

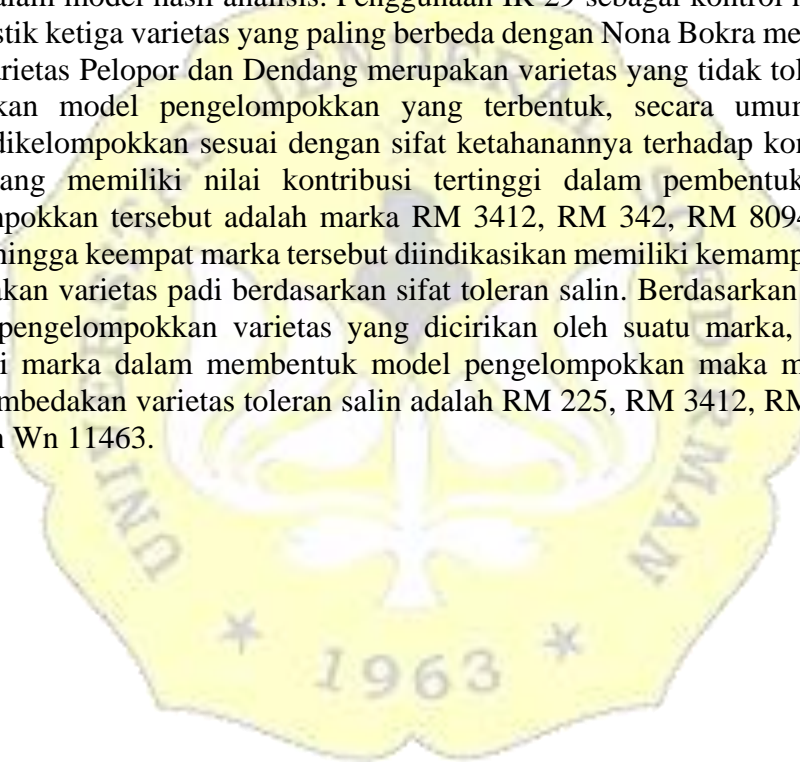
RINGKASAN

Pemanfaatan lahan salin merupakan salah satu cara untuk meningkatkan hasil produksi beras di tengah kondisi luas lahan pertanian yang semakin menurun. Penggunaan varietas padi toleran salin adalah cara yang efektif untuk meningkatkan produksi beras di bawah paparan salinitas. Studi mengenai padi toleran salin semakin berkembang setelah penemuan lokus sifat kuantitatif/*Quantitative Trait Loci* (QTL). *Quantitative Trait Loci* yang signifikan mempengaruhi sifat toleran salin dapat diidentifikasi menggunakan marka molekuler. Marka yang digunakan untuk identifikasi atau verifikasi identitas genetik mengenai sifat toleran salin harus memiliki keterkaitan dengan sifat tersebut. Kegiatan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui marka molekuler yang dapat membedakan varietas toleran salin dengan yang tidak toleran salin dan nilai *Polymorphic Information Content* untuk setiap marka yang digunakan.

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan September 2020 hingga Februari 2021 di Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Bioteknologi Fakultas Pertanian serta Laboratorium Riset Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah. Marka molekuler yang diidentifikasi terdiri dari 9 marka SSR (RM 212, RM 222, RM 223, RM 224, RM 225, RM 3412, RM 342, RM 8094, RM 8264) dan 1 marka STS (Wn 11463). Varietas padi yang digunakan adalah Nona Bokra, Inpari Unsoed 79 Agritan, Cisadane, Atomita 2, Pelopor, Dendang, Lambur, Siak Raya, Unsoed Parimas, Inpago Unsoed 1, dan IR 29. Kontrol yang digunakan dalam proses skoring adalah varietas Nona Bokra yang merupakan varietas toleran salin. Data skoring dianalisis secara *Principal Component Analysis Biplots* (PCA Biplot) menggunakan XLSTAT 2020.

