



*Prosiding Seminar Nasional Pertanian Pesisir (SENATASI)
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu*

HERITABILITAS KARAKTER AGRONOMI DAN KANDUNGAN FLAVONOID PADA BAWANG MERAH SRIKAYANG GENERASI M2

Agronomical Heritability and Flavonoid Content of Srikayang Shallot M2 Generation

Annisa Adelia Nur Rahmawati^{1*}, Nandariyah dan Parjanto¹

¹)Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas

*Corresponding author : annisa.adelianr@gmail.com

ABSTRAK

Bawang merah Srikayang memiliki tampilan fisik umbi yang relatif kecil. dengan panjang umbi 2,1 – 2,4 cm. diameter umbi 1,9 – 2,2 cm dan memiliki produktivitas 10,63 Ton/Ha. Preferensi konsumen Indonesia terhadap preferensi bawang merah adalah memiliki umbi padat, lebar diameter umbi $\geq 2,5$ cm, rasa pedas, dan wangi jika digoreng. Mutasi menggunakan kolkisin adalah salah satu cara untuk meningkatkan variabilitas genetik bawang merah Srikayang dan menjadi awal mula untuk mengembangkan varietas baru. Penelitian pendahuluan telah dilakukan menggunakan mutagen kolkisin konsentrasi 0,05%, 0,075%, dan 0,1% dengan waktu perendaman 3, 6, dan 12 jam. Penelitian ini bertujuan untuk menduga nilai heritabilitas agronomi dan kandungan flavonoid generasi M2 yang berasal dari M1 hasil induksi kolkisin. Terdapat 5 mutan putatif yang ditanam di M2 terdiri dari genotipe SrK1W1.11. SrK1W2.13. Sr.K1W3.1. SrK1W3.13 dan SrK3W2.12. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Februari 2024 di kebun percobaan Yogyakarta dengan Rancangan Acak Kelompok. Setiap mutan putatif ditanam dengan pengulangan 3 kali. Pengamatan dilakukan pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, berat umbi per rumpun, berat umbi utama, diameter batang, diameter umbi utama, panjang umbi, dan kandungan flavonoid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah daun, jumlah anakan, berat umbi utama, berat umbi per rumpun, dan diameter umbi utama menunjukkan nilai heritabilitas tinggi. Parameter tinggi tanaman dan panjang umbi memiliki nilai heritabilitas yang cukup tinggi. Sedangkan parameter diameter batang menunjukkan nilai heritabilitas yang rendah. Kandungan flavonoid tertinggi ditunjukkan pada genotipe SrK1W2.13 dengan 0,0902%. Jumlah daun, jumlah anakan, berat umbi per rumpun dan kandungan flavonoid dapat menjadi kriteria seleksi untuk generasi bawang merah Srikayang selanjutnya.

Kata Kunci : bawang merah Srikayang, flavonoid, heritabilitas

ABSTRACT

Srikayang shallot has a physical appearance that is relatively small. with bulb length of 2,1 – 2,4 cm. bulb diameter of 1,9 – 2,2 cm and has productivity of 10,63 Ton / Ha. Indonesia consumers preferences of shallot preference of shallot have a dense bulb, wide bulb diameters $\geq 2,5$ cm, spicy, and fragrance. Mutation by colchicine is the one way to increase the genetic variability of Srikayang shallot and the basis for developing new varieties. Preliminary research was conducted by colchicine induction of 0,05 %, 0,075 %, and 0,1 % with 3, 6, and 12 hours immersion time. This study aimed to analyze the agronomical heritability and flavonoid content of M2 generation derived from colchicine induction. There are 5 mutant putatives were planted in M2 consisting of genotype SrK1W1.11. SrK1W2.13. Sr.K1W3.1. SrK1W3.13 and SrK3W2.12. The research was held from January to February 2024 in the experimental garden Yogyakarta by Randomized Block Design. Each mutant putative planted was repeated 3 times. The observation was done in plant height, number of leaves, number of saplings, bulb weight per cluster, main bulb weight, stem diameter, main bulb diameter, bulb length parameters, and flavonoid content. The result showed that several leaves number of saplings, main bulb weight, bulb weight per cluster, and main bulb diameter had a broad heritability value. The parameters of plant height and bulb length had quite a broad heritability value. Whereas the stem diameter parameter shows narrow heritability. The highest flavonoid content was shown in genotype SrK1W2.13 with 0,0902%. The number of leaves, number of saplings, bulb weight per cluster, and flavonoid content can be selection criteria for further generation of Srikayang shallot.

