

## Evaluasi Segregan Transgresif pada Dua Populasi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

### *Evaluation of Transgressive Segregants in Two Populations of Bird Pepper (*Capsicum frutescens* L.)*

Abdul Hakim<sup>1\*</sup>, Muhamad Syukur<sup>2</sup>, Yudiwanti Wahyu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi,  
Kampus II Jalan Tamansari Kelurahan Mugarsari Kecamatan Tamansari Kota Tasikmalaya

<sup>2</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor,  
Jl. Meranti, Babakan, Darmaga, Bogor

<sup>\*</sup>Penulis untuk korespondensi E-mail: [abdulhakim@unsil.ac.id](mailto:abdulhakim@unsil.ac.id)

**Diajukan:** 01 Februari 2024 /**Diterima:** 31 Oktober 2024 /**Dipublikasi:** 29 November 2024

#### ABSTRACT

*Genetic advanced showed how much value of the increase obtained from the selected characters. Genetic advanced is influenced by intensity of selection, variance and heritability. The aimed of study to obtain candidates for transgressive segregant genotypes in selected populations. The results showed on the population F3-285290 and F3-321290, genetic advanced value were positive for all characters except for flowered time and harvested time. Heritability broad sense in population F3-285290 were moderate for weight per fruit, fruit stalk length and number of fruit per plant. Heritability in population F3-321290 which has high category for harvested time, weight per fruit, fruit length, fruit diameter, fruit stalk length. Transgressive segregant genotypes in the population F3-285290 was found in fruit length, fruit thickness and fruit stalk length. Transgressive segregant verified for fruit length in genotypes F3-285290-205, F3-285290-248 and F3-285290-257. Transgressive segregant genotypes in population F3-321290 was found in fruit thickness, fruit stalk length and weight fruits per plant. Transgressive segregant verified for weight fruits per plant, in genotypes F3-321290-33 and F3-321290-293. The existence of information regarding transgressive segregants in bird pepper breeding was an acceleration to obtaining candidate varieties*

**Keywords:** *genetic advanced; heritability; selected; transgressive segregant; varieties*

#### INTISARI

Kemajuan seleksi menunjukkan sejauh mana nilai peningkatan yang diperoleh dari karakter yang diseleksi. Kemajuan seleksi dipengaruhi oleh intensitas seleksi, ragam dan heritabilitas. Percobaan ini bertujuan untuk memperoleh kandidat genotipe segregan transgresif pada populasi terseleksi cabai rawit. Hasil dari penelitian ini pada populasi F3-285290 dan F3-C321290 nilai kemajuan seleksinya positif untuk semua karakter kecuali untuk umur berbunga dan umur panen. Nilai heritabilitas populasi F3-285290 termasuk dalam kategori sedang untuk karakter bobot per buah, panjang tangkai buah dan jumlah buah per tanaman. Sedangkan nilai heritabilitas pada populasi F3-321290 yang termasuk kategori tinggi terdapat pada karakter umur panen, bobot per buah, panjang buah, diameter buah dan panjang tangkai buah. Genotipe segregan transgresif pada populasi F3-285290 terdapat pada karakter panjang buah, tebal daging buah dan panjang tangkai buah. Genotipe yang terverifikasi segregan transgresif hanya pada karakter panjang buah yang terdapat pada tiga genotipe yaitu F3-285290-205, F3-285290-248 dan F3-285290-257. Pada populasi F3-321290 genotipe segregan

transgresif terdapat pada karakter tebal daging buah, panjang tangkai buah dan bobot buah per tanaman. Genotipe yang terverifikasi segregan transgresif hanya pada karakter bobot buah per tanaman yang terdapat pada dua genotipe yaitu F3-321290-33 dan F3-321290-293. Adanya informasi segregan transgresif pada kegiatan pemuliaan cabai rawit ini dapat dijadikan sebagai akselerasi dalam memperoleh kandidat calon varietas.

**Kata kunci:** heritabilitas, kemajuan seleksi, segregan transgresif; seleksi; varietas

## PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Indonesia merupakan salah satu komoditas unggulan hortikultura. Penggunaan cabai rawit (*C. frutescens* L) ini sebagian besar dipakai untuk bahan campuran dalam mendapatkan rasa pedas. Produktivitas cabai rawit di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 8.16 ton.ha<sup>-1</sup> (Badan Pusat Statistik, 2022), hal ini berbeda jauh dengan potensi produktivitasnya yang bisa mencapai 12-20 ton ha<sup>-1</sup> (Sujinto & Dianawati, 2015). Fenomena masih rendahnya produktivitas cabai rawit disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya adalah masih sedikitnya petani menggunakan benih cabai varietas unggul berdaya hasil tinggi.

Kegiatan pemuliaan tanaman memiliki peran yang penting dalam rangka meningkatkan produktivitas tanaman dan menghasilkan varietas unggul (Syukur *et al.*, 2018). Produktivitas cabai rawit masih dapat ditingkatkan salah satunya dengan kegiatan pemuliaan tanaman melalui proses perakitan varietas. Salah satu kegiatan perakitan varietas yaitu dengan melakukan kombinasi karakter-karakter yang ditargetkan melalui hibridisasi. Hibridisasi merupakan metode yang digunakan dalam merakit varietas baru atau memperbaiki satu atau beberapa

karakter dari varietas yang sudah ada. Hibridisasi bertujuan menggabungkan karakter-karakter yang diinginkan dalam satu genotipe, memperluas keragaman genetik, memanfaatkan vigor hibrida dan menguji potensi tetua (Syukur *et al.*, 2018). Tahapan setelah dilakukan hibridisasi dari kegiatan pemuliaan tanaman adalah seleksi. Keberhasilan program pemuliaan ditentukan oleh ketepatan dalam menerapkan metode seleksi dengan memanfaatkan informasi genetik dan heritabilitas. Jalata *et al.*, (2011) menyatakan bahwa karakter yang tidak begitu besar dipengaruhi oleh lingkungan akan memiliki heritabilitas tinggi. Hal ini akan berpengaruh terhadap pemilihan prosedur seleksi oleh pemulia dalam mengembangkan karakter tanaman yang diinginkan. Seleksi tanaman paling tepat dilakukan pada populasi F<sub>2</sub>, karena pada populasi ini segregasi terjadi paling maksimal sehingga keragaman genetiknya sangat tinggi dan memiliki potensi untuk mendapatkan individu segregan transgresif (Maryono *et al.*, 2019). Mackay *et al.* (2021) dan Putri *et al.* (2022) menyatakan bahwa segregasi yang terjadi pada generasi F<sub>2</sub> sering menghasilkan fenotipe yang melebihi *range* fenotipe kedua tetuanya dan hal ini dikenal dengan segregasi transgresif. Menurut Jambormias

dan Riry (2009) genotipe segrekan transgresif secara teoritis telah ada pada generasi segregasi F<sub>2</sub> jika tidak ada pengaruh lingkungan yang besar. Sutjahjo (2016) menyatakan bahwa segregasi transgresif merupakan kunci pada pemuliaan tanaman menyerbuk sendiri untuk mengembangkan varietas inbrida. Beberapa penelitian yang memanfaatkan fenomena segregasi transgresif adalah penelitian Kotzamanidis (2006), Nurhidayah et al. (2017) pada kacang tanah, Kuczynska et al. (2007) pada barley, Putri et al. (2022) pada gandum, dan Jambormias (2014), Maulida et al. (2022) pada kacang hijau. Pembentukan suatu galur umumnya menggunakan metode seleksi yang memerlukan waktu paling sedikit sampai enam generasi seleksi (S<sub>6</sub>) atau minimal *selfing* sampai generasi F<sub>7</sub> untuk mencapai persentase homozigositas yang tinggi. Penggunaan analisis segregasi transgresif diharapkan dapat mempercepat proses dalam memperoleh galur sebagai kandidat varietas. Periode seleksi akan semakin panjang jika melibatkan lebih dari satu gen untuk satu karakter kuantitatif. Salah satu cara untuk memperpendek periode seleksi yaitu menggunakan seleksi nilai tengah tinggi dan ragam terpilih yang rendah sampai generasi F<sub>4</sub> (Jambormias, 2014). Genotipe yang terpilih melalui analisis segregasi transgresif ini disebut dengan genotipe segrekan transgresif. Genotipe ini ditandai dengan nilai tengah yang tinggi dan ragam dalam famili lebih kecil atau sama dengan tetuanya. Percobaan ini bertujuan

untuk memperoleh kandidat genotipe segrekan transgresif pada populasi cabai rawit.

