



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Website jurnal : <http://agrosainstek.ubb.ac.id>

Artikel Penelitian

Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Karakter Agronomi Galur-Galur Sawi (*Brassica juncea* L.)

*Genetic Variability and Heritability of Agronomic Character Indian Mustard (*Brassica juncea* L.)*

Raihan Fadhil Muhammad, Budi Waluyo*

*Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya,
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur*

Diterima: 25 Juli 2019/ Disetujui: 18 September 2019

ABSTRACT

The objective of this research was study genetic variability, heritability, and select the appearance of superior agronomic character genotypes in 57 Indian mustard for use in raw materials of consumption and industrial. This research was conducted at Seed Bank and Nursery, Agrotechno Park Brawijaya University, Jaticerto Village, Malang Regency in December 2018 - April 2019. Method used was experiment which was arranged in augmented design. The treatment given was 60 genotypes of Indian mustard which consisted of 57 tested genotypes and 3 varieties as checks. The tested genotype will be spread into 5 blocks, while the three varieties of checks will be planted on each block, so there are 72 experimental units. Observed variables were agronomic characters consisted of 15 qualitative characters and 24 quantitative characters. Wide variability was found in the character of seeds per pod, number of pods per plant, and fresh weight. High heritability was found in the character of cotyledons, number of leaf consumption, fresh weight, age of seed harvest, number of pods per plant, length of pods, width of pods, and number of seeds per pod. There were Indian mustard which have superior characteristics for raw materials of consumption and industry.

Keywords: *Heritability; Genetic variability; Selection.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari variabilitas genetik, heritabilitas, dan menyeleksi penampilan genotipe karakter agronomi unggul pada 57 galur sawi untuk digunakan dalam bahan baku konsumsi dan industri. Penelitian ini dilaksanakan di Seed Bank and Nursery, Agrotechno Park Universitas Brawijaya, Desa Jaticerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang pada bulan Desember 2018 - April 2019. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen yang disusun dalam rancangan acak kelompok diperluas (augmented design). Perlakuan adalah 60 genotipe sawi yang terdiri dari 57 genotipe yang diuji dan 3 varietas sebagai cek. Genotipe yang diuji disebar kedalam 5 blok, sedangkan tiga varietas cek akan ditanam pada setiap blok, sehingga terdapat 72 satuan percobaan. Variabel pengamatan karakter agronomi terdiri atas 15 karakter kualitatif dan 24 karakter kuantitatif. Variabilitas yang luas terdapat pada karakter biji per polong, jumlah polong per tanaman, dan berat segar. Heritabilitas tinggi terdapat pada karakter panjang kotiledon, jumlah daun konsumsi, berat segar, umur panen benih, jumlah polong per tanaman, panjang polong, lebar polong, dan jumlah biji per polong. Terdapat galur-galur sawi yang mempunyai karakter unggul untuk bahan baku konsumsi dan industri.

Kata kunci: *Heritabilitas; Seleksi; Variabilitas genetik.*

*Korespondensi Penulis.

E-mail : budiwaluyo@ub.ac.id (B. Waluyo)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v3i2.72>

1. Pendahuluan

Sawi (*Brassica juncea* L.) termasuk kedalam kelompok *rapeseed* yang dapat dibudidayakan pada negara beriklim tropis dan subtropis ataupun daerah dengan curah hujan rendah. *B. juncea* memiliki sejumlah keunggulan agronomis yang penting karena memiliki waktu kematangan yang cepat, polong yang tidak pecah, dan memiliki ketahanan terhadap panas dan hama (Tahira *et al.* 2011). Kandungan minyak dalam biji sawi antara 28,6%-45,7% (Singh *et al.* 2012). Permintaan sawi di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan disebabkan semakin bertambahnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat akan kebutuhan gizi (Erawan *et al.* 2013). Berdasarkan data statistik Kementerian Pertanian (2017) produksi sawi pada tahun 2016 sebesar 601.198 ton berada posisi ke-8 di bawah labusiam. Produksi sawi di Indonesia sejak tahun 2012-2016 mengalami fluktuatif, pada tahun 2012 hingga 2013 mengalami peningkatan produksi sawi, pada tahun 2013-2015 mengalami penurunan produksi, dan pada tahun 2015-2016 mengalami peningkatan produksi sebesar 0,17%. Tingginya kebutuhan sawi di Indonesia tentunya memerlukan pengembangan sawi sehingga memiliki produktivitas dan hasil minyak yang tinggi.

Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya sedang mengembangkan sawi yang didapatkan dari seleksi galur murni. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengembangkan dan meningkatkan produktivitas sawi adalah melalui program pemuliaan tanaman. Perbaikan karakter sawi melalui program pemuliaan tanaman memerlukan informasi parameter genetik yang berpengaruh terhadap fenotipe populasi tanaman. Variabilitas dapat digunakan untuk mempermudah dalam melakukan seleksi tetua untuk merakit varietas unggul baru (Zhidigila *et al.* 2014). Variabilitas genetik dalam satu populasi dapat digunakan sebagai panduan memilih tetua dalam persilangan buatan untuk membentuk populasi hibrida sebagai materi seleksi (Sriyadi 2015).

Nilai heritabilitas menunjukkan bahwa suatu karakter lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan atau genetiknya (Machfud & Sulistyowati 2009). Seleksi terhadap populasi dengan heritabilitas tinggi akan lebih efektif dibandingkan pada populasi yang memiliki heritabilitas rendah karena pengaruh genetiknya yang lebih besar daripada pengaruh lingkungan yang berperan dalam ekspresi karakter tersebut (Syukur *et al.* 2010). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui variabilitas genetik, nilai heritabilitas, dan penampilan yang baik dari galur-galur sawi

untuk dibutuhkan dalam skala industri dan konsumsi.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di *Seed Bank and Nursery, Agrotechno Park* Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kromengan, Kabupaten Malang, Jawa Timur pada bulan Desember 2018 – April 2019. Secara geografis letak kebun percobaan memiliki ketinggian 335 mdpl. Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian yaitu 57 genotipe yang diuji hasil seleksi galur murni dan 3 varietas, yaitu AuraSS05, Shinta, dan Patas. Bahan lain yang digunakan dalam penelitian yaitu pupuk kandang, pupuk ZA, NPK mutiara (16:16:16), plastik semai, kertas label, plastik klip, fungsida, dan pengendalian hama penyakit menggunakan pestisida. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok diperluas (*augmented design*). Genotipe yang diuji disebar ke dalam 5 blok, sedangkan tiga genotipe cek ditanam pada setiap blok, sehingga terdapat 72 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 7 tanaman dalam satu baris.

Pelaksanaan penelitian ini terdiri atas beberapa tahap yaitu, persiapan lahan, penyemaian, penanaman, pemasangan ajir, pengikatan tanaman, penyungkupan tanaman, pemeliharaan, panen konsumsi, dan panen benih. Pengamatan dilakukan pada semua tanaman yang terdapat pada plot. Pengamatan pada penelitian berupa karakter agronomi, yaitu 15 karakter kualitatif dan 24 karakter kuantitatif. Karakter kualitatif disajikan dalam bentuk persentase berdasarkan pada deskriptor *B. juncea* dari *International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV)* tahun 2017. Karakter kuantitatif dianalisis dengan menggunakan analisis varians untuk *augmented design* II (Tabel 1) (Sharma 2006), pendugaan nilai varians, nilai koefisien variasi, dan nilai heritabilitas. Nilai rata-rata dibandingkan dengan uji *Least Significant Increase (LSI)* untuk yang akan dilakukan jika hasil F hitung 5% berbeda nyata.

