

## INTISARI

Penelitian ini mengkaji pengaruh paparan sinar ultraviolet-B (UV-B) terhadap pertumbuhan morfologis dan ekspresi gen pensinyalan cahaya yang terkait dengan fase pengumbian pada empat kultivar bawang merah (*Allium cepa* L. kelompok Aggregatum): Sanren, Lokananta, Maserati, dan Merdeka. Perlakuan dilakukan in vitro dengan paparan UV-B 30 menit, diikuti subkultur pada media pengumbian mengandung 8% sukrosa. Parameter morfologis diamati hingga enam minggu, meliputi tinggi tanaman, panjang akar, panjang segmen daun, jumlah daun, biomassa, bobot dan diameter umbi, panjang segmen umbi, serta warna umbi. Analisis ekspresi gen AcHY5, AcCOP1, AcFT1, AcSPS, dan AcLOX2 dilakukan pada kultivar Sanren dan Merdeka menggunakan RT-qPCR. Hasil menunjukkan bahwa paparan UV-B memicu respon pengisian umbi yang berbeda antar kultivar. Sanren menunjukkan peningkatan bobot, diameter, segmen, dan warna umbi yang lebih pekat, menandakan pengisian optimal dan akumulasi antosianin meningkat, sedangkan Merdeka mengalami penurunan parameter tersebut. Pada Lokananta dan Maserati, beberapa parameter seperti panjang segmen umbi meningkat, tetapi bobot, diameter, dan warna umbi tetap stabil, sehingga respon mereka tidak konsisten. Pada level ekspresi gen, UV-B mengaktifkan jalur UVR8–COP1–HY5, meskipun respon tiap kultivar berbeda. Aktivasi HY5 diduga menginduksi gen biosintesis flavonoid sebagai mekanisme proteksi, serta kemungkinan mempengaruhi ekspresi FT1 (pengumbian) dan SPS (metabolisme sukrosa). SPS meningkat di awal fase pengumbian menandakan alokasi karbon ke umbi, namun penurunannya pada minggu berikut menunjukkan koordinasi metabolisme yang tidak optimal pada beberapa kultivar. Pola LOX2 yang fluktuatif mengindikasikan aktivasi jalur pertahanan jasmonat. Secara keseluruhan, UV-B berperan ganda sebagai stres sekaligus sinyal lingkungan yang memodulasi fotomorfogenesis, metabolisme karbon, dan pertahanan, dengan efek pengumbian paling nyata pada kultivar yang menjaga koordinasi ekspresi gen, seperti Sanren.

**Kata kunci:** bawang merah, ekspresi gen, fotomorfogenesis, kultur in vitro, UV-B

## ABSTRACT

This study investigated the effects of ultraviolet-B (UV-B) radiation on morphological growth and light-signaling gene expression during the bulbing phase in four shallot cultivars (*Allium cepa* L. Aggregatum group): Sanren, Lokananta, Maserati, and Merdeka. In vitro treatments involved 30-minute UV-B exposure followed by subculture on bulbing medium containing 8% sucrose. Morphological parameters were recorded for six weeks, including plant height, root length, leaf segment length, number of leaves, biomass, bulb weight and diameter, bulb segment length, and bulb color. Gene expression of AcHY5, AcCOP1, AcFT1, AcSPS, and AcLOX2 was analyzed in Sanren and Merdeka using RT-qPCR. UV-B induced cultivar-specific bulbing responses. Sanren showed increased bulb weight, diameter, segment length, and darker color, indicating optimal bulbing and enhanced anthocyanin accumulation, whereas Merdeka exhibited declines in these traits. Lokananta and Maserati had partial increases in bulb segment length but stable weight, diameter, and color, reflecting inconsistent responses. Molecularly, UV-B activated the UVR8–COP1–HY5 pathway, with cultivar-specific differences. HY5 activation is presumed to induce flavonoid biosynthesis for protection and may influence FT1 (bulbing) and SPS (sucrose metabolism). Early upregulation of SPS suggested carbon allocation to bulbs, while subsequent downregulation indicated suboptimal coordination in some cultivars. Fluctuating LOX2 expression reflected jasmonate-mediated defense activation. Overall, UV-B functions as both a stressor and environmental signal, modulating photomorphogenesis, carbon metabolism, and defense, with bulbing effects most pronounced in cultivars maintaining coordinated gene expression, such as Sanren.

**Keywords:** shallot, gene expression, photomorphogenesis, in vitro culture, UV-B.