## BAHAN DAN METODE

Materi genetik yang digunakan pada penelitian adalah dua populasi persilangan IPB C285 x IPB C290 dan IPB C321 x IPB C290. Masing-masing kombinasi yang ditanam untuk tetua P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> sebanyak 40 tanaman, tanaman F<sub>2</sub> sebanyak 300 tanaman. Tanaman F<sub>3</sub> yang ditanam adalah dari hasil seleksi. Populasi F<sub>3</sub> dari hasil seleksi dari populasi F<sub>2</sub> C285 X C290 terdapat 11 galur. Tanaman hasil seleksi dari populasi F<sub>2</sub> C321 X C290 sebanyak 12 galur. Masing masing tanaman galur terseleksi ini ditanam sebanyak 20 tanaman. Total seluruh tanaman F<sub>3</sub> yang ditanam dari kedua populasi tersebut sebanyak 660 tanaman. Kegiatan percobaan diawali dengan penyemaian benih P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, F<sub>2</sub> dan F<sub>3</sub> terseleksi di Laboratorium Bagian Genetika dan Pemuliaan Tanaman Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB. Benih disemai sebanyak satu benih per lubang di dalam tray yang berisi media semai. Pemeliharaan meliputi penyiraman, pemupukan setiap minggu dan pengendalian organisme pengganggu tanaman. Kegiatan penanaman dilakukan di Kebun Percobaan Alam Sinarsari IPB. Penanaman dilaksanakan di lapangan dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm, dengan sistem tanam dua baris tanaman dalam satu bedengan (*double row*). Bedengan ditutup mulsa plastik hitam perak (MPHP). Bibit ditanam setelah

berumur  $\pm$  5-6 minggu, dengan ciri-ciri pertumbuhan bibit tegar, berdaun 4-5 helai, warna daun hijau dan tidak terkena hama penyakit. Pemeliharaan yang dilaksanakan adalah penyiraman, pemupukan dengan larutan NPK (16:16:16) dengan konsentrasi  $10 \text{ gL}^{-1}$  dan pupuk daun  $5 \text{ gL}^{-1}$  dilakukan setiap seminggu sekali. Dosis masing-masing tanaman diberikan sekitar 250 mL larutan pupuk. Pengendalian hama dan penyakit menggunakan insektisida, fungisida, dan akarisida. Pewiwilan tunas air dilaksanakan agar tanaman dapat tumbuh optimal dan pengendalian gulma dilaksanakan secara manual.

Karakter yang diamati yaitu: umur berbunga (hari setelah tanam atau HST), umur panen (hari setelah tanam atau HST), bobot per buah (g), diameter buah (mm), tebal daging buah (mm), panjang buah (cm), panjang tangkai buah (cm), jumlah buah per tanaman (buah), dan bobot buah per tanaman ( $\text{g tan}^{-1}$ ). Analisis data yang dilakukan yaitu menghitung nilai tengah dan ragam tanaman terpilih, kemajuan seleksi dan nilai heritabilitas.

Perhitungan ragam mengacu pada Mattjik & Sumertajaya (2013) serta perhitungan kemajuan seleksi dan nilai heritabilitas mengacu pada Syukur et al. (2018)

#### 1. Ragam

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2$$

Keterangan:

$\sigma^2$  : ragam  
N : jumlah anggota populasi

#### 2. Kemajuan seleksi

$x_i$  : rata-rata tanaman ke-i  
 $\mu$  : rata-rata populasi

Kemajuan seleksi adalah selisih antara nilai tengah turunan hasil seleksi dengan nilai tengah populasi yang diseleksi.

$$G = \underline{x}F_3 - \underline{x}F_2$$

Keterangan:

G : kemajuan seleksi  
 $\underline{x}F_3$  : nilai tengah populasi F3  
 $\underline{x}F_2$  : nilai tengah populasi F2

#### 3. Heritabilitas arti luas

Metode yang digunakan adalah Metode Mahmud – Kramer (1951) memanfaatkan data data  $\sigma_{P_1}^2$ ,  $\sigma_{P_2}^2$  dan  $\sigma_{F_3}^2$ .

$$h_{(bs)}^2 = \frac{\sigma_{F_3}^2 - \sqrt{(\sigma_{P_1}^2)(\sigma_{P_2}^2)}}{\sigma_{F_3}^2} \times 100\%$$

Keterangan:

$h_{(bs)}^2$  : heritabilitas arti luas  
 $\sigma_{P_1}^2$  : ragam tetua P1  
 $\sigma_{P_2}^2$  : ragam tetua P2  
 $\sigma_{F_3}^2$  : ragam populasi F3

#### 4. Heritabilitas arti sempit

Heritabilitas suatu karakter dapat diduga dengan menggunakan besarnya kemajuan seleksi suatu populasi.

$$h_{ns}^2 = \frac{G}{S} = \frac{\underline{x}F_3 - \underline{x}F_2}{\underline{x}SF_2 - \underline{x}F_2}$$

Keterangan:

$h_{ns}^2$  : heritabilitas arti sempit  
 $\underline{x}F_2$  : nilai tengah populasi F2  
G : kemajuan seleksi  
S : differensial seleksi  
 $\underline{x}F_3$  : nilai tengah populasi F3  
 $\underline{x}SF_2$  : nilai tengah tanaman F2 yang terseleksi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kemajuan Seleksi

Nilai tengah populasi P1, P2, F2, populasi F3 dan kemajuan seleksi karakter komponen hasil populasi IPB C285 x IPB C290 disajikan pada Tabel 1. Karakter yang menjadi kriteria seleksi yaitu bobot buah per tanaman memiliki kemajuan seleksi yang positif. Kemajuan seleksi karakter ini sebesar 15.03 g tan<sup>-1</sup> yaitu dari 136.86 g tan<sup>-1</sup> menjadi 151.90 g tan<sup>-1</sup>. Karakter bobot buah per tanaman juga dijadikan karakter seleksi pada seleksi pedigree populasi F2. Hal inilah yang menyebabkan tingginya nilai persentase respon seleksi karakter bobot buah per tanaman pada cabai seperti yang dilaporkan oleh Yunandra et al. (2017) dan juga pada seleksi yang dilakukan Ritonga et al. (2019). Karakter bobot per buah mengalami kemajuan seleksi sebesar 0.06 g dari 2.09 g menjadi 2.15 g. Karakter panjang buah mengalami kemajuan seleksi sebesar 0.08 dari 4.28 cm menjadi 4.36 cm. Karakter diameter buah mengalami kemajuan seleksi

sebesar 0.13 dari 11.37 menjadi 11.49 cm. Karakter tebal daging buah mengalami kemajuan seleksi sebesar 0.03 dari 1.57 mm menjadi 1.60 mm. Karakter panjang tangkai buah mengalami kemajuan seleksi sebesar 0.02 dari 4.58 mm menjadi 4.60 mm. Karakter jumlah buah per tanaman mengalami kemajuan seleksi sebesar 6.29 dari 117.52 buah menjadi 123.81 buah.

