

INTISARI

Keberadaan musim kemarau dapat menurunkan produktivitas kebun karet. Keberadaan musim kemarau dan kurangnya curah hujan pada beberapa daerah termasuk Indonesia diprediksi akan semakin sering terjadi pada masa yang akan datang. Oleh karena itu, penelitian untuk menyeleksi klon karet tahan kering dan mendapatkan QTLs nya, serta untuk mempelajari mekanisme ketahanan tanaman karet terhadap kekeringan perlu dilakukan. Penelitian ini terdiri atas empat tahap, yaitu: penentuan waktu yang paling optimal untuk pengukuran fluoresensi klorofil-a (penelitian topik I), seleksi kandidat klon toleran kekeringan menggunakan variabel IFK (indeks faktor kekeringan) (penelitian topik II), deteksi QTLs untuk variabel IFK (penelitian topik III), dan validasi serta pengamatan parameter fisiologis tiga kelompok IFK yang berbeda pada tiga aras defisit air (penelitian topik IV). Penelitian topik I dilaksanakan untuk menentukan waktu yang paling optimal untuk pengukuran fluoresensi klorofil-a, yang akan dipergunakan untuk penelitian topik II. Penelitian topik II dilaksanakan dengan tujuan untuk mendapatkan calon klon tahan kekeringan dari populasi keturunan PB 260 X SP 217 berdasarkan variabel IFK. Penelitian topik III bertujuan untuk mendeteksi QTLs terkait variabel IFK. Selain itu, penelitian topik IV bertujuan untuk menentukan karakteristik fisiologis dari klon karet pada tiga kelompok IFK yang berbeda dan pada tiga aras defisit air yang berbeda. Pada penelitian topik I didapatkan periode gelap selama minimal dua jam setelah matahari terbenam menghasilkan pengukuran fluoresensi klorofil-a pada daun karet yang akurat tanpa menggunakan penjepit daun. Klon RRIM 600, GT1, dan SP 217 memerlukan waktu 15 menit periode gelap jika pengukuran fluoresensi klorofil-a dilaksanakan pada pukul 07.30 pagi, sedangkan untuk klon PB 260 dibutuhkan waktu 60 menit. Urutan sepuluh klon yang paling toleran kekeringan berdasarkan perhitungan IFK adalah klon 34, 206, 056, 007, 205, 225, 066, 235, 109, dan RRIM 600. Berdasarkan analisis Kruskal-Wallis, QTL yang paling signifikan untuk variabel IFK terdeteksi pada lokus g5TA2155, yang terletak pada 0.553 cM di LG5. IFK hasil penelitian topik IV identik dengan IFK hasil penelitian topik II. Selain itu, klon RRIM 600, SP 217, 127, dan GT1 juga mempunyai nilai konduktansi stomata, laju transpirasi, kandungan air sel daun, dan kelembapan relatif sel daun yang lebih rendah daripada klon PB 260. Hal ini mengindikasikan bahwa klon RRIM 600, SP 217, 127, dan GT1 mengkonsumsi air lebih sedikit daripada klon PB 260 dan menggunakan mekanisme avoidance untuk bertahan pada kondisi cekaman kekeringan. Selain itu, klon RRIM 600 dan 206 menunjukkan nilai DFI yang tinggi. Oleh karena itu, kedua klon ini menggunakan mekanisme tolerance untuk bertahan pada kondisi cekaman kekeringan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa klon RRIM 600 adalah klon tahan cekaman kekeringan berdasarkan mekanisme tolerance dan avoidance. Selain itu, grup DFI yang terendah mempunyai nilai aktivitas enzim POD yang paling rendah.

Kata kunci: analisis QTL, cekaman kekeringan, fluoresensi klorofil-a, indeks faktor kekeringan, karet

ABSTRACT

Occurrence of dry season suppress rubber plantation productivity. Unfortunately, occurrence of drought and deficit rainfall in some regions including Indonesia is predicted to be more frequent in the future. Therefore, researches to select and to identify QTLs for drought resistant rubber clone as well as to study resistance mechanism of drought resistant rubber clone are needed to be conducted. This research had four steps: determining the best time for chlorophyll-*a* fluorescence observation (research topic I), selecting drought tolerant candidate clones using the DFI variable (research topic II), detecting QTLs for the DFI (drought factor index) variable (research topic III), and validation and physiological observation on three contrasting clones on three water deficit levels (research topic IV). The research topic I was carried out to determine the best period for measuring chlorophyll-*a* fluorescence, which would be used in research topic II. Furthermore, based on the DFI variable, the research topic II was done to identify drought resistant candidate clones from the PB 260 X SP 217 population. Moreover, the goal of research topic III was to find QTLs for the DFI variable, while the research topic IV sought to determine the physiological characteristics of three contrasted clones at three different water deficit levels. The research topic I research found that a dark adaption time of two hours after sunset was sufficient for measuring chlorophyll-*a* fluorescence transients in rubber leaves without the use of leaf clips. Clones RRIM 600, GT1, and SP 217 required 15 minutes of dark adaptation if measured before 7.30 a.m., whereas clone PB 260 required 60 minutes. Furthermore, the top ten drought tolerant clones were 34, 206, 056, 007, 205, 225, 066, 235, 109, and RRIM 600, according to research topic II. In addition, based on Kruskal-Wallis analysis, the most significant detection of QTL for DFI parameter was found in locus g5TA2155, which is located at 0.553 cM in LG5. The DFIs resulted from research topic II and IV were identical. Clone RRIM 600, SP 217, 127, and GT1 showed lower stomatal conductance, transpiration rate, H₂O content of leaf cell, and relative humidity of leaf cell compared to clone PB 260. It indicated that clone RRIM 600, SP 217, 127, and GT1 consume less water than PB 260 and used avoidance mechanism to withstand drought condition. Furthermore, clone RRIM 600 and 206 showed high DFI values. Hence these clones used tolerance mechanism to withstand drought condition. These results indicated that clone RRIM 600 was a drought resistant clone based on drought tolerance and avoidance mechanism. Furthermore, the lowest DFI group showed the lowest POD enzyme activity.

Keywords: chlorophyll-*a* fluorescence, drought factor index, drought stress, QTLs analysis, rubber.