

ANALISIS GEN PENYANDI PROTEIN HETEROTRIMERIK G SUBUNIT α YANG TERLIBAT DALAM SISTEM TOLERANSI TANAMAN KEDELAI TERHADAP CEKAMAN ALUMINIUM

Utut Widyastuti Suharsono¹⁾, Suharsono

Protein heterotrimerik $G\alpha$ diketahui merupakan kelompok signal molekul yang terlibat dalam berbagai respon sel terhadap signal yang berasal dari lingkungan seperti cekaman aluminium (Al). Kedelai kultivar Lumut dan Slamet memiliki gen $G\alpha$ yang berbeda. Perbedaan sekuen gen $G\alpha$ ini diduga berhubungan dengan keterlibatan gen $G\alpha$ ini di dalam sistem toleransinya terhadap cekaman aluminium.

Gen $G\alpha$ pada kultivar Lumut terdapat satu kopi di dalam genom dan pada kultivar toleran banyak diekspresikan di akar dan bunga dibandingkan dengan kultivar Lumut. Penghambatan terbesar pertumbuhan akar primer pada kultivar peka terhadap cekaman aluminium terjadi pada cekaman aluminium 1.6 mM AlCl₃. Penghambatan pertumbuhan sudah mulai terlihat sejak jam ke -24.

Kedelai toleran kultivar Slamet dan kedelai peka kultivar lumut memiliki ekspresi gen $G\alpha$ yang berbeda. Analisis ekspresi gen $G\alpha$, GST dan Peroksidase dilakukan dengan menggunakan RT-PCR yang berasal dari RNA total akar yang mendapat cekaman aluminium sebesar 1.6 mM dan akar pada pH 6.0 dan pH 4.0 sebagai kontrol. Ekspresi gen aktin digunakan sebagai internal kontrol pada RT-PCR. Ekspresi gen $G\alpha$ pada kultivar Lumut tidak mengalami kenaikan jika tanaman mendapat cekaman Al sebanyak 1.6 mM, sedangkan pada kultivar toleran, Slamet terjadi peningkatan ekspresi gen $G\alpha$ akibat cekaman Al mulai jam ke-8 hingga jam ke -48. Hal ini mengindikasikan pada perananan yang spesifik gen $G\alpha$ pada kedua kultivar tersebut.

Ekspresi gen GST 12 meningkat pada jam ke 8-48 pada kultivar toleran (Slamet) akibat cekaman pH rendah (pH 4.0) dan cekaman aluminium 1.6 mM, sedangkan ekspresi gen GST 8 tidak diinduksi melainkan dihambat oleh cekaman aluminium. Ekspresi gen Peroksidase meningkat pada jam ke 8-48 pada kultivar toleran Slamet.

Pemberian aktivator $G\alpha$, mastoparan sebanyak 100 μ m pada akar yang mendapat cekaman Al menyebabkan penghambatan pada ekspresi gen $G\alpha$, Peroksidase maupun GST 12. Sedangkan pemberian mastoparan 30 μ m terlihat nyata secara anatomi memperbaiki akar pada daerah 3 mm dari ujung akar. Hal ini mengindikasikan peranan gen $G\alpha$ dalam sistem pertahanan tanaman terhadap cekaman aluminium.

Pada tanaman peka kultivar Lumut cekaman aluminium 1.6 mM menyebabkan terjadinya peningkatan kehilangan integritas membran, sehingga terjadi peningkatan akumulasi aluminium sejak jam ke-8 hingga jam ke-72. Cekaman aluminium juga menyebabkan peningkatan produksi *callose* dan peroksidasi lipid pada jam ke-8 sehingga jam ke-24, kemudian menurun hingga jam ke-72. Sedangkan pada tanaman toleran kultivar Slamet peningkatan kehilangan integritas membran, kandungan aluminium,

1) Staf Peneliti Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi, LPPM IPB

kandungan callose maupun peroksidasi lipid sangat rendah dibandingkan dengan kultivar peka. Pada tanaman yang peka kultivar Lumut cekaman aluminium menyebabkan kerusakan pada daerah 3 mm dari ujung akar hingga bagian kortek dibandingkan dengan tanaman toleran.

Pada tanaman toleran kultivar Slamet produksi H_2O_2 menurun akibat cekaman aluminium, hal ini merupakan salah cara tanaman toleran mendetoksifikasi aluminium sehingga tanaman tidak mengalami kematian sel.