Hasil skoring menunjukkan varietas Nona Bokra sebagai kontrol positif memiliki skor 1 dalam setiap marka yang digunakan. Varietas Inpari Unsoed 79 Agritan yang merupakan varietas toleran salin memiliki skor 1 pada marka RM 222, RM 225, RM 3412, dan Wn 11463. Varietas Atomita 2 yang juga merupakan varietas toleran salin memiliki skor 1 pada marka RM 224, RM 225, RM 8264, dan Wn 11463. Berdasarkan hasil tersebut, maka marka RM 225 dan Wn 11463 merupakan marka yang paling berpotensi besar dapat membedakan varietas toleran salin, karena pada marka tersebut varietas Nona Bokra, Inpari Unsoed 79 Agritan, dan Atomita 2 memiliki ukuran pita DNA yang sama namun berbeda ukuran dengan IR 29 yang merupakan kontrol negatif. Sementara itu, varietas IR 29 yang merupakan varietas peka terhadap kondisi salin hanya memiliki skor 1 pada marka RM 223. Hasil yang menunjukkan adanya kesamaan ukuran antara varietas IR 29 dengan Nona Bokra pada marka RM 223, mengindikasikan bahwa marka tersebut tidak ada kaitannya dengan sifat toleran salin. Nilai PIC dari marka RM 223, RM 3412, RM 342 adalah 0,56, 0,68, dan 0,53 yang tergolong sangat informatif, nilai PIC dari marka RM 212, RM 222, RM 224, RM 225, RM 8264, Wn 11463 adalah 0,47, 0,36, 0,32, 0,48, 0,36 dan 0,32 yang tergolong marka kelas sedang, serta RM 8094 dengan nilai PIC 0,15 tergolong dalam kelas rendah. Hasil analisis kemiripan antar varietas yang dilakukan dengan menggunakan PCA Biplot menunjukkan bahwa marka-marka yang digunakan dalam penelitian ini dapat mengelompokkan

varietas dalam 4 grup. Cisadane, Unsoed Parimas, dan Siak Raya berada dalam satu grup yang dicirikan oleh RM 224. Ketiga varietas tersebut memiliki karakteristik yang sama berdasarkan sifat toleran terhadap kondisi cekaman salinitas, yaitu varietas yang tidak toleran salin. Varietas Lambur, Unsoed 1, dan Nona Bokra berada dalam satu grup yang dicirikan oleh marka RM 222, RM 342, RM 8264, RM 8094, dan RM 3412. Penggunaan varietas Nona Bokra sebagai kontrol positif menunjukkan bahwa varietas Lambur dan Unsoed 1 merupakan varietas toleran salin. Varietas Atomita 2 berada dalam satu grup dengan varietas Inpari Unsoed 79 Agritan yang dicirikan oleh marka RM 223, RM 212, Wn 11463, dan RM 225. Kedua varietas tersebut merupakan varietas yang memiliki sifat toleran salin. Varietas IR 29, Pelopor, dan Dendang berada dalam satu grup yang tidak dicirikan oleh suatu primer. Varietas IR 29, Pelopor, dan Dendang merupakan varietas yang memiliki karakteristik paling berbeda dengan Nona Bokra karena memiliki jarak terjauh dalam model hasil analisis. Penggunaan IR 29 sebagai kontrol negatif dan karakteristik ketiga varietas yang paling berbeda dengan Nona Bokra menunjukkan bahwa varietas Pelopor dan Dendang merupakan varietas yang tidak toleran salin. Berdasarkan model pengelompokan yang terbentuk, secara umum varietas berhasil dikelompokkan sesuai dengan sifat ketahanannya terhadap kondisi salin. Marka yang memiliki nilai kontribusi tertinggi dalam pembentukan model pengelompokan tersebut adalah marka RM 3412, RM 342, RM 8094, dan Wn 11463 sehingga keempat marka tersebut diindikasikan memiliki kemampuan dalam membedakan varietas padi berdasarkan sifat toleran salin. Berdasarkan pada hasil skoring, pengelompokan varietas yang dicirikan oleh suatu marka, dan besar kontribusi marka dalam membentuk model pengelompokan maka marka yang dapat membedakan varietas toleran salin adalah RM 225, RM 3412, RM 342, RM 8094, dan Wn 11463.



