BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia dalam memenuhi kebutuhan pangan tidak akan pernah lepas dari kehidupan makhluk lainnya, baik dengan hewan maupun tumbuhan. Hewan dan tumbuhan berkontribusi besar dalam pemenuhan kebutuhan pangan manusia. Pengembangbiakkan hewan dan budidaya tanaman merupakan upaya menjaga ketersediaan pangan untuk manusia. Salah satu tanaman yang sering dibudidayakan adalah cabai *(Capsicum annuum).* Menurut Syukur, et al. (2010), cabai merupakan salah satu jenis sayuran penting yang dibudidayakan secara komersial di daerah tropis. Kegunaannya sebagian besar untuk konsumsi rumah tangga seperti bahan dasar bumbu olahan makanan dan sebagian lagi diekspor ke negara-negara beriklim dingin dalam bentuk kering.

Keragaman atau variasi genetik diperlukan untuk mendapatkan varietas tanaman cabai yang unggul. Keragaman genetik nantinya akan digunakan sebagai tetua dalam persilangan untuk menggabungkan beberapa sifat unggul yang dimiliki tetua. Sehingga menghasilkan varietas terbaik dari populasi yang ada. Untuk mempercepat perakitan varietas tanaman cabai perlu dilakukan permuliaan tanaman.

Menurut Poehlman & Sleper (1995), pemuliaan tanaman adalah seni dan ilmu yang mempelajari tentang perubahan susunan genetik atau sifat tanaman agar menghasilkan karakteristik tanaman yang diinginkan. Pemuliaan tanaman berusaha untuk memperbaiki kualitas genetik sehingga dapat menghasilkan tanaman yang unggul. Menurut Hartung & Schiemann (2014), kunci keberhasilan dalam pemuliaan tanaman adalah pengetahuan mengenai perilaku biologi tanaman dan pengalaman dalam budidaya tanaman. Pemuliaan tanaman telah digunakan untuk meningkatkan kualitas gizi dalam produk untuk manusia dan hewan.

Menurut Deppe (2000), salah satu teknik utama pemuliaan tanaman adalah seleksi, yaitu proses penanaman tanaman yang dipilih secara selektif dengan karakteristik yang diinginkan. Sedangkan pemuliaan tanaman modern dapat menggunakan teknik biologi molekuler. Salah satu metode pemuliaan tanaman modern yang aplikasinya menggunakan teknik biologi molekuler adalah *Genomic Selection*.

Menurut Desta & Ortiz (2014), *Genomic Selection* adalah salah satu pemuliaan tanaman modern yang bekerja dengan melakukan estimasi *marker effect* pada genom dari *testing population* berdasarkan model yang didapat dari *training population*. *Genomic Selection* mengidentifikasi nilai *Genomic Estimated Breeding Value (GEBV)* yang dapat digunakan untuk membuat nilai prediksi. Menurut Heffner, et al. (2010), kelebihan dari *Genomic Selection* dibandingkan dengan teknik pemuliaan lainnya adalah dapat memprediksi tanaman unggul sewaktu masih menjadi benih dan tidak harus menunggu sampai tanaman dewasa dan berbuah berdasarkan genotipenya, sehingga dapat memepercepat waktu perakitan varietas yang diperlukan dengan begitu dapat menurunkan biaya pengembangbiakkan. Penurunan biaya pengembangbiakkan secara langsung akan meningkatkan keuntungan. Kunci keberhasilan dari *Genomic Selection* adalah menggabungkan semua informasi *marker* dalam model prediksi.

Pada *Genomic Selection* terdapat metode *Ridge Regression Best Linear Unbiased Prediction (rrBLUP)* yang mempunyai akurasi prediksi yang tinggi. Metode *rrBLUP* menghitung seluruh *marker effect*nya sehingga dapat meningkatkan akurasi prediksi. Dari sekian kelebihan yang ditawarkan dari *Genomic Selection*, maka peneliti tertarik untuk mengimplementasikan metode *rrBLUP* pada *Genomic Selection* di tanaman cabai menggunakan *software* R dengan *package rrBLUP*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka peneliti merumuskan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara membaca dan memproses data bioinformatika pada *software* R untuk analisis *Genomic Selection* metode *rrBLUP*?
2. Bagaimana cara membangun model, menghitung nilai *Genomic Estimated Breeding Value (GEBV)*, dan mengukur akurasi menggunakan *package rrBLUP* pada data *marker* cabai?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus terhadap objek yang diteliti, maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data fenotipe dan *marker* tanaman cabai dari PT East West Seed Indonesia.
2. *Software* yang digunakan dalam pemrograman adalah RStudio versi 1.1.453 menggunakan *package rrBLUP*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini yang ingin dicapai adalah:

1. Mengetahui cara membaca dan memproses data bioinformatika pada *software* R untuk analisis *Genomic Selection* metode *rrBLUP*.
2. Mengetahui cara membangun model, menghitung nilai *Genomic Estimated Breeding Value (GEBV)*, dan mengukur akurasi menggunakan *package rrBLUP* pada data *marker* cabai.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan beberapa manfaat diantaranya:

1. Implementasi pendekatan metode *rrBLUP* di proses *Genomic Selection* pada bidang pemuliaan tanaman menjadi diskusi baru dalam aplikasi ilmu statistika.
2. Memperoleh nilai *Genomic Estimated Breeding Value (GEBV)* yang akurat dengan menggunakan metode *rrBLUP* dari bahasa pemrograman R sebagai alternatif proses pemuliaan tanaman cabai di Indonesia.