Varians fenotipe dan varians genotipe diduga berdasarkan persamaan komponen varians yang didapatkan dari hasil analisis varians *augmented design* II (Sharma 2006) sesuai dengan Tabel 1. Analisis varians *augmented design* II

$$\text{Varians Lingkungan: } \sigma_e^2 = KT_E$$

$$\text{Varians Fenotipe : } \sigma_f^2 = KT_g$$

$$\text{Varians Genetik : } \sigma_g^2 = KT_g - KT_E$$

Tabel 1. Analisis varians *augmented design* II

| Sumber Ragam | Db | JK | KT | F _{hitung} |
|--------------------------|------------|------------------|------------------|-----------------------------------|
| Blok (b) | b-1 | JK _b | KT _b | KT _b /KT _E |
| Perlakuan (p) | (c+g)-1 | JK _p | KT _p | KT _p /KT _E |
| Cek (c) | c-1 | JK _c | KT _c | KT _c /KT _E |
| Genotipe Uji (g) | g-1 | JK _g | KT _g | KT _g /KT _E |
| Cek Vs Genotipe Uji (cg) | 1 | JK _{cg} | KT _{cg} | KT _{cg} /KT _E |
| Error (E) | (b-1)(c-1) | JK _E | KT _E | - |
| Total | (g+c.b)-1 | JK _T | KT _T | |

Keterangan: Db = Derajat Bebas, JK = Jumlah Kuadrat, KT = Kuadrat Tengah

Parameter variabilitas didapat dengan melakukan perhitungan nilai koefisien variasi genetik (KVG) dan koefisien variasi fenotipe (KVF) (Singh & Chaudhary 1979). Perhitungan KVG dan KVF dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KVG = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{\bar{X}} \times 100\%$$

$$KVF = \frac{\sqrt{\sigma_f^2}}{\bar{X}} \times 100\%$$

Keterangan: σ_f^2 = Varians Fenotipe; σ_g^2 = Varians Genetik; \bar{X} = Nilai Rerata General

Berdasarkan koefisien variasi maka nilai <10% termasuk sempit, 10 – 25% sedang, dan >25% luas (Singh & Chaudhary 1979). Mengetahui pengaruh genetik dan non genetik dapat dilakukan melalui pendugaan nilai heritabilitas (Fehr 1991). Pendugaan nilai heritabilitas dapat menggunakan rumus:

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2}$$

Keterangan: h^2 = Heritabilitas; σ_g^2 = Varians Genotipe; σ_e^2 = Varians Fenotipe

Kriteria nilai heritabilitas digolongkan menjadi 3 kelompok, yaitu heritabilitas rendah (<0,2), sedang (0,2-0,5), tinggi (>0,5) (Stansfield 1986). Seleksi tanaman yang memiliki penampilan baik menggunakan uji LSI untuk *augmented design* II (Petersen 1994). Genotipe yang terseleksi adalah nilai genotipe yang memiliki nilai rata-rata lebih besar dibandingkan rata-rata tiga varietas ditambah nilai LSI, berikut ini adalah persamaan LSI:

$$LSI = t_\alpha \sqrt{\frac{(b+1)(c+1)KTE}{b.c}}$$

Keterangan: t_α = Nilai tengah t-student pada α derajat bebas dari KTE pada satu arah (*one-tailed*); KTE= Kuadrat tengah error (galat); b = Jumlah blok; c = Jumlah cek

3. Hasil

3.1. Variabilitas Karakter Agronomi

Terdapat variabilitas yang bervariasi pada karakter panjang kotiledon, lebar kotiledon, berat segar, umur *bolting*, umur berbunga, umur panen benih, total polong jadi, panjang polong, dan lebar polong pada taraf 5%. Karakter jumlah daun konsumsi, panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, panjang lobus, tinggi tanaman, panjang cabang pertama, jumlah cabang primer, panjang tangkai, panjang paruh, jumlah biji per polong, dan berat 100 biji tidak memiliki variabilitas antar galur. Rentang variabilitas fenotipe yang luas ditunjukkan pada Tabel 2. Perbedaan yang signifikan di antara genotipe pada beberapa karakter yang diamati menunjukkan bahwa terdapatnya variasi genetik yang cukup besar dalam percobaan.

Berdasarkan hasil analisis varians dapat diperoleh nilai varians fenotipe dan varians lingkungan, dan dari nilai tersebut dapat dilakukan perhitungan varians genetik. Varians fenotipe digunakan untuk mendapatkan koefisien variasi fenotipe, sedangkan varians genetik digunakan untuk mendapatkan koefisien variasi genetik.

Berdasarkan nilai KVG dan KVF hasil analisis yang disajikan (Tabel 3) didapatkan bahwa nilai KVG dan KVF yang tinggi didapatkan pada karakter jumlah biji per polong (37,74 dan 53,31), jumlah polong per tanaman (95,86 dan 105,54), dan berat segar (60,54 dan 64,95). Nilai KVG yang rendah terdapat pada karakter lebar kotiledon (6,39), panjang daun (9,24), lebar daun (2,65), panjang lobus (8,65), lebar tangkai daun (1,35), umur *bolting* (7,33), umur berbunga (7,39), umur panen benih (6,07), jumlah cabang sekunder (5,58), panjang tangkai (9,61), dan berat 100 biji (7,48). Nilai KVF yang rendah terdapat pada karakter umur panen benih (6,44) dan tinggi tanaman (9,91).

Nilai heritabilitas (Tabel 3) yang tinggi terdapat pada karakter panjang kotiledon, jumlah daun konsumsi, berat segar, umur panen benih, jumlah polong per tanaman, panjang polong, lebar polong, dan jumlah biji per polong. Karakter yang memiliki nilai heritabilitas rendah yaitu karakter lebar daun (0,028), lebar tangkai daun (0,006), tinggi tanaman (-1,156), panjang cabang pertama (-1,241), jumlah cabang primer (-0,711), jumlah cabang sekunder (0,045), panjang polong pertama (-1,531), dan berat 100 biji (0,071). Nilai heritabilitas bernilai negatif (-) terdapat pada karakter tinggi tanaman, panjang cabang pertama, jumlah cabang primer, dan panjang polong pertama, hal ini disebabkan oleh varians genetik yang bernilai negatif (-).

Tabel 2. Rentang keragaman fenotipe, nilai rata-rata, dan kuadrat tengah berbagai variabel pengamatan pada 57 galur dan 3 cek tanaman sawi

