

**KARAKTERISASI DAN EKSPRESI GEN *ORANGE* (*CmOR*)
DALAM AKUMULASI β -KAROTEN DAN REGULASI WARNA
MESOKARPIUM MELON (*Cucumis melo* L. 'Melona')**

Adib Fakhruddin Yusuf

21/485921/PBI/1775

Dosen Pembimbing: Prof. Dr. Budi Setiadi Daryono, M.Agr.Sc.

INTISARI

Permintaan buah kaya antioksidan tidak selalu dapat diakomodir dengan peningkatan kualitas produk. Melalui upaya pemuliaan, Laboratorium Genetika dan Pemuliaan Fakultas Biologi UGM telah melakukan perbaikan mutu genetik melon. 'Melona' merupakan kultivar hasil pemuliaan dengan kadar β -karoten tinggi serta memiliki karakter morfologis yang berpotensi menarik minat pasar. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai profil ekspresi dan karakteristik gen *CmOR*, hubungan filogenetik protein OR homolog, serta profil β -karoten pada 'Melona' dibandingkan dengan berbagai genotipe melon. Parameter yang diuji berdasarkan variasi warna mesokarpium dan stadia kematangan buah. Profil ekspresi gen *CmOR* dieksplorasi dengan instrumen *real-time* PCR menggunakan metode analisis ekspresi relatif $2^{-\Delta\Delta C_T}$. Ekspresi gen *CmOR* tertinggi diperoleh pada genotipe melon oranye, sedangkan nilai terendah diperoleh pada genotipe melon hijau dan putih. Ekspresi gen *CmOR* pada melon 'Melona' menempati posisi tertinggi kedua dari seluruh kultivar pembandingan. Profil ekspresi *CmOR* dan konsentrasi β -karoten berkorelasi positif terhadap stadia kematangan buah 'Melona'. Karakterisasi gen *CmOR* dianalisis berdasarkan situs polimorfik dan tipe mutasi terkait. Berdasarkan konsensus sequence *CmOR*, ditemukan 'Golden' SNP pada nukleotida ke-323 yang mengubah asam amino arginin menjadi histidin pada genotipe melon oranye. Delapan mutasi synonymous yang tidak mengubah asam amino dan fenotipe yang diekspresikan. Analisis hubungan filogenetik berdasarkan protein OR homolog menghasilkan hubungan kekerabatan filogenetik yang dekat dengan pengelompokan pada setiap familia dan ordo. Ditemukan *CR-domain* yang sangat konservatif pada seluruh kultivar dan aksesori spesies tumbuhan. Analisis profil β -karoten dengan HPLC diperoleh konsentrasi cukup tinggi 5,22 $\mu\text{g/g}$ pada 'Melona'. Nilai tersebut jauh lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe melon hijau dan putih, sehingga berpotensi sebagai sumber antioksidan alternatif yang nyaman untuk dikonsumsi.

Kata Kunci:

Ekspresi relatif, domain kaya sistein, polimorfisme nukleotida tunggal, hubungan filogenetik, kromatografi cair kinerja tinggi

CHARACTERIZATION AND EXPRESSION OF THE *ORANGE* GENE (*CmOR*) IN THE β -CAROTENE ACCUMULATION AND MESOCARP COLOR REGULATION OF MELON (*Cucumis melo* L. 'Melona')

Adib Fakhruddin Yusuf

21/485921/PBI/1775

Supervisor: Prof. Dr. Budi Setiadi Daryono, M.Agr.Sc.

ABSTRACT

The increase in demand for antioxidant-rich fruit cannot always be accommodated with an increase in product quality. Through breeding efforts, the Laboratory of Genetics and Breeding, Faculty of Biology UGM has improved the genetic quality of melons. 'Melona' is a breeding cultivar with high β -carotene content and morphological characteristics that attract market interest. This study aims to obtain information on the expression profile and characteristics of the *CmOR* gene, the phylogenetic relationship of homologous OR proteins, and determine the β -carotene profile in 'Melona' compared to various melon genotypes. Parameters tested were based on variations in mesocarpium color and fruit maturity stage. *CmOR* gene expression profile was explored with real-time PCR instrument using $2^{-\Delta\Delta CT}$ relative expression analysis method. The highest *CmOR* gene expression was obtained in orange-colored melon genotypes, namely the 'Hikapel' cultivar. 'Melona' was the second highest of all comparison cultivars. The *CmOR* expression profile and β -carotene concentration were positively correlated with the stadia of fruit maturity of 'Melona'. Characterization of the *CmOR* gene based on polymorphic sites and associated mutation types. Based on the *CmOR* consensus sequence, a 'Golden' SNP was found at the 323rd nucleotide that converts the amino acid arginine to histidine in melon genotypes with orange mesocarpium. Eight synonymous mutations were found that did not change the amino acids and phenotypes expressed. Phylogenetic relationship analysis based on homologous OR proteins resulted in close phylogenetic relationship and grouping of each family and order. A highly conservative CR-domain was found in all cultivars and accessions of plant species. Analysis of β -carotene profile by HPLC obtained a high concentration of 5.22 $\mu\text{g/g}$ in 'Melona'. This value is much higher than the green and white melon genotypes, so it has potential as an alternative source of antioxidants.

Keywords:

Relative expression, cysteine-rich domain, single nucleotide polymorphism, phylogenetic relationship, high-performance liquid chromatography