Key word : flavonoid, heritability, Srikayang shallot

PENDAHULUAN

Srikayang adalah salah satu varietas bawang merah dari Kulon Progo, Yogyakarta. Penampilan fisik bawang merah Srikayang relatif kecil, dengan panjang umbi 2,1 – 2,4 cm, diameter umbi 1,9 – 2,2 cm dan memiliki produktivitas 10,63 ton/ha (Rajiman *et al.*, 2022). Di sisi lain, preferensi konsumen terhadap bawang merah adalah memiliki umbi padat, diameter umbi $\geq 2,5$ cm, rasa pedas dan wangi (Sari *et al.*, 2019). Bawang merah dipanen oleh bagian vegetatif (umbi). Metode pemuliaan tanaman untuk meningkatkan karakteristik tanaman vegetatif dengan cara mutasi. Agen mutasi yang biasa digunakan untuk meningkatkan variabilitas genetik pada bawang merah, adalah kolkisin.

Kolkisin yang digunakan dalam konsentrasi dan waktu paparan yang tepat, dapat menciptakan individu poliploid. Kolkisin bekerja dengan melakukan pencegahan pembentukan serat gelendong dalam sel. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kolkisin memberikan efek pada penampilan morfologis. Kolkisin konsentrasi 400 ppm + 5 jam lama perendaman perlakuan pada bawang merah varietas Batu Ijo secara signifikan meningkatkan tinggi tanaman (Putra, 2018). Konsentrasi kolkisin 0 – 0,5% yang diaplikasikan varietas bawang merah Tajuk berpengaruh terhadap morfologi warna daun, jumlah anakan, dan persentase pertumbuhan biji abnormal (Husain *et al.*, 2022). Aplikasi kolkisin dan panjang perendaman berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, berat polong, jumlah polong dan berat 100 biji *Vigna unguiculata* var. *sesquipedalis* (Fathurrahman *et al.*, 2023). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis nilai duga heritabilitas agronomi dan kandungan flavonoid generasi M2 yang berasal dari induksi kolkisin M1.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2024 di kebun penanaman Yogyakarta dan Laboratorium Fisiologi Tanaman Fakultas Pertanian UNS. Umbi bawang merah yang ditanam pada M2 berasal dari generasi M1 yang terdiri dari mutan diduga SrK1W1.11, SrK1W2.13, Sr.K1W3.1, SrK1W3.13, SrK3W2.12 dan tetua Srikayang. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan faktor tunggal. Setiap mutan putatif ditanam 1 umbi dengan tiga ulangan.

Pengamatan dilakukan pada setiap tanaman. Pengamatan dilakukan pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, berat umbi per rumpun, berat umbi utama, diameter batang, diameter umbi utama, panjang umbi dan kandungan flavonoid. Parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan diamati setiap minggu sampai panen. Parameter berat umbi per rumpun, berat umbi utama, diameter batang, diameter umbi utama, panjang umbi, dan kandungan flavonoid diamati setelah panen. Data dianalisis dengan ANOVA jika menunjukkan hasil signifikan dilanjutkan dengan uji Tukey dengan α 5%. Setiap variabel ditampilkan dengan tabel.

Pendugaan nilai variabilitas genetik ditentukan dengan menghitung nilai variasi fenotipik ($\sigma^2 p$), nilai variasi genotipik ($\sigma^2 g$) dan nilai variasi lingkungan ($\sigma^2 e$). Kemudian memperkirakan nilai heritabilitas dalam arti luas (h^2). Rumus yang digunakan yakni sebagai berikut :

1. Ragam fenotipe ($\sigma^2 p$)
 $(\sigma^2 p) = \sigma^2 M2$; dimana $\sigma^2 M2$ adalah ragam populasi generasi kedua
2. Ragam lingkungan ($\sigma^2 e$)
 $(\sigma^2 e) = \sigma^2 M0$; dimana $\sigma^2 M0$ adalah ragam populasi tetua Srikayang
3. Ragam genotipe ($\sigma^2 g$)
 $(\sigma^2 g) = (\sigma^2 p) - (\sigma^2 e)$
4. Heritabilitas arti luas
 $h^2(BS) = \sigma^2 g / \sigma^2 p$