Karakter umur berbunga dan umur panen biasanya diharapkan untuk memiliki nilai kemajuan seleksi yang negatif dengan tujuan supaya mendapatkan tanaman yang memiliki umur genjah. Karakter umur berbunga berbunga mengalami kemajuan seleksi sebesar -0.94 dari 42.12 (HST) menjadi 41.17 (HST) sehingga umur berbunga menjadi lebih cepat.

Umur panen mengalami kemajuan seleksi sebesar 1.95 dari 86.25 (HST) menjadi 88.20 (HST) sehingga umur panen menjadi lebih lama sekitar 2 hari.

Tabel 2. Kemajuan seleksi pada karakter komponen hasil cabai rawit merah populasi IPB C321 x IPB C290

Karakter	Nilai Tengah P1	Nilai Tengah P2	Nilai Tengah F2	Nilai Tengah F3	Kemajuan Seleksi
Umur berbunga (HST)	38.96	38.29	40.01	41.74	1.73
Umur panen (HST)	79.04	78.21	82.52	85.13	2.61
Bobot per buah (g)	1.47	2.80	1.58	1.94	0.36
Panjang buah (cm)	3.28	4.28	3.62	4.14	0.51
Diameter buah (mm)	10.31	14.01	10.25	10.78	0.53
Tebal daging buah (mm)	1.54	1.56	1.56	1.70	0.14
Panjang tangkai buah (cm)	1.44	4.09	3.76	3.86	0.10
Jumlah buah per tanaman (buah)	168	104.38	123.3	117.24	-6.06
Bobot buah per tanaman (g tan <sup>-1</sup> )	152.73	168.55	107.23	166.08	58.85

Karakter bobot per buah mengalami kemajuan seleksi sebesar 0.36 g dari 1.58 g menjadi 1.94 g. Karakter panjang buah mengalami kemajuan seleksi sebesar 0.51 dari 3.62 cm menjadi 4.14 cm. Karakter diameter buah mengalami kemajuan seleksi sebesar 0.53 dari 10.25 cm menjadi 10.78 cm.

Karakter tebal daging buah mengalami kemajuan seleksi sebesar 0.14 mm dari 1.56 mm menjadi 1.70 mm. Karakter panjang tangkai buah mengalami kemajuan seleksi sebesar 0.10 dari 3.76 mm menjadi 3.86 mm. Karakter jumlah buah per tanaman mengalami kemajuan seleksi negatif sebesar -6.06 dari 123.30 buah menjadi 117.24 buah. Karakter umur berbunga dan umur panen diharapkan untuk memiliki nilai kemajuan seleksi yang negatif dengan tujuan supaya mendapatkan tanaman yang memiliki umur genjah. Pada populasi IPB C321 X IPB C290 karakter umur berbunga dan umur panen mengalami kemajuan seleksi yang positif sehingga umur berbunga dan umur panennya menjadi lebih panjang. Umur berbunga mengalami kemajuan seleksi sebesar 1.73 dari 40.01 HST menjadi 41.74 HST dan umur panen mengalami kemajuan seleksi sebesar 2.61 dari 82.52 HST menjadi 85.13 HST.

Nilai kemajuan seleksi bisa tinggi atau rendah hal ini tergantung dari keragaman pada karakter-karakter. Keragaman yang rendah biasanya akan menyebabkan nilai kemajuan seleksinya rendah begitu sebaliknya. Menurut Ritonga, et al. (2019) Nilai kemajuan seleksi yang rendah pada

beberapa karakter disebabkan oleh rendahnya keragaman genetik karakter-karakter pada populasi F2 yang digunakan. Sa'diyah et al. (2009) menyatakan bahwa besarnya efektivitas seleksi sangat dipengaruhi oleh besarnya keragaman dan nilai heritabilitas suatu karakter.

### **Heritabilitas**

Kemampuan suatu genotype dalam mewariskan suatu sifat kepadaketurunannya dapat diukur dengan menggunakan parameter genetic yaitu perhitungan heritabilitas (Meena *et al.*, 2016). Heritabilitas berguna sebagai indikator bahwa suatu sifat atau karakter dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan dan akan mempengaruhi keberhasilan seleksi (Rosmaina *et al.*, 2016; Hermanto *et al.*, 2017). Keanekaragaman genetik dan heritabilitas merupakan faktor penting dalam keberhasilan program pemuliaan (Hakim *et al.*, 2019). Semakin besar keragaman genetik maka semakin besar peluang untuk memperoleh genotipe yang baik melalui kegiatan seleksi (Agustina & Waluyo, 2017).

Tabel 3 menunjukkan nilai kemajuan seleksi heritabilitas arti luas dan arti sempit pada populasi F3-285290. Kategori nilai heritabilitas arti luas untuk karakter umur panen, umur berbunga, panjang buah, diameter buah, tebal daging buah dan bobot buah per tanaman termasuk kategori rendah. Karakter yang termasuk dalam kategori sedang yaitu karakter bobot per buah, panjang tangkai buah dan jumlah buah per tanaman. Karakter umur berbunga mengalami peningkatan menjadi 53.52% dan

diameter buah menunjukkan nilai heritabilitas diatas 100%.

Yunandra (2016) menyatakan nilai heritabilitas dalam arti sempit yang memiliki nilai diatas 100% terjadi karena menggunakan persamaan heritabilitas yang memanfaatkan data kemajuan seleksi. Nilai kemajuan seleksi karakter yang sangat baik, dapat mengakibatkan nilai heritabilitas arti

sempit menjadi lebih besar dari 100%. Hasil penelitian Yunandra (2016) menunjukkan heritabilitas dalam arti sempit diatas 100% untuk karakter umur berbunga dan panjang tangkai buah. Karakter bobot per buah, tebal daging buah, jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman termasuk kategori rendah sedangkan panjang buah termasuk kategori sedang.

Tabel 3. Nilai Kemajuan seleksi heritabilitas dalam arti luas dan sempit karakter komponen hasil cabai rawit merah populasi F3-285290

Karakter	G	$h^2_{bs}$ (%)	$h^2_{ns}$ (%)
Umur berbunga (HST)	-0.94	13.08	53.52
Umur panen (HST)	1.95	8.47	859.83 <sup>(a)</sup>
Bobot per buah (g)	0.06	21.13	17.32
Panjang buah (cm)	0.08	2.50	24.06
Diameter buah (mm)	0.13	10.07	208.02 <sup>(a)</sup>
Tebal daging buah (mm)	0.03	18.85	18.25
Panjang tangkai buah (cm)	0.02	26.69	56.89
Jumlah buah per tanaman (buah)	6.29	24.49	8.63
Bobot buah per tanaman (g tan <sup>-1</sup> )	15.03	8.64	15.93

Keterangan : G: kemajuan seleksi;  $h^2_{bs}$  : heritabilitas arti luas;  $h^2_{ns}$  : heritabilitas arti sempit; (a) = nilai heritabilitas yang melebihi 100 dianggap nilai  $h^2_{ns} = 100\%$

