

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara agraris sehingga sektor pertanian memperoleh perhatian yang sangat besar karena keadaan alam dan letak geografisnya (Ilhamsyah, 2017). Potensi sumber daya lahan pertanian yang menyebar mulai dari dataran rendah sampai dengan dataran tinggi menjadikannya hampir sebagian besar penduduk Indonesia bermata pencaharian bertani. Menurut Putri (2018), salah satu sektor yang berkembang pesat dalam pertanian di Indonesia adalah hortikultura. Jenis tanaman hortikultura yang dibudidayakan adalah buah-buahan, sayuran, bunga dan tanaman hias.

Tanaman tomat merupakan salah satu tanaman hortikultura yang buahnya banyak digemari dan dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Selain sebagai sayuran, buah tomat banyak juga digunakan sebagai bahan baku obat-obatan, kosmetik, serta bahan baku pengolahan makanan seperti saus, sari buah, dll. Oleh karena itu buah tomat merupakan salah satu sayuran yang memiliki berbagai manfaat sehingga memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Wijayanti & Susila, 2013).

Beberapa sentra penghasil tomat di Indonesia adalah Magelang, Temanggung, Malang, Boyolali, Bandung, Garut, Sukabumi, Enrekang, Karo, Kerinci, Lombok Timur, dan lainnya (Sa'diyah, 2017). Menurut Badan Pusat Statistik Nasional dan Direktorat Jenderal Hortikultura, produksi tomat di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 878.741 ton per tahun (Sianturi, 2017). Sedangkan, menurut data *Food and Agriculture Organization* (FAO) pada tahun 2007-2011, di kancah ASEAN prospek perkembangan tomat Indonesia cukup baik karena Indonesia merupakan negara dengan luas panen dan produksi terbanyak. Selain itu, Indonesia menempati

urutan kedua sebagai negara eksportir tomat ASEAN setelah Malaysia. Pada tingkat dunia luas panen dan produksi tomat Indonesia masih kalah bersaing dibandingkan negara-negara lain (Pusdatin Penelitian Pertanian, 2014).

Pada umumnya masyarakat menyukai buah tomat yang warna bentuk buah agak lonjong, ukuran buah agak besar, kulitnya merah, rasa buah manis (4,25-5%), keasaman buah sedang (110-130 mm/50 g/10det), tidak masam (kadar total asam 0,34-0,37%), banyak mengandung air buah (kandungan air 92-93%), dan buahnya renyah (Purwanti, 2007). Namun kendala yang dihadapi petani dalam memenuhi kebutuhan pasar adalah ketidaksesuaian antara kualitas yang diharapkan masyarakat dengan kualitas buah yang dihasilkan. Salah satu contoh ketidaksesuaiannya adalah pada ukuran buah tomat. Sifat dan ciri ukuran buah tomat yang akan diamati adalah diameter, panjang, dan berat buah tomat. Buah yang ukurannya besar dapat meningkatkan harga buah di pasaran, sehingga dapat memberikan keuntungan lebih bagi produsen tomat dibandingkan menjual buah tomat berukuran kecil (Virnando, 2018).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas tanaman agar buah sesuai dengan permintaan pasar adalah dengan pemuliaan tanaman. Program pemuliaan ini bertujuan untuk mendapatkan varietas baru dengan sifat-sifat keturunan yang lebih baik. Varietas baru ini dipilih dan dikembangkan dari hasil seleksi terhadap suatu populasi tertentu. Proses pemuliaan tanaman diawali dengan mendapatkan keragaman genetik, yaitu melalui persilangan, introduksi dan mutasi, kemudian dilakukan kegiatan seleksi pada sumber genetik yang bervariasi (Rosyidah, Damanhuri, & Respatijarti, 2016).

Dalam rangka memberdayakan potensi genetik khususnya yang terkait dengan ukuran tomat, salah satu strategi yang saat ini banyak dilakukan adalah mengidentifikasi marka yang berasosiasi dengan *QTL* (*Quantitative Traits Loci*). *QTL* merupakan daerah-daerah di dalam genom yang mengendalikan sifat-sifat kuantitatif.