Kriteria nilai heritabilitas berdasarkan Stanfield (1991)

- a. Rendah : $h^2(BS) < 0,20$
- b. Cukup Tinggi : $h^2(BS) 0,20 - 0,50$
- c. Tinggi : $h^2(BS) > 0,50$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak semua mutan putatif bawang merah hasil induksi kolkisin mengalami perubahan karakter agronomi. Mutan SrK1W1.11 mengalami paling banyak perubahan pada karakter agronomi dibanding mutan putatif lain. Mutan SrK1W3.1 dan SrK3W2.12 menunjukkan tidak mengalami perubahan pada semua karakter agronomi dan tidak berbeda nyata dengan tetua Srikayang. Pada parameter tinggi tanaman dan diameter batang bawang merah Srikayang M2 menunjukkan tidak terdapat beda nyata antara tetua Srikayang dengan mutan generasi M2. Mutan SrK1W1.11 menunjukkan beda nyata dengan tetua Srikayang pada parameter jumlah daun. Sedangkan untuk parameter jumlah anakan per tanaman, pada mutan SrK1W1.11, SrK1W2.13 dan SrK1W3.13 menunjukkan beda nyata dengan tetua Srikayang. Mutan SrK1W1.11 menunjukkan respon tertinggi dalam parameter tinggi tanaman (40,90 cm), jumlah daun per tanaman (23,33 helai/ tanaman), dan jumlah anakan (12,67 anakan/ tanaman). Sedangkan untuk parameter diameter batang terbesar diperoleh pada mutan SrK1W2.13 sebesar 5,13 mm (Tabel 1). Kolkisin yang diinduksikan pada tanaman zaitun memberikan respon tidak beda nyata pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun, namun memberikan respon nyata pada pertambahan diameter batang (Sirojuddin *et al.*, 2017). Kolkisin bekerja pada sel-sel yang aktif membelah, sebagian tanaman dapat mengalami mutasi namun sebagian lagi tidak, karena

itulah perubahan yang terjadi pada tanaman hasil induksi kolkisin, dapat bervariasi (Sifa *et al.*, 2022).

Tabel 1. Karakter agronomi tanaman bawang merah Srikayang generasi M2

Mutan Putatif (M2)	Tinggi Tanaman (cm)		Jumlah Daun (helai/ tanaman)		Jumlah Anakan (anakan / tanaman)		Diameter Batang (mm)	
SrK1W1.11	40,90	a	23,33	b	12,67	c	3,86	a
SrK1W2.13	35,66	a	14,67	ab	9,67	bc	5,13	a
SrK1W3.13	35,20	a	12,00	ab	11,67	bc	4,23	a
SrK1W3.1	40,83	a	21,00	ab	7,00	ab	4,20	a
SrK3W2.12	36,83	a	10,67	ab	7,00	ab	3,83	a
Srikayang Tetua	35,06	a	7,33	a	3,33	a	3,43	a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada uji Tukey taraf 5 %.

Tabel 2 menunjukkan kondisi umbi bawang merah Srikayang M2 setelah panen. Mutan SrK1W3.13, Sr.K1W3.1 dan SrK3W2.12 menunjukkan respon tidak banyak mengalami perubahan pada karakter umbi dan tidak berbeda nyata dengan tetua Srikayang. Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa terdapat beda nyata antara tetua Srikayang dengan mutan SrK1W1.11 dan SrK1W2.13 pada parameter berat umbi per rumpun. Pada parameter berat umbi utama menunjukkan bahwa tetua Srikayang tidak berbeda nyata dengan semua genotipe M2. Pada parameter diameter umbi utama terdapat beda nyata antara tetua Srikayang dengan genotipe SrK1W2.13, sedangkan untuk parameter panjang umbi tidak menunjukkan beda nyata antara tetua Srikayang dengan semua genotipe M2. Kandungan flavonoid total pada umbi bawang merah Srikayang menunjukkan beda nyata antara tetua Srikayang dengan semua genotipe M2 (Tabel 2).