Tabel 4. Nilai Kemajuan seleksi heritabilitas dalam arti luas dan sempit karakter komponen hasil cabai rawit merah populasi F3-321290

Karakter	G	$h^2_{bs}$ (%)	$h^2_{ns}$ (%)
Umur berbunga (HST)	1.73	2.28	114.95 <sup>(a)</sup>
Umur panen (HST)	2.61	47.62	124.47 <sup>(a)</sup>
Bobot per buah (g)	0.36	76.49	77.12
Panjang buah (cm)	0.51	80.27	68.94
Diameter buah (mm)	0.53	74.91	51.20
Tebal daging buah (mm)	0.14	28.13	87.31
Panjang tangkai buah (cm)	0.10	76.77	17.87
Jumlah buah per tanaman (buah)	-6.06	17.16	-50.90 <sup>(b)</sup>
Bobot buah per tanaman (g tan <sup>-1</sup> )	58.85	34.59	151.21 <sup>(a)</sup>

Keterangan G: kemajuan seleksi;  $h^2_{bs}$  : heritabilitas arti luas;  $h^2_{ns}$  : heritabilitas arti sempit; (a) = nilai heritabilitas yang melebihi 100 dianggap nilai  $h^2_{ns} = 100\%$ ; (b) = nilai heritabilitas yang kurang dari 0 dianggap nilai  $h^2_{ns} = 0\%$ .

Nilai kemajuan seleksi, heritabilitas arti luas dan arti sempit untuk populasi F3-321290 disajikan pada Tabel 4. Nilai heritabilitas arti luas karakter umur panen bobot per buah, panjang buah, diameter buah, panjang tangkai buah termasuk dalam kategori tinggi. Karakter jumlah buah per tanaman dan umur berbunga termasuk dalam kategori rendah. Bobot buah per tanaman dan tebal daging buah termasuk kategori sedang.

Karakter umur berbunga, umur panen dan bobot buah per tanaman menunjukkan nilai heritabilitas diatas 100% hal ini terjadi karena menggunakan persamaan heritabilitas arti sempit yang memanfaatkan data kemajuan seleksi. Nilai kemajuan seleksi karakter yang sangat baik, dapat mengakibatkan nilai heritabilitas arti sempit menjadi lebih besar dari 100%. Heritabilitas arti sempit untuk karakter bobot per buah, panjang buah, diameter buah dan tebal daging buah termasuk kategori tinggi. Karakter panjang tangkai buah termasuk kategori rendah. Nilai heritabilitas untuk karakter jumlah buah per tanaman memiliki nilai negatif hal ini terjadi karena nilai kemajuan seleksinya negatif. Hal yang sama dilaporkan juga oleh Yunandra (2016) untuk karakter jumlah buah per tanaman memiliki nilai heritabilitas arti sempit negatif. Nilai heritabilitas terutama heritabilitas arti sempit dari dua populasi cabai di atas akan memiliki hubungan yang positif dengan kemajuan seleksi. Karakter-karakter yang memiliki kemajuan seleksi yang positif maka akan

memiliki nilai heritabilitas arti sempit yang signifikan.

Malaviarachchi et al. (2015) menyatakan bahwa semakin tinggi heritabilitas maka semakin tinggi akurasi seleksi dan keuntungan genetiknya. Pemahaman antara kemajuan seleksi dan heritabilitas sangat penting untuk meningkatkan efisiensi program pemuliaan. Heritabilitas mengukur proporsi variabilitas fenotipik yang disebabkan oleh variabilitas genetik. Kemajuan seleksi menunjukkan perbaikan karakteristik genetik pada populasi yang dipilih. Heritabilitas ( $h^2$ ) memegang peranan krusial dalam menentukan kemajuan seleksi ( $G$ ) yang dapat dicapai dalam program pemuliaan. Heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar variabilitas fenotipik dikendalikan oleh genetik, sehingga seleksi akan lebih efektif.

### **Verifikasi Segregan Transgresif**

Identifikasi genotype segregan transgresif pada tanaman yang melakukan penyerbukan sendiri atau *selfing* merupakan salah satu strategi seleksi untuk mendapatkan kultivar atau varietas yang lebih baik. Segregan transgresif merupakan segregan yang memiliki keragaan fenotipe yang melebihi kisaran tetuanya (Koide et al., 2019). Pemilihan segregan transgresif pada generasi awal untuk banyak karakter yang dikendalikan oleh gen aditif memberikan keuntungan bagi pemulia karena material genetik pemuliaan tidak terlalu banyak yang ditangani pada generasi berikutnya. Selain itu juga dapat meningkatkan efektivitas



seleksi dalam kegiatan pemuliaan tanaman (Roy *et al.*, 2019; Maryono *et al.*, 2019). Verifikasi segregan pada penelitian ini adalah mencari kandidat galur tanaman dengan kriteria nilai tengah yang lebih tinggi dari kedua tetua (P1 dan P2) serta memiliki ragam yang lebih kecil atau sama dengan ragam kedua tetuanya.

Tabel 5 merupakan hasil rekapitulasi untuk verifikasi segregan transgresif pada populasi F3-285290 untuk karakter bobot per buah, panjang buah dan diameter buah. Karakter bobot per buah tidak terdapat genotipe segregan transgresif karena tidak terdapatnya genotipe yang memiliki nilai tengah yang lebih besar dari tetua P2 (2.80 g). Genotipe yang terverifikasi segregan

transgresif terdapat pada karakter panjang buah. Genotipe yang terverifikasi segregan transgresif untuk karakter panjang buah terdapat pada tiga genotipe yaitu F3-285290-205, F3-285290-248, dan F3-285290-257. Hal ini menunjukkan bahwa pada karakter panjang buah faktor genetik lebih berpengaruh dibandingkan dengan faktor lingkungannya sehingga jika diteruskan ke generasi selanjutnya karakter ini akan tetap seragam dan tidak terjadi segregasi. Karakter ini secara konstitusi genetik sudah homozigot. Karakter diameter buah tidak terdapat genotipe segregan transgresif karena tidak ada genotipe yang memiliki nilai tengah lebih besar dari tetua P2 (14.01 mm).

Tabel 5. Nilai tengah dan ragam karakter bobot per buah, panjang buah dan diameter buah pada genotipe cabai rawit merah populasi cabai F3-285290

No	Genotipe	Bobot per buah (g)		Panjang buah (cm)		Diameter buah (mm)	
		Nilai tengah	Ragam	Nilai tengah	Ragam	Nilai tengah	Ragam
1	P1 (IPB C285)	1.21	0.06	3.82	0.09	9.61	0.56
2	P2 (IPB C290)	2.80	0.16	4.28	0.09	14.01	1.05
3	F2-285290	2.09	0.31	4.28	0.25	11.37	2.30
4	F3-285290	2.15	0.12	4.36	0.09	11.48	0.86
5	F3-285290-6	2.31	0.22	4.47	0.10	11.42	0.81
6	F3-285290-12	1.99	0.13	4.27	0.07	10.89	0.82
7	F3-285290-13	2.33	0.10	4.37	0.12	11.84	1.08
8	F3-285290-37	2.00	0.07	4.57	0.19	10.56	0.80
9	F3-285290-183	2.12	0.10	4.16	0.12	11.34	0.73
10	F3-285290-197	1.90	0.01	4.23	0.04	11.03	0.22
<b>11</b>	<b>F3-285290-205</b>	2.23	0.04	<b>4.43</b>	<b>0.02</b>	11.80	0.56
12	F3-285290-207	2.00	0.03	4.30	0.11	11.12	0.54
<b>13</b>	<b>F3-285290-248</b>	2.05	0.06	<b>4.40</b>	<b>0.06</b>	11.99	0.62
<b>14</b>	<b>F3-285290-257</b>	2.56	0.27	<b>4.49</b>	<b>0.04</b>	12.51	1.35
15	F3-285290-298	2.11	0.07	4.45	0.13	11.42	0.32

Keterangan : Genotipe-genotipe yang dicetak tebal adalah segregan transgresif untuk karakter yang nilainya dicetak tebal.