| No. | Karakter Agronomi | Nilai Terendah | Nilai Tertinggi | Rata-Rata | Kuadrat Tengah |
|-----|-----------------------------|----------------|-----------------|-----------|------------------------|
| 1. | Panjang kotiledon (mm) | 3,86 | 9,10 | 6,64 | 2,0908* |
| 2. | Lebar kotiledon (mm) | 7,57 | 16,50 | 6,64 | 4,0888* |
| 3. | Jumlah daun konsumsi | 8,50 | 16,86 | 12,94 | 2,9296 ^{tn} |
| 4. | Panjang daun (cm) | 22,71 | 49,59 | 36,72 | 30,6106 ^{tn} |
| 5. | Lebar daun (cm) | 9,43 | 19,16 | 14,64 | 3,927 ^{tn} |
| 6. | Panjang tangkai daun (cm) | 8,63 | 23,36 | 15,84 | 7,9959 ^{tn} |
| 7. | Panjang lobus (cm) | 14,09 | 28,19 | 20,88 | 9,8725 ^{tn} |
| 8. | Lebar tangkai daun (mm) | 9,51 | 19,58 | 14,32 | 5,5891 ^{tn} |
| 9. | Berat segar (gram) | 35,08 | 563,03 | 162,34 | 9610,1377* |
| 10. | Umur <i>bolting</i> (hst) | 26,00 | 53,00 | 38,12 | 33,932* |
| 11. | Umur berbunga (hst) | 28,67 | 59,33 | 44,57 | 43,787* |
| 12. | Umur panen benih (hst) | 73,67 | 99,00 | 86,23 | 23,3597* |
| 13. | Tinggi tanaman (cm) | 103,75 | 188,93 | 148,12 | 244,5093 ^{tn} |
| 14. | Panjang cabang pertama (cm) | 63,83 | 130,13 | 91,95 | 173,9865 ^{tn} |
| 15. | Jumlah cabang primer | 6,50 | 18,00 | 11,53 | 4,5017 ^{tn} |
| 16. | Jumlah cabang sekunder | 10,75 | 53,00 | 29,43 | 72,3268 ^{tn} |
| 17. | Jumlah polong per tanaman | 1,00 | 291,00 | 59,32 | 3941,1537* |
| 18. | Panjang polong pertama (mm) | 15,50 | 42,50 | 25,83 | 31,7243 ^{tn} |
| 19. | Panjang polong (mm) | 17,15 | 47,71 | 26,31 | 30,1766* |
| 20. | Lebar polong (mm) | 2,87 | 6,06 | 3,77 | 0,3486* |
| 21. | Panjang tangkai (mm) | 9,55 | 25,42 | 16,74 | 14,2993 ^{tn} |
| 22. | Panjang paruh (mm) | 2,83 | 11,51 | 7,42 | 3,4147 ^{tn} |
| 23. | Jumlah biji per polong | 1,55 | 23,80 | 7,04 | 13,6276 ^{tn} |
| 24. | Berat 100 biji (gram) | 0,04 | 0,23 | 0,13 | 0,0016 ^{tn} |

Keterangan: * = berbeda nyata taraf 5%, ^{tn} = tidak berbeda nyata

Tabel 3. Memperkirakan varians genetik dan fenotipe, koefisien variasi fenotipe dan genetik, dan nilai duga heritabilitas

| No. | Karakter Agronomi | σ_f^2 | σ_g^2 | KVG (%) | KVF (%) | h^2 |
|-----|-----------------------------|--------------|--------------|---------|---------|--------|
| 1. | Panjang kotiledon (mm) | 1,1953 | 0,7620 | 13,15 | 16,47 | 0,637 |
| 2. | Lebar kotiledon (mm) | 1,5175 | 0,5258 | 6,39 | 10,85 | 0,346 |
| 3. | Jumlah daun konsumsi | 3,0571 | 1,7042 | 10,09 | 13,52 | 0,557 |
| 4. | Panjang daun (cm) | 36,4763 | 11,5155 | 9,24 | 16,45 | 0,316 |
| 5. | Lebar daun (cm) | 5,2711 | 0,1490 | 2,64 | 15,69 | 0,028 |
| 6. | Panjang tangkai daun (cm) | 8,2793 | 3,1724 | 11,25 | 18,17 | 0,383 |
| 7. | Panjang lobus (cm) | 12,1085 | 3,2659 | 8,65 | 16,66 | 0,270 |
| 8. | Lebar tangkai daun (mm) | 6,3134 | 0,0371 | 1,35 | 17,55 | 0,006 |
| 9. | Berat segar (gram) | 11116,8851 | 9658,8828 | 60,54 | 64,95 | 0,869 |
| 10. | Umur <i>bolting</i> (hst) | 18,4635 | 7,8150 | 7,33 | 11,27 | 0,423 |
| 11. | Umur berbunga (hst) | 23,4736 | 10,8431 | 7,39 | 10,87 | 0,462 |
| 12. | Umur panen benih (hst) | 30,8420 | 27,4373 | 6,07 | 6,44 | 0,890 |
| 13. | Tinggi tanaman (cm) | 215,4269 | -249,4312 | 10,66 | 9,91 | -1,158 |
| 14. | Panjang cabang pertama (cm) | 163,7369 | -203,1656 | 15,50 | 13,92 | -1,241 |
| 15. | Jumlah cabang primer | 2,8899 | -2,0553 | 12,44 | 14,75 | -0,711 |
| 16. | Jumlah cabang sekunder | 60,5272 | 2,6973 | 5,58 | 26,43 | 0,045 |
| 17. | Jumlah polong per tanaman | 3919,6853 | 3233,7936 | 95,86 | 105,54 | 0,825 |
| 18. | Panjang polong pertama (mm) | 23,7534 | -36,3549 | 23,34 | 18,87 | -1,531 |
| 19. | Panjang polong (mm) | 27,6952 | 21,5405 | 17,64 | 20,01 | 0,778 |
| 20. | Lebar polong (mm) | 0,3190 | 0,2672 | 13,71 | 14,98 | 0,838 |
| 21. | Panjang tangkai (mm) | 9,2559 | 2,5876 | 9,61 | 18,18 | 0,280 |
| 22. | Panjang paruh (mm) | 3,3435 | 1,1554 | 14,48 | 24,63 | 0,346 |
| 23. | Jumlah biji per polong | 14,0828 | 7,0595 | 37,74 | 53,31 | 0,501 |
| 24. | Berat 100 biji (gram) | 0,0014 | 0,0001 | 7,48 | 27,99 | 0,071 |

Keterangan: σ_f^2 = varians fenotipe, σ_g^2 = varians genetik, KVG = koefisien variasi genetik, KVF = koefisien variasi fenotipe, h^2 = heritabilitas

3.2. Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif setiap genotipe uji dan genotipe cek di masukan dalam bentuk notasi sesuai dengan deskriptor *B. juncea* dari UPOV dan disajikan dalam bentuk persentase (Tabel 4).

Tabel 4. Persentase karakter kualitatif berbagai variabel pengamatan pada 57 galur dan 3 cek sawi

| No. | Karakter | Kategori | Persentase (%) |
|-----|----------------------------------|---------------------|----------------|
| 1. | Warna antosianin hipokotil | Tidak ada | 73,3 |
| | | atau lemah | 20,0 |
| | | Medium | 6,7 |
| 2. | Bentuk daun | Kuat | 8,3 |
| | | Membulat | 86,7 |
| | | Bulat panjang | 5,0 |
| 3. | Lebar pelepah daun | Telur terbalik | 100 |
| | | Sempit | 100 |
| 4. | Bulu halus pada bawah daun | Tidak ada | 100 |
| | | atau sedikit | 100 |
| 5. | Intensitas warna hijau pada daun | Medium | 98,3 |
| | | Gelap | 1,7 |
| 6. | Antosianin pada daun | Tidak ada | 100 |
| | | atau sangat lemah | 100 |
| 7. | Gelombang pada tepi daun | Lemah | 88,3 |
| | | Medium | 11,7 |
| 8. | Bentuk margin daun | Jarang | 65 |
| | | Medium | 35 |
| 9. | Tingkat kerutan pada daun | Tidak ada | 100 |
| | | atau lemah | 100 |
| 10. | Ujung lobus daun | Tidak ada | 100 |
| | | Tidak ada | 100 |
| 11. | Banyaknya lobus lateral | Tidak ada | 100 |
| | | atau sangat sedikit | 100 |
| 12. | Tipe pertumbuhan daun | Tidak ada | 100 |
| | | Tegak | 100 |
| 13. | Formasi kepala tanaman | Tidak ada | 100 |
| | | Tidak ada | 100 |
| 14. | Jenis batang utama | Kerucut sempit | 40,0 |
| | | Kerucut luas | 41,7 |
| | | Bulat | 18,3 |
| 15. | Warna Biji | Coklat | 93,3 |
| | | Hitam | 6,7 |

3.3. Populasi Terseleksi

Nilai rata-rata antar populasi juga berperan dalam efektivitas seleksi yang dihubungkan pada ideotipe tanaman yang dibandingkan dengan genotipe pembanding. Karakter yang digunakan dalam uji LSI adalah karakter untuk bahan baku konsumsi dan industri. Karakter untuk keperluan bahan baku konsumsi terdapat pada karakter jumlah daun, berat segar, dan umur *bolting*. Karakter untuk keperluan bahan baku industri terdapat pada karakter umur berbunga, umur panen benih, jumlah polong per tanaman, panjang polong, jumlah biji per polong, dan berat 100 biji.

