

Respons Morfo-anatomis dan Biokimiawi Akar terhadap Cekaman Kekeringan pada Kultivar Padi Lokal Indonesia

INTISARI

Nada Tazkia Purba

**Program Studi Bioteknologi, Sekolah Pascasarjana
Universitas Gadjah Mada**

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan utama yang sangat bergantung pada ketersediaan air dan rentan terhadap cekaman kekeringan akibat karakter morfologisnya, seperti sistem perakaran dangkal dan kutikula tipis. Respons akar terhadap kekeringan penting untuk diamati karena berperan dalam menjaga air pada tanaman. Studi ini mengevaluasi perubahan hormonal dan metabolit pada akar, serta dampaknya terhadap struktur anatomi akar, pada kultivar padi lokal Indonesia dengan tingkat toleransi berbeda terhadap kekeringan. Delapan kultivar padi lokal Indonesia diseleksi melalui perlakuan cekaman kekeringan dengan metode *Fraction Transpirable Soil Water* (FTSW) dengan nilai FTSW 1 (kontrol) dan FTSW 0,2 (cekaman berat) selama 21 hari perlakuan. Analisis struktur anatomi dilakukan dengan pengukuran karakteristik anatomi pada penampang melintang akar yang dibuat dengan metode *embedding*. Deteksi hormon dan metabolit dilakukan menggunakan LCHRMS yang kemudian divisualisasikan dengan heatmap dan histogram. Berdasarkan hasil penelitian, Boawae Seratus Malam dan Gogo Jak merupakan kultivar yang toleran terhadap cekaman kekeringan yang ditunjukkan dengan kemampuan meningkatkan rasio akar tajuk, peningkatan jumlah xylem dan penebalan parenkim stele, peningkatan hormon SA, peningkatan konsentrasi relatif asam amino Asn serta peningkatan senyawa antioksidan 4-Hydroxybenzoate. Sebaliknya, Kisol Manggarai menunjukkan respons yang berlawanan dan merupakan kultivar yang rentan terhadap kekeringan pada penelitian ini.

Kata kunci: *Fraction Transpirable Soil Water* (FTSW), akar, padi, toleran, metabolit

Morpho-anatomical and Biochemical Response of Rice Roots to Drought Stress in Indonesian Local Cultivars

ABSTRACT

Nada Tazkia Purba

**Program Studi Bioteknologi, Sekolah Pascasarjana
Universitas Gadjah Mada**

Rice (*Oryza sativa* L.) is a staple food crop highly dependent on water availability and susceptible to drought stress due to its morphological characteristics, such as a shallow root system and thin cuticle. Root responses to drought are critical to observe as they play a crucial role in water retention within the plant. This study evaluated hormonal and metabolite changes in roots, as well as their impacts on root anatomical structure, across local Indonesian rice cultivars with varying levels of drought tolerance. Eight local rice cultivars from Indonesia were selected and subjected to drought stress treatment using the Fraction Transpirable Soil Water (FTSW) method at FTSW values of 1 (control) and 0.2 (severe stress) for 21 days. Anatomical structure analysis was performed by measuring anatomical characteristics on cross-sections of roots prepared through embedding techniques. Hormone and metabolite detection was conducted using LC-HRMS, followed by visualization with heatmaps and histograms. The results showed that Boawae Seratus Malam and Gogo Jak are drought-tolerant cultivars, as indicated by their ability to increase root-to-shoot ratio, enhance the number of xylem vessels and thicken the stele parenchyma, elevate salicylic acid (SA) levels, increase relative concentrations of the amino acid asparagine (Asn), and boost the antioxidant compound 4-hydroxybenzoate. In contrast, Kisol Manggarai exhibited opposite Responses and was characterized as a drought-sensitive cultivar in this study.

Keyword : *Fraction Transpirable Soil Water* (FTSW), root, rice, tolerance, metabolites