Tabel 6 merupakan hasil rekapan untuk verifikasi segregan transgresif pada populasi F3-285290 untuk karakter tebal daging buah, panjang tangkai buah dan umur berbunga. Genotipe yang termasuk segregan transgresif terdapat pada karakter tebal daging buah dan panjang tangkai buah, sedangkan pada karakter umur berbunga tidak terdapat genotipe segregan transgresif. Genotipe F3-285290-13, F3-285290-197, F3-285290-205 dan F3-285290-207 terverifikasi segregan transgresif untuk karakter tebal daging buah karena memiliki nilai tengah lebih besar dan nilai ragamnya sama dengan tetua P2. Genotipe yang terverifikasi segregan transgresif pada karakter panjang tangkai buah sebanyak delapan genotipe diantaranya F3-285290-6, F3-285290-13, F3-285290-37, F3-285290-183, F3-285290-

197, F3-285290-205, F3-285290-207 dan F3-285290-248. Genotipe-genotipe tersebut memiliki nilai tengah panjang tangkai buah lebih panjang daripada tetua P2 (4.09 cm) dan memiliki nilai ragam yang lebih kecil.

Genotipe segregan transgresif tidak terdapat pada karakter umur berbunga karena tidak ada genotipe yang memiliki nilai tengah umur berbunga yang lebih pendek dari tetua P2 (38.29 HST). Rasio ragam non aditif pada karakter ini lebih besar dibandingkan dengan ragam aditif sehingga ketika dilakukan verifikasi pada karakter tersebut tidak diperoleh genotipe segregan transgresif. Karakter yang memiliki aksi gen non aditif polanya akan mengikuti tanaman menyerbuk silang sehingga ketika ditanam pada generasi selanjutnya akan mengalami segregasi.

Tabel 6. Nilai tengah dan ragam karakter tebal daging buah, panjang tangkai buah dan umur berbunga pada genotipe cabai rawit merah populasi F3-285290

No	Genotipe	Tebal daging buah (mm)		Panjang tangkai buah (cm)		Umur berbunga (HST)	
		Nilai tengah	Ragam	Nilai tengah	Ragam	Nilai tengah	Ragam
1	P1 (IPB C285)	1.21	0.01	3.18	0.10	40.75	11.66
2	P2 (IPB C290)	1.56	0.01	4.09	0.16	38.29	9.84
3	F2-285290	1.57	0.04	4.58	0.26	42.12	16.22
4	F3-285290	1.60	0.02	4.60	0.17	41.17	11.86
5	<b>F3-285290-6</b>	1.66	0.02	<b>4.70</b>	<b>0.12</b>	42.75	7.11
6	F3-285290-12	1.47	0.01	4.54	0.18	43.77	12.53
7	<b>F3-285290-13</b>	<b>1.71</b>	<b>0.01</b>	<b>4.74</b>	<b>0.06</b>	42.40	4.54
8	<b>F3-285290-37</b>	1.49	0.02	<b>4.20</b>	<b>0.04</b>	40.88	29.84
9	<b>F3-285290-183</b>	1.54	0.02	<b>4.47</b>	<b>0.08</b>	39.15	7.31
10	<b>F3-285290-197</b>	<b>1.57</b>	<b>0.01</b>	<b>4.29</b>	<b>0.03</b>	40.07	7.64
11	<b>F3-285290-205</b>	<b>1.64</b>	<b>0.01</b>	<b>4.67</b>	<b>0.10</b>	41.46	11.27
12	<b>F3-285290-207</b>	<b>1.56</b>	<b>0.01</b>	<b>4.40</b>	<b>0.15</b>	39.93	12.84
13	<b>F3-285290-248</b>	1.67	0.02	<b>4.61</b>	<b>0.12</b>	39.38	7.42
14	F3-285290-257	1.68	0.02	5.07	0.37	41.77	10.69
15	F3-285290-298	1.56	0.03	4.78	0.22	41.09	10.09

Keterangan : Genotipe-genotipe yang dicetak tebal adalah segregan transgresif untuk karakter yang nilainya dicetak tebal.

Tabel 7. Nilai tengah dan ragam karakter umur panen, jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman pada genotipe cabai rawit merah populasi F3-285290

No	Genotipe	Umur panen (HST)		Jumlah buah per tanaman (buah)		Bobot buah per tanaman (g tan <sup>-1</sup> )	
		Nilai tengah	Ragam	Nilai tengah	Ragam	Nilai tengah	Ragam
1	P1 (IPB C285)	84.67	28.24	140.00	694.25	166.05	1319.83
2	P2 (IPB C290)	78.21	17.80	104.38	1761.46	168.55	4881.38
3	F2-285290	86.25	41.02	117.52	6278.13	136.86	10498.88
4	F3-285290	88.60	21.79	123.13	1493.86	151.19	2783.93
5	F3-285290-6	91.17	14.70	138.33	2156.42	187.15	7075.29
6	F3-285290-12	91.53	14.41	137.53	2614.70	157.22	4191.21
7	F3-285290-13	91.00	24.67	127.46	1476.44	161.64	3065.82
8	F3-285290-37	85.63	43.41	152.38	4079.64	174.32	10229.21
9	F3-285290-183	85.92	26.91	111.92	609.24	136.82	1285.32
10	F3-285290-197	86.67	22.38	120.80	374.46	153.67	1111.49
11	F3-285290-205	89.38	13.09	121.77	1334.19	155.97	2142.14
12	F3-285290-207	87.57	16.73	109.07	990.38	137.09	975.89
13	F3-285290-248	86.23	11.53	134.92	2547.74	157.98	2622.88
14	F3-285290-257	90.15	13.14	102.85	145.31	133.92	616.72
15	F3-285290-298	88.00	20.80	109.82	765.16	135.06	1776.50

Tabel 7 merupakan hasil rekapan untuk verifikasi segregasi transgresif pada populasi F3-285290 untuk karakter umur panen, jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman. Genotipe segregasi transgresif tidak terdapat pada karakter umur panen karena tidak ada genotipe yang memiliki nilai tengah lebih kecil dari umur panen tetua P2 (78.21 HST). Karakter umur panen aksi gennya sama dengan karakter umur berbunga. Hal ini yang menyebabkan pada karakter umur panen tidak terdapat genotipe segregasi transgresif. Karakter jumlah buah per tanaman juga tidak terdapat genotipe segregasi transgresif walaupun ada genotipe yang memiliki nilai tengah jumlah buah per tanaman lebih besar daripada tetua

P1 (140.00 buah) yaitu genotipe F3-285290-37 sebanyak 152.38 buah akan tetapi karena nilai ragamnya masih sangat besar (4079.64) daripada salah satu atau kedua tetuanya, sehingga genotipe tersebut tidak dikategorikan sebagai segregasi transgresif.