Berdasarkan pada (Tabel 5) bahwa terdapat beberapa genotipe uji yang memiliki karakter lebih baik daripada genotipe cek yang dibuktikan dengan nilai *adjusted mean* (kesesuaian rata-rata) genotipe uji yang lebih tinggi daripada rata-rata varietas ditambah nilai LSI. Kesesuaian rata-rata digunakan sebagai pembanding nilai varietas ditambah LSI karena telah dikurangi efek blok yang didapatkan dari perbandingan rata-rata varietas tiap bloknya.

Setelah setiap karakter diseleksi selanjutnya dilakukan pemberian skor (Tabel 5) untuk keperluan sawi konsumsi (skor 1) dan sawi industri yang diambil benihnya (skor 2) terhadap genotipe uji dengan total jumlah karakter yang memiliki nilai lebih tinggi daripada genotipe cek dan LSI. Genotipe uji yang memiliki skor besar adalah yang terbaik. Skor 1 dengan nilai terbesar (9) terdapat pada genotipe Bju (BW18) dan Bju (BW39) yang berarti 9 kali melampaui nilai rata-rata genotipe cek dan LSI. Skor 2 dengan nilai terbesar (13) terdapat pada genotipe Bju(BW52) yang berarti 13 kali melampaui nilai rata-rata genotipe cek dan LSI.

Tabel 5. Hasil uji LSI taraf 5% pada karakter jumlah daun konsumsi, umur *bolting* (hst), berat segar (gram), umur panen benih (hst), umur berbunga (hst), jumlah polong per tanaman, panjang polong (mm), jumlah biji per polong, berat 100 biji, dan total skor karakter yang diseleksi

| No. | Galur | Adj. mean jumlah daun | Adj. mean umur <i>bolting</i> | Adj. mean umur berbunga | Adj. mean umur panen benih | Adj. mean berat segar | Adj. mean jumlah polong/tanaman | Adj. mean panjang polong | Adj. mean jumlah biji/polong | Adj. mean berat 100 biji | Skor 1 | Skor 2 |
|-----|--------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|--------|--------|
| 1. | Bju(BW1) | 11,42 | 32,2 abc | 37,12 abc | 87,2 | 96,4 | 56,16 | 25,87 | 3,95 | 0,16 bc | 3 | 3 |
| 2. | Bju(BW2) | 15,71 ac | 41,7 | 47,37 | 86,95 | 292,74 abc | 154,33 abc | 33,06 abc | 14,15 abc | 0,11 bc | 5 | 9 |
| 3. | Bju(BW3) | 12,28 | 33,78 abc | 39,29 abc | 72,62 abc | 120,01 | 79,5 | 26,85 | 5,88 | 0,22 abc | 3 | 9 |
| 4. | Bju(BW4) | 11,56 | 38,95 c | 44,62 c | 84,95 | 45,03 | 33,83 | 21,84 | 6,83 | 0,06 bc | 1 | 1 |
| 5. | Bju(BWD5) | 14,14 | 32,45 abc | 39,62 abc | 80,45 abc | 62,11 | 52,5 | 30,42 bc | 7,55 | 0,13 bc | 3 | 8 |
| 6. | Bju(BW6) | 9,28 | 40,7 | 47,62 | 87,45 | 89,19 | 128,5 abc | 29,56 b | 10,17 | 0,17 bc | 0 | 4 |
| 7. | Bju(BW7) | 11,45 | 42,95 | 50,12 | 75,45 abc | 77,32 | 115,83 abc | 29,79 bc | 9,3 | 0,12 bc | 0 | 8 |
| 8. | Bju(BW8) | 13,71 | 41,95 | 48,12 | 84,95 | 29,12 | 80,83 | 25,03 | 7,2 | 0,1 bc | 0 | 0 |
| 9. | Bju(BW9) | 14,1 | 32,92 abc | 41,45 abc | 88,25 | 105,3 | 59,67 | 32,05 bc | 6,98 | 0,12 bc | 3 | 5 |
| 10. | Bju(BW10) | 13,1 | 28,17 abc | 35,7 abc | 89,42 | 90,13 | 72,42 | 34,15 abc | 7,85 | 0,12 bc | 3 | 6 |
| 11. | Bju(BW11) | 16,1 abc | 34,42 abc | 38,45 abc | 93,08 | 102,98 | 118,25 abc | 36,53 abc | 10,02 | 0,18 bc | 6 | 10 |
| 12. | Bju(BW12) | 13,24 | 27,92 abc | 33,2 abc | 81,42 ac | 60,99 | 37,92 | 33,62 abc | 7,66 | 0,1 bc | 3 | 8 |
| 13. | Bju(BW13) | 11,67 | 26,42 abc | 40,45 abc | 90,25 | 137,03 | 14,92 | 34,18 abc | 8,53 | 0,11 bc | 3 | 6 |
| 14. | Bju(BW14) | 12,38 | 30,92 abc | 38,2 abc | 90,25 | 82,3 | 31,67 | 25,53 | 1,98 | 0,19 bc | 3 | 4 |
| 15. | Bju(BW15) | 13,67 | 31,17 abc | 38,45 abc | 83 | 497,76 abc | 13,92 | 21,69 | 3,39 | 0,14 bc | 6 | 3 |
| 16. | Bju(BW16) | 14,67 a | 33,67 abc | 40,95 abc | 79,75 abc | 132,27 | 77,17 | 33,99 abc | 11,28 b | 0,11 bc | 4 | 10 |
| 17. | Bju(BW17) | 14,52 a | 29,67 abc | 36,2 abc | 83 | 217,79 | 84,17 | 35,29 abc | 10,68 | 0,12 bc | 4 | 6 |
| 18. | Bju(BW18) | 16,04 abc | 35,01 abc | 40,26 abc | 82,39 | 308,55 abc | 29,75 | 22,92 | 4,44 | -0,01 | 9 | 3 |
| 19. | Bju(BW19) | 13,18 | 31,68 abc | 37,84 abc | 81,72 ac | 86,3 | 297,75 abc | 33,41 abc | 11,3 b | 0,09 bc | 3 | 12 |
| 20. | Bju(BW20) | 14,68 a | 34,01 abc | 40,18 abc | 84,39 | 206,1 | 51,42 | 28,74 b | 9,8 | 0,11 bc | 4 | 4 |
| 21. | Bju(BW21) | 12,89 | 39,26 c | 43,76 c | 83,89 | 214,37 | 159 abc | 33,86 abc | 14,28 abc | 0,1 bc | 1 | 10 |
| 22. | Bju(BW22) | 13,04 | 40,51 | 47,51 | 76,72 abc | 300,8 abc | 36,42 | 28,78 b | 8,96 | 0,06 bc | 3 | 4 |
| | Aura | 11,62 | 43,78 | 50,97 | 86,65 | 139,78 | 30,00 | 26,90 | 5,50 | 0,13 | | |
| | Patas | 13,13 | 43,07 | 51,33 | 84,97 | 147,64 | 26,80 | 22,57 | 4,75 | 0,09 | | |
| | Shinta | 11,97 | 47,92 | 55,30 | 86,13 | 151,69 | 26,50 | 23,84 | 7,15 | 0,13 | | |
| | Aura + LSI | 14,35 | 36,11 | 42,61 | 82,31 | 229,59 | 91,60 | 32,73 | 11,73 | 0,22 | | |
| | Patas + LSI | 15,86 | 35,39 | 42,97 | 80,63 | 237,46 | 88,40 | 28,41 | 10,98 | 0,18 | | |
| | Shinta + LSI | 14,71 | 40,24 | 46,94 | 81,79 | 241,50 | 88,10 | 29,67 | 13,38 | 0,21 | | |

