak digunakan dalam studi proteomik reproduksi karena mampu memisahkan protein berdasarkan ukuran dan memberikan visualisasi pita protein yang representatif terhadap ekspresi protein fungsional (Beer *et al.*, 2011; Almadaly *et al.*, 2023). SDS-PAGE telah digunakan untuk membedakan profil protein antara pejantan dengan fertilitas tinggi dan rendah pada berbagai spesies, termasuk ayam, kerbau, dan sapi (Cao *et al.*, 2012; Mavi *et al.*, 2020; Almadaly *et al.*, 2023).

Ayam Kokok *Balenggek* (AKB) merupakan salah satu plasma nutfah unggas lokal Indonesia yang berasal dari Sumatera Barat dan dikenal karena ciri khas suara kokoknya yang merdu dan “bertingkat-tingkat” (Rusfidra *et al.*, 2012; Arlina *et al.*, 2024). Selain nilai budaya yang tinggi, AKB juga memiliki potensi genetik yang penting dalam pengembangan unggas lokal. Meskipun demikian, informasi tentang fisiologi reproduksi dan karakteristik molekuler sperma ayam ini masih sangat terbatas. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa protein plasma semen memiliki peran penting dalam melindungi sel sperma dan mempertahankan motilitasnya selama penyimpanan (Santiago-Moreno *et al.*, 2019; Th  lie *et al.*, 2019). Oleh karena itu, penelitian mengenai analisis protein sperma dan plasma semen berdasarkan berat molekul dan korelasinya terhadap kualitas sperma AKB menjadi penting untuk dilakukan. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh informasi penting mengenai fraksi protein potensial sebagai biomarker fertilitas untuk mendukung pelestarian dan pemuliaan ayam lokal unggulan Indonesia.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana protein sel sperma dan plasma semen ayam Kokok *Balenggek* berdasarkan berat molekul yang dihasilkan melalui metode SDS-PAGE?
2. Apakah terdapat hubungan antara berat molekul pita-pita protein tertentu dalam sperma dan plasma semen dengan parameter kualitas sperma, seperti motilitas, viabilitas, abnormalitas, dan integritas membran plasma?

C. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis protein sel sperma dan plasma semen ayam Kokok *Balenggek* berdasarkan berat molekul menggunakan metode SDS-PAGE.
2. Mengkaji hubungan antara berat molekul pita-pita protein tertentu dengan parameter kualitas sperma, termasuk motilitas, viabilitas, abnormalitas, dan integritas membran plasma.

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai informasi hubungan antara protein sperma dan plasma semen dengan kualitas sperma ayam lokal melalui pendekatan molekuler.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar seleksi pejantan unggul ayam Kokok *Balenggek* untuk mendukung program konservasi dan inseminasi buatan.

E. Hipotesis Penelitian

Terdapat korelasi yang signifikan antara protein sel sperma dan plasma semen berdasarkan berat molekul dengan parameter kualitas sperma ayam Kokok *Balenggek*.