Karakter bobot buah per tanaman tidak terdapat genotipe segregasi transgresif walaupun ada genotipe yang memiliki nilai tengah yang lebih tinggi daripada tetua P2 (168.55 g tan<sup>-1</sup>) yaitu genotipe F3-285290-6 dan F3-285290-37 dengan nilai tengah bobot buah per tanaman berturut-turut 187.15 g tan<sup>-1</sup> dan 174.32 g tan<sup>-1</sup> akan tetapi karena nilai ragamnya masih tinggi dibandingkan ragam tetuanya maka kedua genotipe tersebut tidak dikategorikan sebagai segregasi transgresif.

Tabel 8. Nilai tengah dan ragam karakter bobot per buah, panjang buah dan diameter buah pada genotipe cabai rawit merah populasi F3-321290

No	Genotipe	Bobot per buah (g)		Panjang buah (cm)		Diameter buah (mm)	
		Nilai tengah	Ragam	Nilai tengah	Ragam	Nilai tengah	Ragam
1	P1 (IPB C321)	1.47	0.01	3.28	0.03	10.31	0.18
2	P2 (IPB C290)	2.80	0.16	4.28	0.09	14.01	1.05
3	F2-321290	1.58	0.23	3.62	0.44	10.25	2.12
4	F3-321290	1.94	0.18	4.14	0.27	10.78	1.76
5	F3-321290-33	2.11	0.21	4.44	0.35	10.67	1.61
6	F3-321290-38	2.00	0.17	4.18	0.10	11.58	1.21
7	F3-321290-43	1.73	0.07	4.34	0.16	9.39	0.77
8	F3-321290-90	1.92	0.10	4.41	0.12	9.96	0.45
9	F3-321290-97	1.93	0.08	4.10	0.07	10.63	0.26
10	F3-321290-119	1.81	0.19	3.95	0.31	10.77	1.67
11	F3-321290-222	1.98	0.18	4.20	0.33	11.30	1.49
12	F3-321290-250	1.55	0.05	3.69	0.12	10.36	1.05
13	F3-321290-252	1.87	0.12	4.10	0.28	11.21	0.24
14	F3-321290-273	2.20	0.47	3.93	0.31	11.43	0.46
15	F3-321290-293	2.41	0.07	3.77	0.28	13.47	0.87
16	F3-321290-300	1.78	0.13	3.74	0.22	10.59	1.25

Keterangan : Genotipe-genotipe yang dicetak tebal adalah segregan transgresif untuk karakter yang nilainya dicetak tebal.

Tabel 8 merupakan hasil rekapan untuk verifikasi segregan transgresif pada populasi F3-321290 untuk karakter bobot per buah, panjang buah dan diameter buah. Karakter bobot per buah tidak terdapat genotipe segregan transgresif karena tidak ada genotipe yang memiliki nilai tengah yang lebih besar daripada tetua P2 (2.80 g). Rasio ragam non aditif pada karakter ini lebih besar dari ragam aditifnya sehingga ketika dilakukan verifikasi pada karakter tersebut tidak diperoleh genotipe segregan transgresif. Karakter yang memiliki aksi gen non aditif polanya akan mengikuti tanaman menyerbuk silang sehingga ketika ditanam pada generasi selanjutnya akan mengalami

segregasi akibatnya tidak ditemukan segregan transgresif pada karakter ini. Karakter panjang buah tidak terdapat genotipe yang diduga sebagai segregan transgresif walaupun ada genotipe yang memiliki nilai tengah lebih panjang daripada tetua P2 (4.28 cm) yaitu F3-321290-33, F3-321290-43 dan F3-321290-90 dengan nilai tengah berturut-turut 4.44 cm, 4.34 cm dan 4.41 cm akan tetapi karena nilai ragamnya masih lebih besar daripada ragam tetuanya maka ketiga genotipe tersebut tidak dikategorikan sebagai segregan transgresif. Karakter diameter buah tidak terdapat genotipe segregan transgresif karena tidak ada genotipe yang memiliki nilai tengah lebih

besar daripada tetua P2 (14.10 mm). Rasio ragam aditif pada karakter panjang buah dan diameter buah lebih besar dibandingkan dengan ragam non aditifnya. Pada karakter ini seharusnya ditemukan genotipe segregan transgresif akan tetapi tidak ada. Hal ini diduga karena karakter panjang buah dan diameter buah ini memiliki jarak genetik yang cukup jauh sehingga peluang berkumpulnya gen-gen homozigot semakin kecil. Hal ini sesuai dengan penelitian Yunandra (2016) pada karakter panjang buah dan diameter buah hasil persilangan antara cabai keriting (IPB C120) dengan cabai besar (IPB C5) tidak ditemukan segregan transgresif. Hal ini terjadi karena kedua karakter tetua cabai keriting IPB C120 sangat jauh berbeda dengan tetua cabai besar IPB C5.

Tabel 9 merupakan hasil rekapan untuk verifikasi segregan transgresif pada populasi F3-321290 untuk karakter tebal daging buah, panjang tangkai buah dan umur berbunga. Genotipe yang termasuk segregan transgresif terdapat pada karakter tebal daging buah dan panjang tangkai buah. Genotipe F3-321290-33, F3-321290-38, F3-321290-43, F3-321290-90, F3-321290-97, F3-321290-222, F3-321290-252, F3-321290-273, dan F3-321290-293 terverifikasi segregan transgresif untuk karakter tebal daging buah. Genotipe yang terverifikasi segregan transgresif pada karakter panjang tangkai buah terdapat pada dua genotipe yaitu F-3321290-97 dan F-3321290-252.

Tabel 9. Nilai tengah dan ragam karakter tebal daging buah, panjang tangkai buah dan umur berbunga pada genotipe cabai rawit merah populasi F3-321290

No	Genotipe	Tebal daging buah (mm)		Panjang tangkai buah (cm)		Umur berbunga (HST)	
		Nilai tengah	Ragam	Nilai tengah	Ragam	Nilai Tengah	Ragam
1	P1 (IPB C321)	1.54	0.01	1.44	0.01	38.96	9.96
2	P2 (IPB C290)	1.56	0.01	4.09	0.16	38.29	9.84
3	F2-321290	1.56	0.03	3.76	0.41	40.01	19.78
4	F3-321290	1.70	0.02	3.86	0.20	41.74	10.13
5	<b>F3-321290-33</b>	<b>1.73</b>	<b>0.01</b>	3.81	0.11	42.82	15.15
6	<b>F3-321290-38</b>	<b>1.76</b>	<b>0.01</b>	3.88	0.07	42.69	4.73
7	<b>F3-321290-43</b>	<b>1.59</b>	<b>0.01</b>	3.46	0.15	41.81	6.43
8	<b>F3-321290-90</b>	<b>1.74</b>	<b>0.01</b>	4.03	0.27	40.50	4.80
9	<b>F3-321290-97</b>	<b>1.67</b>	<b>0.00</b>	<b>4.24</b>	<b>0.13</b>	44.00	4.40
10	F3-321290-119	1.67	0.04	4.00	0.24	41.00	11.00
11	<b>F3-321290-222</b>	<b>1.67</b>	<b>0.01</b>	3.94	0.39	42.75	8.79
12	F3-321290-250	1.64	0.02	3.45	0.01	39.43	4.62
13	<b>F3-321290-252</b>	<b>1.66</b>	<b>0.01</b>	<b>4.22</b>	<b>0.14</b>	41.00	18.00
14	<b>F3-321290-273</b>	<b>1.77</b>	<b>0.00</b>	4.08	0.14	41.80	11.29
15	<b>F3-321290-293</b>	<b>1.82</b>	<b>0.01</b>	3.55	0.02	40.86	7.14
16	F3-321290-300	1.69	0.03	3.83	0.18	41.73	19.62

Keterangan : Genotipe-genotipe yang dicetak tebal adalah segregan transgresif untuk karakter yang nilainya dicetak tebal.