Tabel 2. Karakter umbi dan kandungan flavonoid bawang merah Srikayang generasi M2

Mutan Putatif (M2)	Berat Umbi per Rumpun (g)		Berat Umbi Utama (g)		Diameter Umbi Utama (mm)		Panjang Umbi (cm)		Kandungan Flavonoid Umbi (%)	
SrK1W1.11	56,60	c	5,76	ab	23,16	abc	2,33	a	0,067	b
SrK1W2.13	43,70	bc	6,83	b	26,00	c	2,06	a	0,090	e
SrK1W3.13	32,90	ab	5,10	ab	21,26	abc	2,16	a	0,079	cd
SrK1W3.1	32,20	ab	4,60	ab	25,13	bc	2,36	a	0,075	c
SrK3W2.12	17,87	a	2,67	a	17,86	a	2,27	a	0,087	de
Srikayang Tetua	15,33	a	4,33	ab	19,76	ab	2,10	a	0,038	a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada uji Tukey taraf 5 %.

Parameter berat umbi per rumpun terbesar diperoleh pada mutan SrK1W1.11 (56,60 g), parameter berat umbi utama, diameter umbi utama dan kandungan flavonoid terbesar diperoleh pada mutan SrK1W2.13 dengan nilai 6,83 g, 26 mm dan 0,090 %. Sedangkan parameter panjang umbi terbesar diperoleh pada mutan SrK1W3.1 dengan panjang umbi 2,36 cm (Tabel 2). Adanya pertambahan berat dan peningkatan ukuran umbi menunjukkan telah terjadi perubahan pada tanaman. Berdasarkan penelitian (Fathurrahman *et al.*, (2023) menyatakan bahwa kolkisin secara signifikan meningkatkan berat polong, jumlah polong dan berat 100 biji dari *Vigna unguiculata* var *sesquipedalis* generasi M7. Kolkisin bekerja dengan cara menghambat struktur pembentukan

benang spindel, sehingga kromosom tidak memisahkan diri, efek tersebut menyebabkan adanya peningkatan pada ukuran daun, buah dan biji (Sodiq et al., 2023). Adanya peningkatan kandungan flavonoid pada bawang merah pada Tabel 3 menunjukkan adanya peningkatan kerja fungsi enzimatis, akibat induksi kolkisin. Kandungan flavonoid berupa senyawa kaempferol dan quercetin pada tanaman *Artemisia cina* yang diinduksi kolkisin, meningkat signifikan dibanding kontrol (Kasmiyati et al., 2020).

Heritabilitas pada populasi bawang merah Srikayang M2 menunjukkan heritabilitas yang rendah hingga tinggi, dengan nilai berkisar antara 0,08 – 0,98 (Tabel 3). Heritabilitas merupakan parameter penting pada program pemuliaan tanaman. Karakter yang sangat dipengaruhi oleh lingkungan akan memiliki nilai heritabilitas yang rendah, sementara karakter yang sedikit atau tidak dipengaruhi oleh lingkungan akan memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Nilai heritabilitas berkisar antara 0 dan 1. Jika nilai heritabilitas 0 berarti keragaman fenotipe terutama disebabkan oleh faktor lingkungan, sedangkan jika nilai heritabilitas 1, keragaman fenotipe disebabkan oleh genotipe (Syukur et al., 2010).

Tabel 3. Nilai keragaman genetik dan heritabilitas karakter agronomi generasi bawang merah Srikayang generasi M2

Karakter	$\sigma^2 p$	$\sigma^2 e$	$\sigma^2 g$	$h^2 BS$	Kategori
Tinggi Tanaman (cm)	9,07	5,76	3,31	0,36	Cukup Tinggi
Jumlah Daun (helai)	18,09	0,33	17,76	0,98	Tinggi
Jumlah Anakan (anakan)	3,65	0,33	3,32	0,90	Tinggi
Berat Umbi per Rumpun (g)	163,80	23,62	140,18	0,85	Tinggi
Berat Umbi Utama (g)	1,93	0,02	1,91	0,98	Tinggi
Diameter Batang (mm)	0,36	0,33	0,03	0,08	Rendah
Diameter Umbi Utama (mm)	6,73	0,56	6,17	0,91	Tinggi
Panjang Umbi (cm)	0,036	0,023	0,013	0,36	Cukup Tinggi

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa kriteria untuk semua parameter yang diamati berada pada kategori rendah, cukup tinggi dan tinggi. Karakter jumlah daun, jumlah anakan, berat umbi per rumpun, berat umbi utama dan diameter umbi utama, nilai heritabilitasnya hampir mendekati 1, hal ini dikarenakan karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh genotipenya, dibanding lingkungannya. Sedangkan untuk karakter tinggi tanaman, diameter batang, dan panjang umbi, nilai heritabilitasnya mendekati 0, hal ini dikarenakan karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh lingkungannya. Nilai heritabilitas mutan putatif M2 bawang merah Trisula berkisar pada 11,13 % - 83,39 % dengan nilai heritabilitas tinggi pada parameter umbi dan daun (Sari et al., 2019).

KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini yakni pada parameter jumlah daun, jumlah anakan, berat umbi utama, berat umbi per rumpun, dan diameter umbi utama menunjukkan heritabilitas tinggi. Parameter tinggi tanaman dan panjang umbi memiliki heritabilitas yang cukup tinggi. Sedangkan parameter diameter batang menunjukkan heritabilitas yang sempit. Kandungan flavonoid tertinggi ditunjukkan oleh genotipe SrK1W2.13 dengan kandungan flavonoid total sebesar 0,0902%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aba, S.C., and Baiyeri, K.P. The Oil Palm. In: handbook of Practical Agriculture. Eze, S.C., Onyeonagu, C.C., Ezeaku, P.I., and Machebe, N.S. (Eds). *Faculty of Agriculture of Nigeria*, Nigeria.
- Fathurrahman, F., Mardaleni, and Krisianto, A. 2023. Effect of colchicine mutagen on phenotype and genotype of *Vigna unguiculata* var. *sesquipedalis* the 7th generation. *Biodiversitas*. 24(3):1408–1416. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240310>
- Husain, I., Surdaya, T., and Purnomo, S. H. 2022. Induksi mutasi menggunakan kolkisin pada umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Tajuk. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 13(1):1–7. <https://doi.org/10.29244/jhi.13.1.1-7>
- Karyawati, A. S., Sari, G. N., and Waluyo, B. 2019. Variabilitas genetik, heritabilitas dan kemajuan genetik beberapa karakter kuantitatif galur F3 kedelai hasil persilangan. *Jurnal Agro*, 6(2), 134–143. <https://doi.org/10.15575/5174>
- Kasmiyati, S., Kristiani, E. B. E., and Herawati, M. M. 2020. Effect of induced polyploidy on plant growth, chlorophyll and flavonoid content of *Artemisia cina*. *Biosaintifika*. 12(1): 90–96. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v12i1.22548>
- Putra, B. K. 2018. Induksi poliploidi pada bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan pemberian kolkisin. In Skripsi. Universitas Brawijaya Malang.
- Rajiman, Megawati, S., Adiwijaya, I., and Permata, N. 2022. Karakter agronomi varietas bawang merah pada perbedaan jarak tanam di lahan sawah. *Ziraa 'ah*. 47(Nomor 3):384– 393.
- Sari, Y., Sobir, Syukur, M., and Dinarti, D. 2019. Induksi poliploid TSS (True Shallot Seed) bawang merah varietas Trisula menggunakan kolkisin. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 10(3):145–153. <https://doi.org/10.29244/jhi.10.3.145-153>
- Sifa, F., Wilhelmina Bani, P., and Getrudis Naisumu, Y. 2022. Pengaruh kolkisin terhadap perkecambahan dan jumlah stomata tanaman jagung lokal (*Zea mays* L.) di Kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Saintek Lahan Kering JSLK*. 5(1):18–20. <https://doi.org/10.32938/slk.v5i1.1852>
- Sirojuddin, Laili, S., and Rahayu, T. 2017. Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi kolkisin dan lama perendaman terhadap respon fenotipik zaitun (*Olea europaea*). *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*. 2(2):36–41.
- Sodiq, N. A. M., Ulpah, S., and Fathurrahman. 2023. Pengaruh konsentrasi kolkisin terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai hitam varietas Detam 2 (*Glycine soja* (L.) Merr). www.journal.uir.ac.id/index.php/ekoagrotrop
- Stanfield, W.D.1991.Genetika. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., Yuniarti, R., dan Nida, K. 2010. Pendugaan komponen ragam, heritabilitas dan korelasi untuk menentukan kriteria seleksi cabai (*Capsicum annum* L.) populasi F5. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 1(2):74–80.