

Analisis Molekuler Ekspresi Gen Ferritin di Kromosom 11 dan Kromosom 12 pada Beberapa Varietas Padi Lokal Indonesia = Molecular analysis of Ferritin gene expression on chromosome 11 and chromosome 12 in several Indonesian local rice varieties

Shela Emilia Permatasari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920548792&lokasi=lokal>

Abstrak

Setiap varietas tanaman padi memiliki perbedaan tingkatan toleransi terhadap cekaman ferrous ion (Fe^{2+}) dan memicu toksisitas Fe dan kerusakan oksidatif pada padi. Perbedaan ketahanan toleransi cekaman Fe disebabkan karena adanya tingkat regulasi ekspresi yang berbeda pada gen *OsFER* yang dapat ditemukan pada kromosom 11 dan 12. Analisis molekuler dari identifikasi genom hingga profil ekspresi gen *OsFER* dalam merespons cekaman Fe dan oksidatif dilakukan terhadap beberapa varietas padi. DNA genom dari ke delapan varietas padi (Impari 42, Cupatmangu, Situbagendid, Wayapo, Kangkung, Sigupai, Ciherang dan Sunggal.) diisolasi dan dilakukan amplifikasi PCR menggunakan primer *OsFER2*. Hasilnya menunjukkan kesamaan 100% karakteristik *OsFER* pada semua varietas padi yang dipelajari di kromosom 11 (LOC_Os11g01530) dan kromosom 12 (LOC_Os12g01530). Namun, struktur protein lengkap kompleks ferritin hanya ditemukan pada kromosom 12, sedangkan pada kromosom 11 hanya terdapat sebagian area *alfa-helix* *OsFER* dengan situs aktif (asam glutamat, tirosin) yang membentuk *ferrooxidas* diiron centre. Analisis ekspresi relatif gen *OsFER* dilakukan terhadap varietas Kangkung dan Sunggal pada lima kondisi perlakuan cekaman FeSO_4 dan cekaman oksidatif menggunakan H_2O_2 (FeSO_4 300ppm, FeSO_4 600ppm, H_2O_2 30mM, H_2O_2 60mM, dan kombinasi FeSO_4 300ppm dan H_2O_2 30mM) yang diterapkan pada varietas Kangkung (toleran) dan Sunggal (rentan). Perhitungan ekspresi gen relatif menggunakan teknik amplifikasi *cyclic* menggunakan qPCR. Persentase efisiensi gen *OsFER Ch.11*, *OsFER Ch.12* dan GAPDH sebesar 93%, 105% dan 96%. Pada varietas Kankung, rasio ekspresi gen *OsFER* lebih tinggi secara signifikan pada *OsFER Ch. 12* daripada *OsFER Ch. 11*. Gen *OsFER Ch.12* diekspresikan paling tinggi pada kondisi cekaman Fe dengan nilai 1,329 pada FeSO_4 300ppm dan 1,207 pada FeSO_4 600ppm. Sebaliknya *OsFER Ch. 11* justru di repressi dengan nilai 0,717 dan 0,704. Sedangkan pada varietas Sunggal tidak menunjukkan perubahan signifikan pada ekspresi gen baik pada *OsFER* *Ch.11* maupun *OsFER* *Ch.12* dalam kondisi stres. Temuan ini menunjukkan bahwa ekspresi *OsFER Ch.12* yang lebih tinggi pada varietas Kangkung berkontribusi terhadap peningkatan toleransi terhadap cekaman Fe^{2+} dibandingkan dengan varietas Sunggal yang lebih rentan. Diferensiasi regulasi ekspresi gen *OsFER* memberikan potensi untuk memahami perbedaan mekanisme toleransi di antara varietas padi terhadap cekaman Fe^{2+} dan kerusakan oksidatif.

.....Rice varieties exhibit varying tolerance levels to ferrous ion (Fe^{2+}) stress, which can lead to Fe toxicity and oxidative damage. This differential tolerance is attributed to differences in the regulation

of *OsFER* gene expression. *OsFER* genes are located on chromosomes 11 and 12 and play a crucial role in iron sequestration and detoxification. This study investigated the molecular basis of *OsFER* gene from genome identification until the expression profile of *OsFER* in response to Fe^{2+} stress and oxidative damage in some rice varieties. Genome identification of eight rice varieties (Impari 42, Cupatmangu, Situbagendid, Wayapo, Kangkung, Sigupai, Ciherang dan Sunggal) was done by using PCR and *OsFER* target gene and continued into sequence analysis. The results show that all rice varieties studied have 100% alignment similarity and *OsFER* characteristics on chromosome 11 at LOC_Os11g01530 and chromosome 12 at LOC_Os12g01530, which have striking differences. The complete protein structure is found on Ch. 12, while only a portion of alpha-helix is on *OsFER* Ch.11 containing active sites polypeptide sites aktif Glutamic Acid (E) Tyrosin (Y) and built the *Ferroxidase diiron centre*. The relative gene expression was applied in two rice varieties: Kangkung (tolerant) and Sunggal (sensitive) under FeSO_4 stress and oxidative stress induced by H_2O_2 treatment conditions: FeSO_4 300ppm, FeSO_4 600ppm, H_2O_2 30mM, H_2O_2 60mM, and combination of FeSO_4 300ppm and H_2O_2 30mM. Relative gene expression was quantified using real-time quantitative PCR (qPCR). The amplification efficiency of *OsFER* Ch.11, *OsFER* Ch.12, and GAPDH was determined to be 93%, 105%, and 96%. In the Kangkung variety, the expression ratio of *OsFER* genes was significantly higher for *OsFER* Ch.12 compared to *OsFER* Ch.11. *OsFER* Ch.12 expression was highest under Fe^{2+} stress conditions, with values of 1.329 at 300 ppm FeSO_4 and 1.207 at 600 ppm FeSO_4 . Conversely, *OsFER* Ch.11 expression was repressed under these conditions, with values of 0.717 and 0.704, respectively. In contrast, under stress conditions, the Sunggal variety did not exhibit significant changes in gene expression for either *OsFER* Ch.11 or Ch.12. These findings suggest that the higher expression of *OsFER* Ch.12 in the Kangkung variety contributes to its enhanced tolerance to Fe^{2+} stress compared to the more susceptible Sunggal variety. Differences in the regulation of *OsFER* gene expression have the potential to provide insight into differences in the mechanisms of tolerance to Fe^{2+} stress and oxidative damage between rice varieties.