Karakter umur berbunga tidak terdapat genotipe segregan transgresif karena tidak adanya genotipe yang memiliki nilai tengah umur berbunga lebih kecil daripada umur berbunga tetua P2 (38.29 HST). Karakter umur berbunga pada populasi F3-321290 memiliki pola yang sama dengan populasi F3-285290. Rasio ragam non aditif pada karakter ini lebih besar dibandingkan dengan ragam aditif sehingga ketika dilakukan verifikasi pada karakter tersebut tidak diperoleh genotipe segregan transgresif. Karakter yang memiliki aksi gen non aditif polanya akan mengikuti tanaman menyerbuk silang sehingga ketika ditanam pada generasi selanjutnya akan mengalami segregasi.

Tabel 10 merupakan hasil rekapan untuk verifikasi segregan transgresif pada populasi F3-321290 untuk karakter umur panen, jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman. Genotipe yang terverifikasi segregan transgresif pada populasi F3-321290 terdapat pada karakter bobot buah per tanaman. Genotipe yang terverifikasi segregan transgresif pada karakter bobot buah per tanaman sebanyak dua genotipe yaitu F3-321290-33 dan F3-321290-293. Genotipe segregan transgresif tidak ditemukan pada karakter umur panen dan jumlah buah per tanaman. Hal ini karena tidak terdapat genotipe yang memiliki nilai tengah yang lebih besar daripada nilai tengah tetua untuk kedua karakter tersebut.

Tabel 10. Nilai tengah dan ragam karakter umur panen, jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman pada genotipe cabai rawit merah populasi F3-321290

No	Genotipe	Umur panen (HST)		Jumlah buah per tanaman (buah)		Bobot buah per tanaman (g tan <sup>-1</sup> )	
		Nilai tengah	Ragam	Nilai tengah	Ragam	Nilai tengah	Ragam
1	P1 (IPB C321)	79.04	20.04	168.00	3123.11	152.73	3186.27
2	P2 (IPB C290)	78.21	17.80	104.38	1761.46	168.55	4881.38
3	F2-321290	82.52	61.32	123.30	4945.66	107.23	6590.05
4	F3-321290	85.13	36.06	117.24	2831.21	166.08	6028.97
<b>5</b>	<b>F3-321290-33</b>	84.24	36.32	149.71	4732.10	189.47	4479.13
6	F3-321290-38	85.08	15.58	117.62	1937.26	217.41	5910.06
7	F3-321290-43	85.19	23.10	99.00	1658.40	138.08	3544.84
8	F3-321290-90	85.25	20.20	100.63	1800.78	163.58	4904.14
9	F3-321290-97	92.83	14.57	72.17	542.57	77.75	548.71
10	F3-321290-119	84.14	47.81	115.00	1392.33	141.40	3307.62
11	F3-321290-222	88.88	23.55	87.88	1138.13	115.87	3286.61
12	F3-321290-250	81.00	45.00	143.14	3806.81	164.28	3628.66
13	F3-321290-252	80.44	32.28	159.11	5151.11	215.59	12056.25
14	F3-321290-273	89.80	42.84	100.00	2002.22	135.24	7633.90
<b>15</b>	<b>F3-321290-293</b>	86.86	38.14	93.86	1406.14	170.00	3419.03
16	F3-321290-300	81.09	23.49	144.45	1413.87	200.20	6535.16

Keterangan : Genotipe-genotipe yang dicetak tebal adalah segregan transgresif untuk karakter yang nilainya dicetak tebal.

Jumlah tanaman yang terverifikasi sebagai segregan transgresif lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah tanaman yang diduga segregan transgresif. Hal ini terjadi karena tanaman yang terpilih pada hasil seleksi tanaman merupakan genotipe segregan transgresif putatif yang kemungkinan susunan genetiknya masih heterozigot.

Sidiq et al. (2017) menyatakan bahwa generasi F3 merupakan keturunan pertama setelah generasi dengan tingkat segregasi tertinggi (F2) sehingga pada populasi ini masih memiliki keragaman yang cukup besar. Tanaman yang memiliki genotipe heterozigot jika ditanam lagi maka akan mengalami segregasi sehingga penampakan fenotipenya tidak seragam dan menyebabkan keragamannya masih tinggi.

Tanaman pada populasi F2 secara genetik terdapat yang susunan genotipenya homozigot (AA, aa) dan heterozigot (Aa). Seleksi tanaman biasanya dilakukan berdasarkan fenotipik sehingga ketika menyeleksi tanama tidak diketahui genotipe apa yang terpilih. Hal ini menyebabkan sulit dibedakan apakah tanaman yang terpilih merupakan tanaman dengan susunan genotipe homozigot atau heterozigot, jika yang terpilih adalah tanaman yang memiliki susunan genetik heterozigot maka ketika ditanam pada generasi selanjutnya akan mengalami segregasi.

Nilai heritabilitas yang tinggi akan menunjukkan kemajuan seleksi yang signifikan karena sebagian besar variasi fenotipik berasal dari variasi genetik yang

dapat diwariskan. Segregan transgresif mempercepat kemajuan seleksi dengan menyediakan fenotipe ekstrem yang tidak ada dalam populasi awal, sehingga meningkatkan potensi perbaikan karakteristik. Heritabilitas tinggi dalam segregan transgresif menunjukkan bahwa karakteristik ekstrem yang dihasilkan sebagian besar dikendalikan oleh faktor genetik yang stabil dan dapat diwariskan.

## Simpulan

Pemanfaatan kemajuan seleksi, heritabilitas, dan segregan transgresif dapat meningkatkan efisiensi program pemuliaan tanaman. Heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar keragaman fenotipik dikendalikan oleh genetik, sehingga seleksi akan lebih efektif. Heritabilitas tinggi dalam segregan transgresif menunjukkan bahwa karakteristik ekstrem yang dihasilkan sebagian besar dikendalikan oleh faktor genetik yang stabil dan dapat diwariskan. Pada populasi F3-285290 dan F3-321290 nilai kemajuan seleksinya positif untuk semua karakter kecuali umur berbunga dan umur panen. Nilai heritabilitas populasi F3-285290 termasuk sedang untuk karakter bobot per buah, panjang tangkai buah dan jumlah buah per tanaman. Nilai heritabilitas pada populasi F3-321290 yang termasuk kategori tinggi adalah karakter umur panen, bobot per buah, panjang buah, diameter buah, panjang tangkai buah. Genotipe segregan transgresif pada populasi F3-285290 terdapat pada karakter panjang buah, tebal daging buah