Keterangan: Genotipe uji yang memiliki karakter lebih baik daripada genotipe cek ditambah nilai LSI ditandai dengan tanda a, b, dan c, a) memiliki karakter yang lebih baik daripada varietas Aura + LSI, b) memiliki karakter yang lebih baik daripada varietas Patas + LSI, c) memiliki karakter yang lebih baik daripada varietas Shinta + LSI

Tabel 5. (Lanjutan) Hasil uji LSI taraf 5% pada karakter jumlah daun konsumsi, umur *bolting* (hst), berat segar (gram), umur panen benih (hst), umur berbunga (hst), jumlah polong per tanaman, panjang polong (mm), jumlah biji per polong, berat 100 biji, dan total skor karakter yang diseleksi

| No. | Galur | Adj. mean jumlah daun | Adj. mean umur <i>bolting</i> | Adj. mean umur berbunga | Adj. mean umur panen benih | Adj. mean berat segar | Adj. mean jumlah polong/ tanaman | Adj. mean panjang polong | Adj. mean jumlah biji/ polong | Adj. mean berat 100 biji | Skor 1 | Skor 2 |
|-----|--------------|--------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------------|-----------|-----------|
| 23. | Bju(BW23) | 11,47 | 32,51 abc | 38,51 abc | 88,39 | 132,92 | 57,75 | 26,77 | 8,73 | 0,09 bc | 3 | 3 |
| 24. | Bju(BW26) | 15,01 ac | 33,68 abc | 28,18 abc | 83,06 | 198,54 | 237,08 abc | 31,86 bc | 17,03 abc | 0,11 bc | 5 | 11 |
| 25. | Bju(BW27) | 10,75 | 34,76 abc | 40,51 abc | 84,64 | 177,56 | 67,42 | 27,63 | 11,23 b | 0,1 bc | 3 | 4 |
| 26. | Bju(BW28) | 14,52 a | 38,04 c | 43,87 c | 86,58 | 120,58 | 68,42 | 13,72 | 4,02 | 0,12 bc | 2 | 1 |
| 27. | Bju(BW29) | 15,27 ac | 24,04 abc | 32,2 abc | 78,25 abc | 111,11 | -16,75 | 13,68 | 3,42 | 0,12 bc | 5 | 6 |
| 28. | Bju(BW30) | 16,23 abc | 32,54 abc | 38,95 abc | 83 | 139,53 | 107 abc | 18,37 | 5,95 | 0,17 bc | 6 | 6 |
| 29. | Bju(BW31) | 13,95 | 35,04 abc | 38,53 abc | 79,92 abc | 129,61 | -5,92 | 13,96 | 2,1 | 0,24 abc | 3 | 9 |
| 30. | Bju(BW33) | 16,66 abc | 38,04 c | 45,45 c | 88 | 181 | 118 abc | 23,88 | 8,4 | 0,20 bc | 4 | 5 |
| 31. | Bju(BW34) | 11,38 | 33,29 abc | 40,45 abc | 85,5 | 133,98 | 0 | 13,51 | 3,85 | 0,14 bc | 3 | 3 |
| 32. | Bju(BW35) | 16,66 abc | 38,79 c | 46,7 c | 86,25 | 282,21 abc | 8,25 | 15,57 | 2,24 | 0,17 bc | 7 | 1 |
| 33. | Bju(BW36) | 16,52 abc | 44,54 | 51,7 | 91 | 192,85 | 27,75 | 24,69 | 9,34 | 0,15 bc | 3 | 0 |
| 34. | Bju(BW37) | 12,52 | 37,71 c | 46,53 c | 77,92 abc | 193,5 | 62,75 | 25,74 | 9,47 | 0,13 bc | 1 | 4 |
| 35. | Bju(BW38) | 16,38 abc | 45,79 | 52,45 | 83,5 | 340,74 abc | 17,08 | 20,67 | 5,18 | 0,09 bc | 6 | 0 |
| 36. | Bju(BW39) | 16,69 abc | 33,04 abc | 40,2 abc | 80,25 abc | 322,05 abc | 97,75 abc | 22,23 | 5,1 | 0,17 bc | 9 | 9 |
| 37. | Bju(BW40) | 15,23 a c | 44,79 | 52,7 | 86,75 | 232,45 a | -2,75 | 14,59 | 2,38 | 0,15 bc | 3 | 0 |
| 38. | Bju(BW41) | 14,02 | 34,37 abc | 41,53 abc | 92,25 | 152,9 | 4,08 | 18,89 | 3,94 | 0,16 bc | 3 | 3 |
| 39. | Bju(BW42) | 12,52 | 32,04 abc | 39,2 abc | 87,25 | 119,91 | 4,75 | 11,91 | 0,72 | 0,20 bc | 3 | 4 |
| 40. | Bju(BW43) | 16,95 abc | 38,29 c | 49,45 | 95,25 | 261,19 abc | 8,75 | 19,56 | 3,97 | 0,19 bc | 7 | 1 |
| 41. | Bju(BW44) | 14,02 | 35,04 abc | 42,7 bc | 89,75 | 179,27 | 134,25 abc | 25,74 | 6,22 | 0,18 bc | 3 | 6 |
| 42. | Bju(BW45) | 12,23 | 34,04 abc | 41,2 abc | 89 | 108,66 | 12,25 | 18,83 | 4,96 | 0,13 bc | 3 | 3 |
| 43. | Bju(BW46) | 15,02 ac | 35,71 ac | 41,2 abc | 84,92 | 241,01 ab | -10,25 | 18,61 | 7,47 | 0,13 bc | 6 | 3 |
| 44. | Bju(BW47) | 15,38 a c | 36,54 c | 43,45 c | 84,25 | 208,42 | 66,25 | 21,97 | 6,15 | 0,12 bc | 3 | 1 |
| 45. | Bju(BW48) | 11,78 | 35,09 abc | 38,48 abc | 93,92 | 117,97 | 86,5 | 23,83 | 6,12 | 0,16 bc | 3 | 3 |
| | Aura | 11,62 | 43,78 | 50,97 | 86,65 | 139,78 | 30,00 | 26,90 | 5,50 | 0,13 | | |
| | Patas | 13,13 | 43,07 | 51,33 | 84,97 | 147,64 | 26,80 | 22,57 | 4,75 | 0,09 | | |
| | Shinta | 11,97 | 47,92 | 55,30 | 86,13 | 151,69 | 26,50 | 23,84 | 7,15 | 0,13 | | |
| | Aura + LSI | 14,35 | 36,11 | 42,61 | 82,31 | 229,59 | 91,60 | 32,73 | 11,73 | 0,22 | | |
| | Patas + LSI | 15,86 | 35,39 | 42,97 | 80,63 | 237,46 | 88,40 | 28,41 | 10,98 | 0,18 | | |
| | Shinta + LSI | 14,71 | 40,24 | 46,94 | 81,79 | 241,50 | 88,10 | 29,67 | 13,38 | 0,21 | | |

