DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
PERNYATAAN xv
INTISARI xvi
ABSTRACT xvii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 4
1.3. Batasan Masalah 4
1.4. Tujuan Penelitian 5
1.5. Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1. Penelitian Mengenai Analisis QTL 6
2.2. Penelitian QTL Pada Jamur *Phytophthora capsici* 8
2.3. Penelitian QTL Menggunakan R 10
BAB III LANDASAN TEORI 14
3.1. Botani Tanaman Cabai 14
3.1.1. Taksonomi 14
3.1.2. Morfologi 14
3.2. *Phytophthora capsici* 15
3.3. Genotipe dan Fenotipe 15
3.4. Pemuliaan Tanaman 16
3.5. Teknik Molekuler 16
3.5.1 Pengertian Teknik Molekuler 16

3.5.2 *Marker Assisted Selection* 17
3.5.3 *Single Nucleotide Polymorphism* 19
3.6. *Quantitative Trait Loci* (QTL) 20
3.6.1 Pengertian QTL 20
3.6.2 Peta Pautan Genetik 21
3.7.2.1 Fungsi Pemetaan Haldane 23
3.7.2.2 Fungsi Pemetaan Kosambi 24
3.6.3 Pemeriksaan Data 25
3.7.3.1 Analisis Segregasi dengan Uji Mendelian Chi-squared $\chi 2$ 26
3.7.3.2 Frekuensi Rekombinasi 26
3.7.3.3 Identifikasi Kesalahan Genotyping (Broman & Sen, 2009) 27
3.7.3.4 Missing Information Genotype (Broman & Sen, 2009) 27
3.6.4 *Marker Regression* (Broman & Sen, 2009) 28
3.6.5 *Interval Mapping* (Broman & Sen, 2009) 29
3.7.5.1 Standard Interval Mapping (Broman & Sen, 2009) 30
3.7.5.2 Haley-Knott Regression (Broman & Sen, 2009) 31
3.7.5.3 Extended Haley-Knott Regression (Broman & Sen, 2009) 31
3.7.5.4 Multiple Imputation (Broman & Sen, 2009) 32
3.8. Analisis *Cluster* (Laeli, 2014) 33
3.8.1. Jarak *Euclidean* (Laeli, 2014) 33
3.8.2. Metode *Ward* (Laeli, 2014) 33
3.9. *Software* R 34
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 35
4.1. Tempat dan Waktu Penelitian 35
4.2. Sumber Data 35
4.3. Metode Analisis Data 35
4.4. Variabel dan Definisi Operasional Variabel 35
4.5. Langkah Penelitian 37
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN 40
5.1. Impor data ke Direktori Kerja R 40
5.2. Ringkasan dan Struktur Data 42
5.3. Uji Mendelian *Chi-Squared* $\chi 2$ 44

5.4. Pohon Filogenetik 48
5.5. Frekuensi Rekombinasi 51
5.6. Pemerik saan Kesalahan *Genotyping* 53
5.7. Menghitung *Missing Information Genotyping* 56
5.8. Analisis QTL 58
5.9.1. Regresi Marka (*Marker Regression*) 58
5.9.2. Pemetaan Interval (*Interval Mapping*) 59
5.9.3. Pemilihan Model 65
5.9.4. Uji Normalitas Data Residual 69
5.9.5. Interpretasi Model 73
BAB VI PENUTUP 75
6.1. Kesimpulan 75
6.2. Saran 76
DAFTAR PUSTAKA 77
LAMPIRAN 82