dan panjang tangkai buah. Genotipe yang terverifikasi segregan transgresif untuk karakter panjang buah terdapat tiga genotipe yaitu F3-285290-205, F3-285290-248, dan F3-285290-257. Genotipe segregan transgresif pada populasi F3-321290 terdapat pada karakter tebal daging buah, panjang tangkai buah dan bobot buah per tanaman. Genotipe yang terverifikasi segregan transgresif pada karakter bobot buah per tanaman sebanyak dua genotipe yaitu F3-321290-33 dan F3-321290-293. Adanya informasi segregan transgresif pada pemuliaan cabai rawit ini dapat dijadikan sebagai akselerasi dalam memperoleh kandidat calon varietas.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N.I., B. Waluyo. 2017. Keragaman karakter morfo-agronomi dan keanekaragaman galur-galur cabai besar (*Capsicum annum* L.). *J. Agro.* 4:120-130. DOI: <https://doi.org/10.15575/1608>.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Statistik Hortikultura 2022. BPS-Statistics Indonesia
- Jalata, Z.A., Ayana, H.Z. 2011. Variability, heritability and genetic advance for some yield and yield related traits in Ethiopian barley (*Hordeum vulgare* L.) landraces and crosses. *J Plant Breed Genet.* 5: 44-52. DOI: [10.3923/ijpb.2011.44.52](https://doi.org/10.3923/ijpb.2011.44.52)
- Jambormias, E. 2014. Analisis genetik dan segregasi transgresif berbasis informasi kekerabatan untuk potensi hasil dan panen serempak kacang hijau [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Hakim, A., M. Syukur, W. Wahyu. 2019. Pendugaan komponen ragam dan nilai heritabilitas pada dua populasi cabai rawit merah (*Capsicum frutescens* L.). *J. Hort. Indonesia* 10:36-45. DOI: <https://doi.org/10.29244/jhi.10.1.36-45>.
- Hermanto, R., M. Syukur, Widodo. 2017. Pendugaan ragam genetik dan heritabilitas karakter hasil dan komponen hasil tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) di dua lokasi. *J. Hort. Indonesia* 8:31-38. DOI: <https://doi.org/10.29244/jhi.8.1.31-38>.
- Koide, Y., S. Sakaguchi, T. Uchiyama, Y. Ota, A. Tezuka, A.J. Nagano, S. Ishiguro, I. Takamura, Y. Kishima. 2019. Genetic properties responsible for the transgressive segregation of days to heading in rice. *G3 Genes, Genomes, Genet.* 9:1655-1662. <https://doi.org/10.1534/g3.119.201011>.
- Kotzamanidis, S.T. 2006. The first peanut (*Arachis hypogaea* L.) crosses in Greece and transgressive segregation on yield characteristics of pedigree selected accessions. *Pakistan J Bio Sci.* 9(5):968-973. DOI: [10.3923/pjbs.2006.968.973](https://doi.org/10.3923/pjbs.2006.968.973).
- Kuczynska, A., Surma, M., Adamski, T. 2007. Methods to predict transgressive segregation in barley and other self-pollinated crops. *J Appl Genet.* 48(4):321-328. DOI: [10.1007/BF03195228](https://doi.org/10.1007/BF03195228).
- Mackay, I.J., Cockram, J., Howell, P., Powell, W. 2021. Understanding the classics: the unifying concepts of transgressive segregation, inbreeding depression and heterosis and their central relevance for crop breeding'. *Plant Biotechnol J.* 19 (1) : 26-34. <https://doi.org/10.1111/pbi.13481>.



- Mahmud, I., Kramer, H.H. 1951. Segregation for yield, height, and maturity following a soybean cross. *Agron J.* 43:605-609.
- Mattjik, A.A., Sumertajaya, I.M. 2013. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. Bogor (ID): IPB Press.
- Maryono MY Trikoesoemaningtyas, Wirnas D, Human S. 2019. Analisis Genetik dan Seleksi Segregan Transgresif pada Populasi. *J. Agron. Indonesia.* 47(2):163-170. DOI: <https://dx.doi.org/10.24831/jai.v47i2.24991>.
- Maulida, H. Sutjahjo, S.H., Wirnas, D., Marwiyah, S. 2022. Keragaan dan Respon Seleksi pada Segregan Transgresif Kacang Hijau. *J. Agron. Indonesia.* 50(2):147-154. DOI: <https://dx.doi.org/10.24831/jai.v50i2.40674>.
- Meena, M., N. Kumar, J.K. Meena, T. Rai. 2016. Genetic variability, heritability and genetic advance in Chilli (*Capsicum annuum*). *Biosci. Biotech. Res. Comm.* 9:258-262. DOI: 10.21786/bbrc/9.1/12.
- Nurhidayah, S., Wahyu, Y., Suwarno, W.B. 2017. Parameter Genetik dan Deteksi Segregan Transgresif pada Populasi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Generasi F3. *J Agron Indonesia.* 45(2):162-168. DOI:<https://dx.doi.org/10.24831/jai.v45i2.12940>.
- Putri N.E., Wahyu, Y., Sutjahjo, S.H., Trikoesoemaningtyas, Nur, A., Suwarno, W.B.2022. Potensi Segregan Transgresif Berdaya Hasil Tinggi Pada Beberapa Kombinasi Persilangan Gandum. *Jurnal Agroteknologi*, 12 (2): 81 – 90. DOI:<http://dx.doi.org/10.24014/ja.v12i2.16030>.
- Rosmaina, Syarifudin, Hasrol, F. Yanti, Juliyanti, Zulfahmi. 2016. Estimation of variability, heritability and genetic advance among local chili pepper genotypes cultivated in peat lands. *Bulg. J. Agric. Sci.* 22:431-436.
- Ritonga A.W., Syukur M, Chozin M.A., Maharijaya A., Sobir. 2019. Perbedaan Respon Seleksi, Kemajuan Seleksi, dan Jumlah Segregan Transgresif Hasil Persilangan Tomat Suka Naungan dengan Tomat Peka Naungan. *Comm. Hort. J.* 3 (1) : 32-38. DOI: <http://dx.doi.org/10.29244/chj.3.1.32-38>.
- Roy, U., M. C. Paloti, A. Tigga, R. S. Patil. 2019. Genetic variability studies in the F2 populations of interspecific cotton (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) hybrids. *Inter. J. Gene.* 11:660-663.
- Sa'diyah, N., T.R. Basoeki, A.E. Putri, D. Maretha, S.D. Utomo. 2009. Korelasi, keragaman genetik, dan heritabilitas karakter agronomi kacang panjang populasi F3 keturunan persilangan testa hitam x lurik. *J. Agrotropika* 14:3741. DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/ja.v14i1.4229>.
- Sidiq, A.R.F., Syukur, M., Marwiyah, S. 2017. Pendugaan Parameter Genetik dan Seleksi Karakter Kuantitatif Cabai Rawit (*Capsicum annuum* L.) Populasi F3. *Bul. Agrohorti.* 5 (2): 213-225. DOI: <https://doi.org/10.29244/agrob.v5i2.16801>.
- Sujinto, E., Dianawati, M. 2015. Produksi panen berbagai varietas unggul baru cabai rawit (*Capsicum frutescens*) di lahan kering Kabupaten Garut, Jawa Barat. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.* 1: 874-877. DOI: <https://dx.doi.org/10.13057/psnmbi/m010438>.

- Sutjahjo, S.H. 2016, Peranan pemuliaan tanaman dalam peningkatan produktivitas pertanian melalui pemanfaatan fenomena heterosis dan segregan transgresif, Buku Orasi, IPB Press, Bogor.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., Yuniarti, R. 2018. *Teknik Pemuliaan Tanaman Edisi Revisi*. Bogor (ID): Penebar Swadaya.
- Yunandra. 2016. Pewarisan karakter komponen hasil dan pemanfaatan segregan transgresif persilangan cabai besar dan keriting dalam rangka perbaikan hasil Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Yunandra, Syukur M, Maharijaya A. 2017. Seleksi dan kemajuan seleksi karakter komponen hasil pada persilangan cabai keriting dan cabai besar. *J. Agron. Indonesia* 45(2):169-174. <https://doi.org/10.24831/jai.v45i2.12312>.