Keterangan: Genotipe uji yang memiliki karakter lebih baik daripada genotipe cek ditambah nilai LSI ditandai dengan tanda a, b, dan c, a) memiliki karakter yang lebih baik daripada varietas Aura + LSI, b) memiliki karakter yang lebih baik daripada varietas Patas + LSI, c) memiliki karakter yang lebih baik daripada varietas Shinta + LSI

Tabel 5. (Lanjutan) Hasil uji LSI taraf 5% pada karakter jumlah daun konsumsi, umur *bolting* (hst), berat segar (gram), umur panen benih (hst), umur berbunga (hst), jumlah polong per tanaman, panjang polong (mm), jumlah biji per polong, berat 100 biji, dan total skor karakter yang diseleksi

| No. | Galur | Adj. mean jumlah daun | Adj. mean umur <i>bolting</i> | Adj. mean umur berbunga | Adj. mean umur panen benih | Adj. mean berat segar | Adj. mean jumlah polong/tanaman | Adj. mean panjang polong | Adj. mean jumlah biji/polong | Adj. mean berat 100 biji | Skor 1 | Skor 2 |
|-----|--------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|--------|--------|
| 46. | Bju(BW50) | 12,31 | 38,09 c | 43,98 c | 85,34 | 146,42 | 17,42 | 21,19 | 2,07 | 0,21 bc | 1 | 3 |
| 47. | Bju(BW51) | 12,31 | 41,42 | 49,31 | 94,67 | 225,92 | 23,08 | 24,86 | 2,57 | 0,24 abc | 0 | 3 |
| 48. | Bju(BW52) | 12,97 | 38,76 c | 42,98 c | 85,67 | 225,79 | 273,75 abc | 48,08 abc | 22,3 abc | 0,22 abc | 1 | 13 |
| 49. | Bju(BW53) | 10,35 | 43,84 | 50,23 | 89,67 | 295,29 abc | 42,08 | 30,97 bc | 8,4 | 0,16 bc | 3 | 2 |
| 50. | Bju(BW54) | 13,93 | 39,59 c | 45,73 c | 90,42 | 432,71 abc | 81,08 | 33,60 abc | 10,33 | 0,17 bc | 4 | 4 |
| 51. | Bju(BW55) | 9,93 | 46,34 | 50,98 | 101,67 | 132,26 | 9,75 | 26,37 | 6,16 | 0,16 bc | 0 | 0 |
| 52. | Bju(BW56) | 13,93 | 37,84 c | 42,48 abc | 94,17 | 127,26 | 3,75 | 20,8 | 0,63 | 0,14 bc | 1 | 3 |
| 53. | Bju(BW57) | 12,07 | 36,09 a c | 41,23 abc | 86,92 | 131,09 | 55 | 26,62 | 8,6 | 0,14 bc | 2 | 3 |
| 54. | Bju(BW58) | 13,31 | 37,76 c | 42,31 abc | 78 abc | 540,95 abc | 11,42 | 24,11 | 3,33 | 0,21 bc | 4 | 8 |
| 55. | Bju(BW59) | 12,78 | 36,84 c | 43,23 c | 84,17 | 169,71 | 36,5 | 27,24 | 6,53 | 0,13 bc | 1 | 1 |
| 56. | Bju(BW60) | 14,5 a | 34,09 abc | 38,48 abc | 87,67 | 307,37 abc | 92 abc | 22,87 | 4,15 | 0,16 bc | 7 | 6 |
| 57. | Bju(BW61) | 11,21 | 37,09 c | 42,23 abc | 87,17 | 156,17 | 95,5 abc | 35,51 abc | 7,38 | 0,17 bc | 1 | 9 |
| | Aura | 11,62 | 43,78 | 50,97 | 86,65 | 139,78 | 30,00 | 26,90 | 5,50 | 0,13 | | |
| | Patas | 13,13 | 43,07 | 51,33 | 84,97 | 147,64 | 26,80 | 22,57 | 4,75 | 0,09 | | |
| | Shinta | 11,97 | 47,92 | 55,30 | 86,13 | 151,69 | 26,50 | 23,84 | 7,15 | 0,13 | | |
| | Aura + LSI | 14,35 | 36,11 | 42,61 | 82,31 | 229,59 | 91,60 | 32,73 | 11,73 | 0,22 | | |
| | Patas + LSI | 15,86 | 35,39 | 42,97 | 80,63 | 237,46 | 88,40 | 28,41 | 10,98 | 0,18 | | |
| | Shinta + LSI | 14,71 | 40,24 | 46,94 | 81,79 | 241,50 | 88,10 | 29,67 | 13,38 | 0,21 | | |

Keterangan: Genotipe uji yang memiliki karakter lebih baik daripada genotipe cek ditambah nilai LSI ditandai dengan tanda a, b, dan c, a) memiliki karakter yang lebih baik daripada varietas Aura + LSI, b) memiliki karakter yang lebih baik daripada varietas Patas + LSI, c) memiliki karakter yang lebih baik daripada varietas Shinta + LSI

4. Pembahasan

4.1. Variabilitas Karakter Agronomi

Hasil KVG dan KVF (Tabel 3) secara umum memiliki nilai KVF yang lebih besar daripada nilai KVG yang di tunjukan pada semua karakter kecuali tinggi tanaman dan panjang cabang pertama. Secara umum koefisien variasi fenotipe lebih tinggi daripada koefisien variasi genetik yang mengindikasikan bahwa lingkungan memainkan peran yang cukup besar dalam karakter-karakter tersebut (Aytaç & Kınacı 2009; Maurya *et al.* 2018). Nilai KVG yang lebih tinggi daripada KVF menunjukkan bahwa pengaruh lingkungan rendah dan sifat-sifat tersebut didukung oleh komponen genetik yang kuat (Hasan *et al.* 2015). Karakter

umur panen benih memiliki nilai KVG dan KVF yang rendah, hal tersebut menunjukkan bahwa variabilitas pada karakter umur panen benih adalah sempit. Nilai KVG dan KVF yang rendah menunjukkan bahwa variabilitas tersebut rendah dan kurang dipengaruhi oleh lingkungan (Jalata *et al.* 2011). Nilai KVG yang rendah menunjukkan peningkatan yang terbatas pada seleksi dengan karakter tersebut (Usman *et al.* 2014). Variabilitas genetik yang luas menunjukkan adanya pengaruh genetik yang lebih dominan daripada pengaruh lingkungan (Martono 2009).

Perbedaan nilai KVF dan KVG yang kecil terdapat pada umur panen benih, tinggi tanaman, panjang polong, dan lebar polong. Perbedaan nilai KVF dan KVG yang kecil menunjukkan kontribusi variasi lingkungan yang lebih rendah terhadap ekspresi

karakter-karakter tersebut (Aditya *et al.* 2011). Perbedaan yang besar antara variasi fenotipe dan genetic menunjukkan bahwa lingkungan memiliki peran penting terhadap karakter tersebut (Ali *et al.* 2002; Shekhawat *et al.* 2014). Variasi fenotipe dipengaruhi oleh jumlah tanaman per plot, replikasi, lokasi, dan tahun di mana genotipe dievaluasi yang pengukurannya dirata-rata untuk mendapatkan nilai tunggal per karakter. Pengaruh terbesar pada variasi fenotipe adalah nilai heritabilitas (Fehr 1991).