Sifat kuantitatif ini merupakan sifat dimana variasi yang tampak disebabkan oleh beberapa atau banyak gen yang berinteraksi dan berbagai faktor lingkungan. Dari sifat yang ingin diperbaiki dapat dilakukan analisis pautan dan pemetaan *QTL* dengan menggunakan data kuantitatif maupun data molekuler (Herlina, 2014). Analisis *QTL* menggunakan pendekatan statistik dengan melihat hubungan antara fenotipe dengan genotipe penanda yang digunakan. Diterangkan oleh Lynch & Walsh (1998) dalam Margawati (2005), yang paling sederhana adalah mendeteksi gen mayor dengan menggunakan uji normalitas. Selain itu, pada tanaman tomat menghasilkan buah tomat dengan ukuran yang berbeda, untuk mengetahui hal tersebut perlu dipertimbangkan faktor genetik dan faktor lingkungan (seperti kondisi tanah, pencahayaan, suhu, dll) (Badrus, 2003).

Penanda atau marka (*marka*) digunakan untuk mewakili perbedaan genetik antar individu. Terdapat banyak penanda molekuler termasuk *Restriction Fragment Length Polymorphism* (RFLP), *Random Amplified polymorphic DNA* (RAPD), *Amplified Fragment Length Polymorphism* (AFLP), mikrosatelit dan *Single Nucleotide Polymorphism* (SNPs) (Kuswandi, 2012). Dari semua penanda yang telah disebutkan, marka SNPs mempunyai potensi yang besar untuk mendeteksi hubungan antara variasi sekuen DNA dan fenotipe (Rafalski, 2002) serta memiliki banyak keuntungan, dua diantaranya adalah sederhana dan relatif murah. Dengan dipetakannya letak suatu gen dalam kromosom, seleksi suatu karakter yang diinginkan dengan tingkat presisi, akurasi, dan efisiensi seleksi yang tinggi dapat dilakukan dengan cepat (Reflinur, 2015). Hal ini akan mempercepat program pengembangan varietas baru.

Saat ini telah banyak *software* yang dapat digunakan untuk analisis *QTL* beberapa diantaranya adalah *JoinMap*, *QTL Cartographer*, *TASSEL* dan R. R merupakan bahasa pemrograman dan perangkat lunak untuk analisis data yang termasuk kelompok *software* statistik *open source* sehingga semua *user* dapat saling

mengembangkan *package* (<https://www.r-project.org/about.html>). Maka dari itu, penelitian ini akan mengidentifikasi marka SNPs yang berpengaruh secara signifikan terhadap ukuran buah tomat dengan menggunakan bahasa pemrograman R.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi penulis dalam penelitian kali ini adalah:

- a. Bagaimana mengidentifikasi marka SNPs yang berpengaruh secara signifikan terhadap ukuran buah tomat dengan menggunakan bahasa pemrograman R?
- b. Bagaimana mengimplementasi hasil analisis *QTL*, dengan bahasa pemrograman R, pada strategi peningkatan mutu buah tomat?

## 1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak terlalu meluas, maka dalam penelitian ini diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

- a. Data yang digunakan adalah data sifat/karakter ukuran buah tomat yang diperoleh dari PT. East West Seed Indonesia.
- b. *Software* yang digunakan adalah R versi 1.1.456 dengan menggunakan *packageR/qtl*.
- c. Data pada penelitian ini di asumsikan berdistribusi normal.

## 1.4. Tujuan Penelitian

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

- a. Untuk mengidentifikasi marka SNPs yang berpengaruh secara signifikan terhadap ukuran buah tomat dengan menggunakan bahasa pemrograman R.
- b. Untuk mengimplementasi hasil analisis *QTL* dengan bahasa pemrograman R, pada strategi peningkatan mutu buah tomat.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang identifikasi marka SNPs yang berpengaruh signifikan terhadap ukuran buah tomat. dengan menggunakan analisis QTL menggunakan bahasa pemrograman R.
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan rujukan dan pengembangan pembelajaran statistika tentang QTL dengan menggunakan bahasa pemrograman R.
3. Memperluas wawasan mengenai QTL dengan menggunakan bahasa pemrograman R.
4. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi marka SNPs yang berpengaruh secara signifikan terhadap ukuran buah tomat sehingga dapat dijadikan strategi dalam peningkatan mutu buah tomat.