SUMMARY

Utilization of saline soils is one way to increase rice production in the midst of shrinking agricultural lands. The use of salt-tolerant rice varieties is an effective way to increase rice production under salinity exposure. The study of salt-tolerant rice is growing after the discovery of the quantitative trait locus (QTL). Quantitative Trait Loci that significantly influence salt tolerant traits can be identified using molecular markers. The marker that used for identification or verification of genetic identity must be associated with the trait. This research aims to obtain markers that can differentiate salt-tolerant varieties and Polymorphic Information Content values for each marker.

The research was conducted in September 2020 – February 2021 at Plant Breeding and Biotechnology Laboratory Faculty of Agriculture and Research Laboratory Jenderal Soedirman University. The identified molecular marker consisted of 9 SSR marker (RM 212, RM 222, RM 223, RM 224, RM 225, RM 3412, RM 342, RM 8094, RM 8264) and 1 STS marker (Wn 11463). The rice varieties that used in this research were Nona Bokra, Inpari Unsoed 79 Agritan, Cisadane, Atomita 2, Pelopor, Dendang, Lambur, Siak Raya, Unsoed Parimas, Inpago Unsoed 1, and IR 29. Nona Bokra is a salt tolerant variety were used as control in scoring. The scoring result are binary data which are then processed by Principal Component Analysis Biplot (PCA Biplot) using XLSTAT 2020.

The scoring results show that the Nona Bokra variety as a positive control had a score of 1 in each markers used. Inpari Unsoed 79 Agritan variety which is salt-tolerant variety had score of 1 on RM 222, RM 225, RM 3412, and Wn 11463 markers. Atomita 2 variety which is also salt-tolerant variety had score of 1 on RM 224, RM 225, RM 8264, and Wn 11463 markers. Based on that result, RM 225 and Wn 11463 are most potential marker for differentiating salt-tolerant variety, because on these markers the varieties of Nona Bokra, Inpari Unsoed 79 Agritan, and Atomita 2 have the same size of DNA bands but different size from IR 29 (negative control). Meanwhile, the IR 29 variety, which is sensitive to saline conditions, only had a score of 1 on the RM 223 marker. That means there was a similarity in size between the IR 29 variety and Nona Bokra on the RM 223 marker and it shows that the marker cannot differentiate salt-tolerant varieties. The PIC values of RM 223, RM 3412, RM 342 markers are 0,56, 0,68, and 0,53 which are classified as very informative markers, the PIC values of RM 212, RM 222, RM 224, RM 225, RM 8264, Wn 11463 markers are 0,47, 0,36, 0,32, 0,48, 0,36 and 0,32 which are classified as middle class markers, and the PIC value of RM 8094 marker is 0,15 which is classified as low class. The result of PCA analysis showed that the markers used divide the varieties into 4 groups. Cisadane, Unsoed Parimas, and Siak Raya varieties were in one group that characterized by RM 224. Based on their tolerance to salinity stress, the three varieties are saline intolerant varieties. Lambur, Inpago Unsoed 1, and Nona Bokra varieties were in one group that characterized by RM 222, RM 342, RM 8264, RM 8094, and RM 3412 markers.

Based on that group, Lambur and Unsoed 1 varieties are tolerant varieties because there were in the same group with Nona Bokra as positive control. Atomita 2 variety there is in one group with Inpari Unsoed 79 Agritan variety, which is characterized by RM 223, RM 212, Wn 1146, and RM 225 markers. Both varieties are salt tolerance varieties. IR 29, Pelopor, and Dendang varieties were in one group but not characterized by a primer. The results show that IR 29, Pelopor, and Dendang varieties were have the most different characteristics from Nona Bokra because they have the farthest distance in the analysis result model. The use of IR 29 as a negative control and the characteristics of the three varieties that were the most different from Nona Bokra showed that Pelopor and Dendang varieties were saline intolerant varieties. The grouping of varieties based on the results of binary data analysis shows that in general the markers can differentiate between saline tolerant varieties and intolerant varieties. Each marker has a different contribution for grouping model. The markers that have highest contribution value were RM 3412, RM 342, RM 8094, and Wn 11463, so that markers are indicated to have the ability to differentiate rice varieties based on salt tolerant trait. Based on scoring results, grouping the varieties that characterized by markers, and contribution value of markers in forming the grouping model, it can be concluded the markers that can differentiate salt-tolerant varieties are RM 225, RM 3412, RM 342, RM 8094, and Wn 11463.