Karakter dengan heritabilitas tinggi mengindikasikan bahwa karakter tersebut banyak dipengaruhi oleh genetik (Sutjahjo *et al.* 2015). Varians genetik yang tinggi memiliki pengaruh lingkungan yang lebih sedikit sehingga memiliki heritabilitas tinggi (Khan *et al.* 2008). Karakter yang memiliki nilai heritabilitas tinggi dan diimbangi dengan nilai koefisien variasi yang tinggi menunjukkan bahwa karakter tersebut banyak dipengaruhi oleh gen aditif (Usman *et al.* 2014). Nilai heritabilitas rendah menunjukkan bahwa lingkungan berperan besar dalam peningkatan varians fenotipe. Tingginya variabilitas genetik dan heritabilitas untuk karakter kuantitatif pada sawi (*B. juncea* L.) telah dilaporkan oleh Mahmood *et al.* (2003), Akbar *et al.* (2003), Singh *et al.* (2010), Yadava *et al.* (2011), Bind *et al.* (2014), Lodhi *et al.* (2014), Maurya *et al.* (2018), dan Dawar *et al.* (2018).

Terdapat nilai varians genetik dan heritabilitas (Tabel 3) yang bernilai negatif. Nilai negatif dapat terjadi karena hasil analisis varians yang tidak nyata sehingga tidak terdapat Variabilitas. Nilai negatif pada varians genetik juga dapat terjadi karena hasil dari penjumlahan atau pengurangan sehingga nilai negatif menandakan tidak terdapat Variabilitas atau bernilai 0 (nol). Alasan tersebut juga berlaku pada nilai heritabilitas yang negatif. Faktor yang mempengaruhi nilai heritabilitas yaitu karakteristik populasi, sampel genotipe yang diteliti, seberapa luasnya evaluasi genotipe, dan metode perhitungan (Fehr 1991). Pada karakter jumlah daun konsumsi, panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, panjang lobus, lebar tangkai daun, jumlah cabang sekunder, panjang tangkai, panjang paruh, jumlah biji per polong, dan berat 100 biji memiliki hasil analisis varians yang tidak nyata yang berarti tidak beragam, namun memiliki nilai koefisien variasi yang rendah hingga tinggi. Terjadinya variabilitas pada karakter tersebut dikarenakan oleh faktor lingkungan.

4.2. Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif merupakan karakter yang menunjukan pada sifat yang tampak langsung pada

tanaman. Karakter kualitatif dipengaruhi oleh sedikit gen (gen sederhana) yang sedikit dipengaruhi oleh lingkungan, sehingga penampilan yang muncul relatif stabil apabila dilakukan penanaman pada tempat dan waktu tumbuh yang berbeda (Fitriani *et al.* 2013). Sawi memiliki dua jenis daun, yaitu daun besar (daun konsumsi) dan daun kecil (daun yang muncul pada saat generatif). Daun sawi yang besar memiliki tepi daun yang berenda dan tampak bergelombang.

4.3. Populasi Terseleksi

Nilai variabilitas dan heritabilitas yang tinggi dijadikan bahan pertimbangan dalam memilih karakter untuk seleksi. Variabilitas yang tinggi diperlukan untuk meningkatkan efektivitas seleksi, sedangkan karakter dengan nilai heritabilitas tinggi maka besar kemajuan seleksi akan dapat dicapai dan semakin cepat populasi tersebut dapat dilepas menjadi varietas yang unggul. Efisiensi seleksi tergantung pada besarnya heritabilitas pada karakter karena dapat mengukur sejauh mana karakter tersebut dapat menurun dari tetuanya (Singh *et al.* 2018). Karakter yang dijadikan kegiatan seleksi dalam penelitian semuanya memiliki nilai KVF yang lebih besar daripada KVG. Nilai KVF yang lebih besar daripada KVG pada karakter hasil produksi mengindikasikan bahwa seleksi untuk peningkatan hasil produksi dapat dilakukan berdasarkan penampilan fenotipe karakter-karakter tersebut (Jalata *et al.* 2011). Apabila dilakukan seleksi pada karakter dengan KVF lebih besar daripada KVG dapat terjadi penyimpangan (Gupta & Verma 2000).

Perbedaan nilai KVF dan KVG yang kecil menunjukkan kontribusi variasi lingkungan yang lebih rendah terhadap ekspresi karakter-karakter tersebut, dengan demikian seleksi berdasarkan kinerja fenotipik karakter ini akan efektif untuk menghasilkan peningkatan yang cukup besar dalam karakter ini (Aditya *et al.* 2011). Uji LSI dapat digunakan untuk menentukan genotipe yang memiliki penampilan lebih baik dari genotipe cek (Laila *et al.* 2018). Berdasarkan hasil LSI pada penelitian ini, maka genotipe yang memiliki nilai yang melebihi genotipe cek dapat direkomendasikan menjadi tetua potensial.

5. Kesimpulan

Karakter-karakter tanaman sawi memiliki variabilitas dan nilai heritabilitas yang bervariasi. Variabilitas yang luas terdapat pada karakter biji per polong, jumlah polong per tanaman, dan berat segar. Karakter dengan nilai heritabilitas tinggi terdapat pada karakter panjang kotiledon, jumlah

daun konsumsi, berat segar, umur panen benih, jumlah polong per tanaman, panjang polong, lebar polong, dan jumlah biji per polong. Terdapat galur-galur sawi yang mempunyai karakter unggul untuk bahan baku konsumsi dan industri. Terdapat lima genotipe potensial yang memiliki penampilan karakter unggul untuk bahan baku konsumsi terdapat pada genotipe Bju(BW18), Bju(BW35), Bju(BW39), Bju(BW43), dan Bju(BW60). Genotipe potensial yang memiliki penampilan karakter unggul untuk bahan baku industri terdapat pada genotipe Bju(BW19), Bju(BW26), Bju(BW11), Bju(BW21), Bju(BW16), dan Bju(BW52).

