



Keragaan Morfologi dan Agronomi Klon Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) Tahan Karat Hasil Mutasi Varietas Puspita Nusantara

Morphological and Agronomic Performance of Chrysanthemum Clones (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) Rust Resistant from Mutation of Puspita Nusantara Varieties

Shela Shevila^{1*}, Rommy Andhika Laksono¹, Yayu Sri Rahayu¹, Lia Sanjaya²

¹Program Studi Agroteknologi, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jawa Barat, Indonesia

²Balai Penelitian Tanaman Hias, Jln. Raya Ciherang-Pacet, Cianjur, Jawa Barat, Indonesia

*E-mail : shelashevila@gmail.com

ABSTRAK

Usaha perakitan varietas unggul krisan di dalam negeri melalui pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi sinar gamma terus dilakukan untuk mengurangi ketergantungan pada varietas impor, serta menghasilkan varietas baru yang tahan terhadap penyakit karat. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan klon krisan (*Chrysanthemum* sp.) tahan karat hasil mutasi varietas Puspita Nusantara yang memberikan keragaan morfologi dan agronomi terbaik. Percobaan dilakukan di BALITHI Cipanas, Jawa Barat pada bulan Juli sampai November tahun 2021. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri dari 16 perlakuan dan 3 ulangan. Aksesori klon mutan yang digunakan sebagai kandidat adalah 6.9 ((198)), 5.13 II/4 ((107)), 8.24 II/4 ((65)), BB 7,5 - 0,2, L 34, St 3.11, NN 298, 7.3, IV 12.4 ((101)), 9.2, NN 137, NN 139, dan NN 139. Varietas referensi Puspita Nusantara, Arosuka Pelangi dan Stangkon Kuning digunakan sebagai varietas pembandingan. Data kuantitatif dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%. Hasil percobaan yang dilakukan terdapat pengaruh yang berbeda nyata klon-klon krisan tahan karat hasil mutasi pada hampir semua parameter pengamatan. Nomor klon 9.2, NN 298 dan 5.13 II/4 ((107)) memberikan hasil terbaik pada keragaan morfologi dan agronominya.

Kata kunci: *Krisan, Morfologi dan agronomi, Mutasi sinar gamma*

ABSTRACT

The business of assembling superior varieties of chrysanthemum in the country through plant breeding using the gamma ray mutation technique continues to be carried out to reduce dependence on imported varieties, as well as to produce new varieties that are resistant to rust disease. The aim of this study was to obtain a rust-resistant clone of chrysanthemum (*Chrysanthemum* sp.) from mutations of the Puspita Nusantara variety which gave the best morphological and agronomic performances. The experiment was conducted in BALITHI Cipanas, West Java from July to November 2021. The research method used was an experimental method and the experimental design used was a single factor Randomized Block Design (RBD) consisting of 16 treatments and 3 replications. Accession mutant clones used as candidates were 6.9 ((198)), 5.13 II/4 ((107)), 8.24 II/4 ((65)), BB 7.5 - 0.2, L 34, St 3.11, NN 298, 7.3, IV 12.4 ((101)), 9.2, NN 137, NN 139, and NN 139. The reference varieties Puspita Nusantara, Arosuka Pelangi and Stangkon Kuning were used as comparison varieties. Quantitative data were analyzed using analysis of variance and continued with the DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) further test at the 5% level. The results of the experiments carried out showed a significantly different effect on mutated rust-resistant chrysanthemum clones on almost all observation parameters. The clone numbers 9.2, NN 298 and 5.13 II/4 ((107)) gave the best results on their morphological and agronomic performances.

Keywords: *Chrysanthemum, Gamma ray mutation, Morphology and agronomy*

PENDAHULUAN

Krisan (*Chrysanthemum sp.*) merupakan komoditas penting dalam perdagangan tanaman hias dunia (Maharani dan Khumaida, 2013). Produksi bunga potong krisan pada tahun 2017 mencapai 480.685.420 tangkai dan terus meningkat pada tahun 2018 menjadi 488.176.610 tangkai, kemudian pada tahun 2019 mencapai 465.359.952 tangkai dan merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan komoditas tanaman hias lainnya (Badan Pusat Statistik, 2019).

Permasalahan yang dihadapi dalam budidaya krisan di Indonesia saat ini adalah varietas-varietas krisan yang diperdagangkan sebagian besar merupakan introduksi dari luar negeri. Selain itu, Marwoto *et al.*, (1999) menyatakan bahwa varietas krisan impor umumnya agak rentan terhadap penyakit karat. Salah satu usaha alternatif perakitan varietas unggul adalah melalui pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi (Kurniasih *et al.*, 2016). Genotipe-genotipe mutan yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk mendukung keberhasilan program pemuliaan tanaman serta meningkatkan variabilitas genetik sehingga akan mempermudah proses seleksi terhadap karakter-karakter yang diinginkan (Widiarsih dan Dwimahyani, 2010).

Perkembangan bunga krisan semakin baik sejak Balitbangtan melepas varietas Puspita Nusantara yang memiliki bunga dengan warna, bentuk dan tipe yang menarik, bunga pita yang tidak mudah gugur, tahan terhadap penyakit karat, dan periode *vaselife* yang panjang. Sifat resistensi varietas Puspita Nusantara terhadap penyakit karat mulai patah dan kini varietas ini menjadi rentan (Sanjaya *et al.*, 2015).

