

## INTISARI

Pengembangan cabai hias diharapkan menjadi inovasi baru dalam penyediaan tanaman hias yang berkualitas, multiguna dan bernilai ekonomi tinggi bagi pembudidaya. Upaya ini menuntut adanya peningkatan keragaman genetik terutama untuk menghasilkan kultivar baru dengan kombinasi karakter unik seperti tipe buah klaster dan warna buah yang beragam dalam satu tanaman. Salah satu pendekatan yang berpeluang menciptakan keragaman tersebut adalah melalui persilangan interspesifik dengan sifat kontras.

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahapan utama. Tahap pertama difokuskan pada pembentukan keragaman keturunan hasil persilangan atau populasi segregan cabai hias dengan tujuan memperoleh tipe buah klaster dan variasi warna buah dalam satu tanaman. Persilangan dilakukan dengan melibatkan empat tetua yang memiliki karakteristik kontras, baik pada warna maupun tipe buah. Purple Pearl (PP) dan Black Pearl (BP) merupakan tetua dengan tipe buah tunggal berwarna ungu, sedangkan Rawit Shypoan (RST) dan Rawit Prentul (PRT) mewakili tetua dengan tipe buah klaster berwarna hijau. Dari kombinasi tetua tersebut dihasilkan empat kombinasi persilangan, yaitu PP×RST, RST×PP, BP×PRT, dan PRT×BP. Persilangan interspesifik mampu menghasilkan populasi segregan dengan tingkat keragaman fenotipik yang tinggi. Pada populasi F<sub>1</sub> dilakukan seleksi untuk mendapatkan individu dengan karakter buah klaster dan warna buah beragam. Berdasarkan hasil seleksi tersebut teridentifikasi sejumlah nomor keturunan yang potensial, antara lain PPRST\_2, PPRST\_9, PPRST\_12, RSTPP\_31, RSTPP\_40, BPPRT\_10, BPPRT\_21, BPPRT\_28, PRTBP\_24, dan PRTBP\_26. Nomor-nomor keturunan terpilih ini selanjutnya digunakan sebagai bahan analisis pada tahap ke dua.

Penelitian tahap ke dua bertujuan menganalisis pola pewarisan tipe dan warna buah pada generasi F<sub>2</sub>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada persilangan PP×RST dan BP×PRT, karakter tipe dan warna buah dikendalikan paling sedikit oleh dua pasang gen dengan interaksi epistasis dominan-resesif. Dalam hal ini, keberadaan dua alel dominan menyebabkan penutupan ekspresi alel lainnya secara fenotipik. Untuk populasi resiprokalnya (RST×PP dan PRT×BP), pewarisan karakter dikendalikan paling sedikit oleh tiga gen yang menunjukkan interaksi epistasis dominan ganda, di mana keberadaan satu alel dominan dari gen manapun sudah cukup untuk menghasilkan fenotip dominan.

Tahap ketiga penelitian bertujuan menentukan waktu serta tingkat ekspresi gen-gen biosintesis antosianin (*F3H*, *F3'5'H*, *DFR*, *ANS*, dan *UFGT*) pada berbagai fase perkembangan buah, sekaligus mengidentifikasi profil antosianin yang terakumulasi. Hasil menunjukkan bahwa gen-gen tersebut mulai terekspresi sejak fase awal perkembangan buah dengan pola ekspresi yang berfluktuasi sesuai tahap perkembangan, baik pada cabai ungu maupun hijau. Ekspresi *F3'5'H* lebih tinggi pada tetua dan keturunan cabai ungu dibandingkan cabai hijau. Identifikasi antosianin mengungkap bahwa pada fase buah muda cabai ungu mengandung *Delphinidin*, *Malvidin*, dan *Peonidin*, sedangkan pada fase buah masak dominan ditemukan *Cyanidin 3-glucoside* dan *Cyanidin 5-glucoside* yang khas pada cabai ungu. Temuan ini menegaskan bahwa ekspresi gen biosintesis dan akumulasi antosianin bersifat dinamis serta dipengaruhi oleh fase perkembangan buah dan latar belakang genetik tanaman.

Kata kunci : cabai hias, pewarisan sifat, antosianin

## ABSTRACT

The development of ornamental peppers is expected to provide a new innovation in the supply of high-quality, multifunctional, and economically valuable ornamental plants for growers. This effort requires an expansion of genetic diversity, particularly to produce new cultivars with unique combinations of traits, such as clustered fruit types and diverse fruit colors within a single plant. One promising approach to generating such diversity is through interspecific hybridization involving contrasting traits.

This study was conducted in three main stages. The first stage focused on generating progeny diversity through interspecific hybridization, with the objective of obtaining clustered fruit types and multiple fruit color variations within a single plant. Four parental lines with contrasting characteristics in fruit type and color were used: Purple Pearl (PP) and Black Pearl (BP), which bear single purple fruits, and Rawit Shypoan (RST) and Rawit Prentul (PRT), which bear clustered green fruits. These parental lines were crossed to produce four combinations: PP×RST, RST×PP, BP×PRT, and PRT×BP. The interspecific crosses successfully produced segregating populations with a high level of phenotypic diversity. In the F1 populations, selection was carried out to identify individuals expressing clustered fruit types and diverse fruit colors. Several promising progenies were identified, including PPRST\_2, PPRST\_9, PPRST\_12, RSTPP\_31, RSTPP\_40, BPPRT\_10, BPPRT\_21, BPPRT\_28, PRTBP\_24, and PRTBP\_26, which were subsequently advanced for further analysis in the second stage.

The second stage aimed to analyze the inheritance patterns of fruit type and color in the F2 generation. The results revealed that in the PP × RST and BP × PRT crosses, fruit type and color were controlled by at least two pairs of genes with dominant–recessive epistatic interactions, where the presence of two dominant alleles masked the phenotypic expression of the other alleles. In the reciprocal populations (RST × PP and PRT × BP), the inheritance of traits was controlled by at least three genes, which exhibited duplicate dominant epistasis, whereby the presence of a single dominant allele from any of the genes was sufficient to produce the dominant phenotype.

The third stage of the study aimed to determine the timing and level of expression of anthocyanin biosynthesis genes (*F3H*, *F3'5'H*, *DFR*, *ANS*, and *UFGT*) during different fruit developmental stages, as well as to identify the anthocyanin profiles that accumulated. The findings demonstrated that these genes were expressed as early as the initial fruit developmental stage, with expression patterns fluctuating according to fruit development in both purple and green peppers. Expression of **F3'5'H** was consistently higher in purple-fruited parental lines and their progenies compared with the green-fruited types. Anthocyanin profiling revealed that young purple fruits contained delphinidin, malvidin, and peonidin, whereas ripe purple fruits were predominantly characterized by cyanidin-3-glucoside and cyanidin-5-glucoside. These results confirm that anthocyanin biosynthetic gene expression and pigment accumulation are dynamic processes influenced by both developmental stage and the genetic background of the plant.

*Keywords* : ornamental chili pepper, traits inheritance, anthocyanin