Daftar Pustaka

- Aditya JP, Bhartiya P, Bhartiya A. 2011. Genetic Variability, Heritability and Character Association for Yield and Component Characters in Soybean (*G. max* (L.) Merrill). *J. Cent. Eur. Agric.* 12(1): 27–34. DOI: 10.5513/JCEA01/12.1.877.
- Akbar M, Mahmood T, Yaqub M, Anwar M, Ali M, Iqbal N. 2003. Variability, Correlation and Path Coefficient Studies in Summer Mustard (*Brassica juncea* L.). *Asian J. Plant Sci.* 2(9): 696–698. DOI: 10.3923/ajps.2003.696.698.
- Ali N, Javidfar F, Attary AA. 2002. Genetic Variability, Correlation and Path Analysis of Yield and its Components in Winter Rapeseed (*Brassica napus* L.). *Pakistan J. Bot.* 34(2): 145–150.
- Aytaç Z, Kınacı G. 2009. Genetic Variability and Association Studies of Some Quantitative Characters in Winter Rapeseed (*Brassica napus* L.). *African J. Biotechnol.* 8(15): 3547–3554.
- Bind D, Singh D, Dwivedi VK. 2014. Genetic Variability and Character Association in Indian Mustard (*Brassica juncea* (L) Czerns & Coss). *Agric. Sci. Dig.* 34(3): 183–188. DOI: 10.5958/0976-0547.2014.00998.7.
- Dawar S, Kumar N, Mishra SP. 2018. Genetic Variability, Correlation and Path Coefficient Analysis in The Indian Mustard (*Brassica juncea* L. Czern & Coss) Varieties Grown in Chitrakoot, India. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.* 7(03): 883–890. DOI: 10.20546/ijcmas.2018.703.103.
- Erawan D, Yani WO, Bahrnun. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Urea. *J. Agroteknos* 3(1): 19–25.
- Fehr WR. 1991. Principles of Cultivar Development, Vol.1. Theory and Technique. Macmillan Publishing Company, United States of America.
- Fitriani L, Toekidjo, Purwanti S. 2013. Keragaan Lima Kultivar Cabai (*Capsicum annum* L.) di Dataran Medium. *J. Veg.* 2(2): 50–63. DOI: 10.22146/veg.2415.
- Gupta SK, Verma SR. 2000. Variability, Heritability and Genetic Advance Under Normal and Rainfed Conditions in Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.). *Indian J. Agric. Res.* 34(2): 122–125.
- Hasan EU, Bibi T, Bin Mustafa HS, Mahmood T, Tanveer M, Kalyar A, Salim J. 2015. Genetic Evaluation and Characterization for Yield and Related Traits in Mustard (*Brassica juncea*). *Res. J. Agric. Environ. Manag.* 4(2): 82–87.
- Jalata Z, Ayana A, Zeleke H. 2011. Variability, Heritability and Genetic Advance for Some Yield and Yield Related Traits in Ethiopian Barley (*Hordeum vulgare* L.) Landraces and Crosses. *Int. J. Plant Breed. Genet.* 5(1): 44–52. DOI: 10.3923/ijpbg.2011.44.52.
- Kementerian Pertanian. 2017. Statistik Pertanian 2017. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Khan S, Farhatullah, Khalil IH, Khan MY, Ali N. 2008. Genetic Variability, Heritability and Correlation for Some Quality Traits in F3:4 *Brassica* Populations. *Sarhad J. Agric.* 24(2): 15–20.
- Laila F, Waluyo B, Karuniawan A. 2018. Seleksi Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) Lokal Berdaya Hasil Tinggi Asal Indonesia Berdasarkan Karakter Umbi. *J. Agro Wiralodra* 11(1): 10–16. DOI: 10.31943/agrowiralodra.v1i1.145.
- Lodhi B, Thakral NK, Avtar R, Singh A. 2014. Genetic Variability, Association and Path Analysis in Indian Mustard (*Brassica juncea*). *J. Oilseed Brassica* 5(1): 26–31.
- Machfud M, Sulistyowati E. 2009. Pendugaan Aksi Gen dan Daya Waris Ketahanan Kapas Terhadap *Amrasca biguttula*. *J. Penelit. Tanam. Ind.* 15(3): 131–138. DOI: 10.21082/littri.v15n3.2009.%25p.
- Mahmood T, Ali M, Iqbal S, Anwar M. 2003. Genetic Variability and Heritability Estimates in Summer Mustard (*Brassica juncea*). *Asian J. Plant Sci.* 2(1): 77–79. DOI: 10.3923/ajps.2003.77.79.
- Martono B. 2009. Keragaman Genetik, Heritabilitas dan Korelasi Antar Karakter Kuantitatif Nilam (*Pogostemon* sp.) Hasil Fusi Protoplas. *J. Penelit. Tanam. Ind.* 15(1): 9–15. DOI: 10.21082/littri.v15n1.2009.%25p.
- Maurya SK, Maurya KN, Lal K, Singh Y, Singh S. 2018. Assessment of Genetic Variability, Heritability and Genetic Advance in Indian Mustard

- (*Brassica juncea* L. Czern & Coss.). *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.* 7(11): 13–18. DOI: 10.20546/ijcmas.2018.711.002.
- Petersen RG. 1994. *Agricultural Field Experiments: Design and Analysis*. Marcel Dekker, New York.
- Sharma JR. 2006. *Statistical and Biometrical Techniques in Plant Breeding*. New Age International, New Delhi.
- Shekhawat N, Jadeja G, Singh J. 2014. Genetic Variability for Yield and its Components in Indian Mustard (*Brassica juncea* L. Czern & Coss). *Electron. J. Plant Breed.* 5(1): 117–119.
- Singh RK, Chaudhary BD. 1979. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Kalyani Publisher, New Delhi.
- Singh S, Dwivedi AK, Ashutosh, Meena O, Kumar K. 2018. Genotypic Variability, Heritability and Genetic Advance in Indian Mustard [*Brassica juncea* (L.) Czern & Coss.] Genotypes. *J. Pharmacogn. Phytochem.* 7(3): 350–352.
- Singh D, Kumar Arya R, Chandra N, Niwas R, Salisbury P. 2010. Genetic Diversity Studies in Relation to Seed Yield and its Component Traits in Indian Mustard (*Brassica juncea* L. Czern & Coss.). *J. Oilseed Brassica* 1(1): 19–22.
- Singh DK, Kumar K, Singh P. 2012. Heterosis and Heritability Analysis for Different Crosses in *Brassica juncea* with Inheritance of White Rust Resistance. *J. Oilseed Brassica* 3(1): 18–26.
- Sriyadi B. 2015. Penilaian Hubungan Genetik Klon Teh Berdasarkan Komponen Senyawa Kimia Utama dan Potensi Hasil. *J. Penelit. Teh dan Kina* 18(1): 1–10. DOI: 10.22302/pptk.jur.jptk.v18i1.53.
- Sutjahjo SH, Herison C, Sulastrini I, Marwiyah S. 2015. Pendugaan Keragaman Genetik Beberapa Karakter Pertumbuhan dan Hasil pada 30 Genotipe Tomat Lokal. *J. Hortik.* 25(4): 304–310. DOI: 10.21082/jhort.v25n4.2015.p304-310.
- Syukur M, Sriani S, Siregar A. 2010. Pendugaan Parameter Genetik Beberapa Karakter Agronomi Cabai F4 dan Evaluasi Daya Hasilnya Menggunakan Rancangan Perbesaran (Augmented Design). *J. Agrotropika* 15(1): 9–16.
- Stansfield WD. 1986. *Theory and Problems of Genetics*. M. C. Grow Hill Book Co. New York, U.S.A.
- Tahira, Mahmood T, Tahir MS, Saleem U, Hussain M, Saqib M. 2011. The Estimation of Heritability, Association and Selection Criteria for Yield Components in Mustard (*Brassica juncea*). *Pakistan J. Agric. Sci.* 48(4): 251–254.
- UPOV. 2017. *Guidelines for The Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability*. Brown Mustard. Br: 1–26.
- Usman MG, Rafii MY, Ismail MR, Malek MA, Latif MA. 2014. Heritability and Genetic Advance Among Chili Pepper Genotypes for Heat Tolerance and Morphophysiological Characteristics. *Sci. World J.* :1-10. DOI: 10.1155/2014/308042.
- Yadava DK, Giri SC, Vignesh M, Vasudev S, Yadav AK, Dass B, Singh R, Singh N, Mohapatra T, Prabhu KV. 2011. Genetic Variability and Trait Association Studies in Indian Mustard (*Brassica juncea*). *Indian J. Agric. Sci.* 81(8): 712–716.
- Zhigila DA, Abdulrahman AA, Kolawole OS, Oladele FA. 2014. Fruit Morphology as Taxonomic Features in Five Varieties of *Capsicum annum* L. Solanaceae. *J. Bot.* :1-6. DOI: 10.1155/2014/540868.