

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri susu di Indonesia masih menghadapi kendala serius, karena kapasitas produksi domestik belum mencukupi untuk memenuhi permintaan masyarakat. Oleh karena itu, sebagian besar kebutuhan susu nasional masih bergantung pada impor. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024, produksi susu segar di Indonesia hanya sekitar 808 ribu ton per tahun, sedangkan kebutuhan nasional mencapai lebih dari 4 juta ton per tahun. Dengan demikian, lebih dari 70% kebutuhan susu dalam negeri masih dipenuhi melalui impor. Kesenjangan ini mengindikasikan bahwa produktivitas sapi perah lokal perlu ditingkatkan guna mengurangi ketergantungan terhadap impor serta memperkuat ketahanan pangan nasional (Abdul et al., 2024).

Tingkat produksi susu pada sapi perah dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik dari eksternal seperti kualitas pakan, manajemen pemeliharaan, dan kondisi kesehatan ternak, maupun internal seperti faktor genetik dan fisiologis sapi itu sendiri (Christi et al., 2023). Secara genetik, peningkatan produksi susu sangat memungkinkan dilakukan melalui program seleksi dan pemuliaan genetik. Produksi susu cukup dipengaruhi oleh sifat bawaan dari induknya (sekitar 25–40%), yang berarti faktor genetik memberikan kontribusi besar terhadap performa produksi. Dengan kata lain, pemilihan indukan dan pejantan berdasarkan potensi genetik dapat berdampak langsung pada peningkatan hasil produksi susu di generasi berikutnya (Kubangun et al., 2018).

Secara genetik, kemampuan produksi susu dan regulasi suhu tubuh pada sapi sangat dipengaruhi oleh berbagai gen, salah satunya adalah gen *Prolaktin (Prl)*. Gen ini memiliki peran penting dalam proses laktasi dan pengaturan fisiologis tubuh terhadap suhu lingkungan. Pada penelitian sebelumnya telah ditemukan bahwa gen *Prl* dapat mengalami mutasi yang berdampak merugikan. Salah satu mutasi tersebut adalah mutasi p.Cys221Gly yang ditemukan oleh Littlejohn et al. (2014) pada populasi sapi perah di Selandia Baru. Mutasi ini menyebabkan perubahan struktur hormon Prolaktin,

sehingga meskipun hormon tetap diproduksi dan disekresikan secara normal, bentuknya menjadi tidak stabil dan tidak dapat berfungsi dengan baik. Mutasi ini menyebabkan sindrom genetik dominan dengan tampilan fenotipe yang dikenal sebagai *hairy syndrome*, yaitu sapi dengan rambut tubuh yang lebih tipis dan panjang. Fenotipe ini telah menyebar secara luas melalui program inseminasi buatan dan telah ditemukan pada lebih dari 6.000 ekor sapi di berbagai wilayah. Mutasi ini telah diidentifikasi pada populasi sapi dari ras Friesian Holstein, Simental, dan Jersey berdasarkan data dari basis data OMIA (*Online Mendelian Inheritance in Animals*).

Mutasi p.Cys221Gly menyebabkan sejumlah gangguan fisiologis, termasuk kegagalan laktasi, pertumbuhan rambut yang panjang dan lebat (fenotipe *hairy*), serta gangguan dalam regulasi suhu tubuh. Fenotipe *hairy* ini memiliki dampak fisiologis yang negatif, terutama jika sapi tersebut dipelihara di wilayah beriklim panas seperti Indonesia. Rambut yang panjang dan lebat pada sapi *hairy* menghambat pelepasan panas tubuh, sehingga memperburuk risiko stres panas. Akibatnya, sapi menjadi kurang mampu mengatur suhu tubuhnya, mengalami penurunan nafsu makan, dan produksi susunya menurun secara signifikan (Littlejohn et al., 2014). Mutasi ini menjadi perhatian karena dapat berdampak negatif terhadap performa ternak terutama di daerah tropis.

Populasi sapi perah di Indonesia mayoritas terdiri dari ras Friesian Holstein (FH), yang umumnya berasal dari negara-negara beriklim subtropis seperti Australia, Selandia Baru, dan Belanda (Asmarasari et al., 2023). Mengingat mutasi *hairy* pertama kali ditemukan di Selandia Baru, dan mengingat tingginya penggunaan inseminasi buatan dari pejantan impor, kemungkinan mutasi ini terbawa ke Indonesia tidak dapat diabaikan. Terlebih lagi program inseminasi nasional sangat bergantung pada beberapa lembaga pusat seperti Balai Inseminasi Buatan (BIB). Deteksi dini terhadap mutasi tersebut menjadi penting untuk mencegah penyebaran alel mutan melalui program pemuliaan, terutama pada sapi pejantan yang digunakan sebagai sumber inseminasi buatan.

Oleh karena itu, identifikasi mutasi gen *hairy* pada sapi pejantan FH di Indonesia memiliki peranan penting. Data tersebut dapat dimanfaatkan sebagai dasar

untuk merancang strategi seleksi genetik yang lebih sesuai dengan kondisi iklim tropis. Program pemuliaan dapat diarahkan untuk menghasilkan sapi yang tidak hanya produktif dalam menghasilkan susu, tetapi juga lebih tahan terhadap stres panas dengan menghindari penggunaan pejantan pembawa mutasi *hairy*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi keberadaan mutasi gen *hairy* pada sapi Friesian Holstein yang terdapat di BIB Lembang dan BBIB Singosari.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini yaitu:

1. Apakah mutasi p.Cys221Gly pada gen *Prolaktin (Prl)* terdeteksi pada pejantan sapi FH di BIB Lembang dan BBIB Singosari?
2. Bagaimana frekuensi genotipe dan frekuensi alel dari mutasi p.Cys221Gly pada populasi pejantan sapi FH di BIB Lembang dan BBIB Singosari?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yaitu :

1. Mendeteksi keberadaan mutasi p.Cys221Gly pada gen *Prolaktin (Prl)* pada pejantan sapi FH di BIB Lembang dan BBIB Singosari;
2. Menentukan frekuensi genotipe dan frekuensi alel dari mutasi p.Cys221Gly pada populasi pejantan sapi FH di BIB Lembang dan BBIB Singosari.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan data molekuler awal terkait mutasi *hairy* yang dapat memengaruhi performa sapi FH di lingkungan tropis serta menjadi dasar pengambilan keputusan dalam program pemuliaan ternak bebas mutasi *hairy* dan mendukung pengembangan sapi perah yang unggul, sehat, dan berkelanjutan di Indonesia melalui pendekatan genetik.