

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) yang termasuk kedalam famili *Asteraceae* merupakan salah satu komoditas penting sebagai tanaman penghasil minyak nabati selain kelapa sawit dan kedelai dalam ekonomi dunia (USDA, 2017). Menurut data *Food Agriculture Organisation* (2018), produksi minyak biji bunga matahari mencapai 15,29 juta metrik ton. Kebutuhan akan biji bunga matahari di Indonesia lebih besar dibandingkan dengan kemampuan produksi biji bunga matahari di dalam negeri, sehingga Indonesia melakukan impor untuk memenuhi kebutuhan biji bunga matahari. Pada tahun 2015 tercatat Indonesia mengimpor biji bunga matahari sebanyak 11.755 ton, lalu meningkat pada tahun 2016 menjadi 15.274 ton (Badan Pusat Statistik, 2016).

Tingginya impor minyak biji bunga matahari di Indonesia disebabkan kurangnya pasokan dari dalam negeri, kualitas yang belum memadai, dan kontinuitas hasil yang belum dapat diandalkan (Guenther, 1990). Biji bunga matahari memiliki prospek pengembangan yang cukup potensial, karena dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti minyak goreng, pembuatan margarin, bahan baku kosmetik, obat-obatan dan pakan ternak (Katja, 2012). Upaya untuk meningkatkan produksi biji bunga matahari dapat dicapai diantaranya dengan menggunakan aksesori terpilih yang baik dalam hal produktivitas, morfologi, dan kandungannya sehingga dapat diusulkan untuk varietas unggul.

Terdapat aksesori tanaman bunga matahari yang berpotensi untuk dibudidayakan di daerah Sumatra Barat, karena menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang bagus. Ketiga aksesori tersebut antara lain aksesori Ha1, Hu3 dan Ha15. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Obel *et al.* (2022) aksesori Ha1 dan Ha15 memiliki rata-rata jumlah biji bernas 1.169,33 biji dan 769,33 biji berturut-turut. Penelitian Martinsyah *et al.* (2022) menunjukkan presentase jumlah biji hampa pada aksesori Ha1 sebesar 12,5%, Hu3 sebesar 10,66% dan Ha15 sebesar 9,16% .

Berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui bunga matahari mengandung berbagai macam mineral dan senyawa fitokimia lainnya seperti serat, mangan,

vitamin, berbagai jenis tokoferol (α , β , δ , γ) *phytosterol*, *triterphene*, *glycoside*, *glutathione reductase*, flavonoid, asam fenolat, karatenoid, peptida dan saponin (Adeleke & Babalona, 2020). Senyawa vitamin E juga terkandung dalam minyak biji bunga matahari yang diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Vitamin E di alam ditemukan dalam delapan struktur kimia yaitu α -tokoferol, β -tokoferol, γ -tokoferol, δ -tokoferol, serta α -tokotrienol, β -tokotrieonol, γ -tokotrieonol, dan δ -tokotrienol yang memiliki berbagai tingkat aktivitas biologis berbeda-beda (Traber, 2006). Namun, pada bunga matahari α -tokoferol adalah bentuk vitamin E utama dalam biji (Gotor *et al.*, 2007).

Biosintesis senyawa tokoferol dikendalikan oleh gen-gen yang berperan dalam menghasilkan vitamin E. Pada tanaman *Arabidopsis thaliana* ada enam gen dan enzim yang terlibat yaitu, *PDS1/HPPD* (*phydroxyphenylpyruvate dioxygenase*), *VTE1/TC* (*tocopherol cyclase*), *VTE2/HPT* (*homogentisic acid phytyl transferase*), *VTE3/MT* (*methyltransferase*), *VTE4/ γ -TMT* (*γ -tocopherol methyltransferase*), *VTE5* (*phytol kinase*). Gen *HPT1* pada jalur biosintesis tokoferol berperan sangat penting untuk mengubah *polyprenyl diphosphate* (PDP) menjadi *2-methyl 6-phytyl-1,4 benzoquirol* (MPBQ) yang akan berakhir menjadi γ -tokoferol ke α -tokoferol, selanjutnya akan diubah menjadi *2,3-dimethyl-6-phytyl-1,4-benzoquinone* (DMPBQ) dan berakhir menjadi δ -tokoferol ke β -tokoferol. Ekspresi berlebihan dari gen *HPT1* mempengaruhi formasi MPBQ yang kemudian meningkatkan jalur dan hasil akhir produk berupa α -tokoferol. Menurut Sattler *et al.* (2004) pada biji tanaman *A. thaliana* yang kekurangan gen *VTE2* akan mengalami penurunan tokoferol hingga 10 kali lipat. Sebaliknya, ekspresi berlebihan gen *VTE2* menghasilkan peningkatan tokoferol hingga 2 kali lipat. Begitu pula pada Penelitian Li *et al.* (2011) yang melaporkan terjadinya peningkatan kandungan tokoferol 9 kali lipat ketika dilakukan peningkatan ekspresi gen *HPT1* dan γ -*TMT* pada selada (transgenik ganda).

Tanaman bunga matahari memiliki variasi genetik yang cukup besar yang dipengaruhi oleh genetik dan lingkungannya (Kaya *et al.*, 2004). Masing-masing aksesori pada bunga matahari memiliki fase pertumbuhan yang berbeda. Hal tersebut dapat dilihat dari pola tumbuh yang bervariasi antar aksesori misalnya penambahan tinggi tanaman, penambahan jumlah daun, waktu berbunga dan

waktu panen yang beragam (Wahyudi *et al.*, 2022). Makin tinggi keragaman genetik pada suatu populasi, maka semakin besar pula kemungkinan untuk melakukan kombinasi sifat-sifat yang nantinya akan diperoleh oleh suatu organisme. Keragaman genetik ini merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap usaha pemuliaan pada suatu tanaman (Apriliyanti *et al.*, 2016).

Kandungan vitamin E pada beberapa tanaman dapat berbeda bergantung pada faktor biotik maupun abiotik termasuk kondisi lingkungan, genotipe, dan praktik budidaya. Berdasarkan penelitian Do *et al.* (2015) perbedaan genotipe dengan suhu penyimpanan 10°C selama 4 bulan di tempat gelap mempengaruhi kandungan vitamin E pada tanaman jelai. Vitamin E yang dihasilkan genotipe Harrington memiliki nilai 31,5 µg/g lebih tinggi tiga kali lipat dari genotipe Jet dengan nilai 8,5 µg/g. Namun, penelitian terkait pengaruh perbedaan tiap aksesori terhadap biosintesis vitamin E pada bunga matahari belum ditemukan dalam berbagai publikasi. Berdasarkan uraian di atas, telah dilaksanakan penelitian dengan judul **“Profil Transkript Gen *HPT1* Selama Biosintesis Vitamin E pada Tiga Aksesori Tanaman Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.)”**

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana profil ekspresi gen *HPT1* pada tiga aksesori tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) Ha1, Hu3 dan Ha15 selama biosintesis vitamin E?
2. Bagaimana perbedaan kandungan vitamin E pada tiga aksesori tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) Ha1, Hu3 dan Ha15?

C. Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan profil ekspresi gen *HPT1* selama biosintesis vitamin E pada tiga aksesori tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) Ha1, Hu3 dan Ha15.
2. Mendapatkan perbedaan kandungan vitamin E pada tiga aksesori tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) Ha1, Hu3 dan Ha15.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai dinamika ekspresi gen *HPT1* selama proses biosintesis vitamin E pada tiga aksesori tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) Ha1, Hu3 dan Ha15, serta dapat dimanfaatkan dalam upaya peningkatan kandungan vitamin E pada biji tanaman bunga matahari.