Sehubungan dengan hal tersebut, ketersediaan benih yang berkualitas dalam pengembangan usaha budidaya krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) di masa mendatang sangat diperlukan. Pemuliaan krisan tahan karat hasil mutasi dapat dilakukan guna pengetahuan lebih lanjut mengenai potensi klon krisan mutan yang menunjukkan keragaan morfologi dan agronomi tahan karat terbaik yang dapat dikembangkan sebagai bahan pemuliaan krisan tersebut.

METODE PENELITIAN

Percobaan dilakukan di rumah lindung Kebun Percobaan Cipanas, Balai Penelitian Tanaman Hias yang berada di Sindanglaya, Cipanas, Cianjur, Jawa Barat, dengan titik koordinat 6°43'57.7" LS dan 107°01'59.9" BT serta ketinggian 1.100 meter di atas permukaan laut (mdpl) pada bulan Juli sampai Nvember 2021. Bahan yang digunakan yaitu benih 13 nomor klon tanaman krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) varietas Puspita Nusantara dan 3 varietas referensi (varietas Puspita Nusantara, Arosuka Pelangi dan Stangkon Kuning), tanah, sekam dan pupuk kandang, pupuk NPK mutiara (16:16:16), pupuk KNO₃, air, insektisida Decis 25 EC dan Confidor 200 SL. Alat yang digunakan yaitu cangkul, *knapsack sprayer*, selang air, lampu LED bulb 18 watt, meteran, bambu, kertas label, alat tulis, kamera, gunting, *Royal Horticultural Society* (RHS).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal. Jumlah perlakuan yang digunakan dalam percobaan sebanyak 16 perlakuan dengan 3 kali ulangan sehingga terdapat 48 unit percobaan. Data hasil dari setiap pengamatan diolah dengan analisis statistik untuk membuktikan adanya perbedaan dari setiap perlakuan yang dicobakan. Apabila nilai $F_{hit} > F_{tabel}$, maka dilakukan uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Parameter yang diamati yaitu panjang daun, lebar daun, tinggi tanaman, dan jumlah stek pucuk yang dipanen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dilakukan dengan melihat keragaan morfologi dan agronomi klon krisan mutan tahan karat. Semua klon krisan mutan yang diuji sudah terinfeksi penyakit karat, menandakan bahwa faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara cocok bagi spora *Puccinia horiana* untuk menginfeksi daun krisan. Suhu pertanaman selama percobaan berkisar antara 16-28,6°C dengan kelembaban berkisar antara 75,6-87,3%. Keadaan lingkungan tersebut mendukung untuk perkembangan karat menurut Firman dan Martin (1989) yang menyatakan bahwa suhu optimum untuk penetrasi spora penyakit karat pada daun krisan berkisar antara 17-24°C dengan kelembaban berkisar antara 80-90%.

Penyakit karat putih pada tanaman krisan disebabkan oleh cendawan *Puccinia horiana*. Gejala serangannya adalah terdapat bercak berwarna kuning keputihan pada permukaan atas daun dan terdapat bintik-bintik kuning kecoklatan pada permukaan bawah daun (Patmawati dan Sofyadi, 2020). Bila serangan berat, daun menjadi menggulung, mengkerut dan mengering serta akan terjadi kerugian hasil mencapai 70% (Balithi, 2007).

Panjang Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang berbeda nyata antara klon-klon tanaman krisan terhadap panjang daun (cm) pada setiap umur pengamatan. Pertambahan panjang daun akibat perlakuan berbagai klon krisan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata panjang daun 30 hst, 60 hst dan 90 hst

Perlakuan	Panjang daun (cm)		
	30 hst	60 hst	90 hst
Puspita Nusantara	10,95 a	10,85 ab	10,23 abc
Arosuka Pelangi	10,16 abc	10,09 abcd	9,08 cd
Stangkong	8,78 def	8,97 d	9,33 bcd
6.9 ((198))	8,40 ef	9,35c d	9,43 bcd
5.13 II/4 ((107))	10,53 ab	11,03 a	11,07 a
8.24 II/4 ((65))	9,88 abc	10,55 abc	10,54 ab
BB 7,5 - 0,2	7,97 f	8,86 d	8,72 d
L 34	8,45 ef	9,34 cd	9,31 bcd
St 3.11	9,63 bcd	9,99 abcd	9,79 abcd
NN 298	9,25 cde	9,44 cd	8,79 d
7.3	8,02 f	8,82 d	9,42 bcd
IV 12.4 ((101))	10,28 abc	10,60 abc	11,05 a
9.2	9,61 bcd	9,67 abcd	9,59 bcd
NN 137	9,66 bcd	9,65 bcd	9,93 abcd
NN 139	8,66 def	9,12 d	8,82 d
L 96	8,23 ef	8,82 d	9,00 cd
KK	6,06%	6,99%	7,40%

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Hasil pengamatan rata-rata panjang daun 30 hst tertinggi yaitu varietas referensi Puspita Nusantara, namun tidak berbeda nyata dengan varietas referensi Arosuka Pelangi, aksesori 5.13 II/4 ((107)), aksesori 8.24 II/4 ((65)), dan aksesori IV 12.4 ((101)). Hal ini diduga karena tanaman hasil mutasi mengalami penghambatan pertumbuhan yang disebabkan oleh kerusakan sel dan kromosom (Ramesh *et al.*, 2012) sehingga panjang daun mutan tanaman krisan tidak berbeda nyata dengan panjang daun varietas referensi yang digunakan.

Hal yang sama terjadi pada pengamatan panjang daun 60 hst dan 90 hst. Klon mutan memberikan hasil tertinggi namun tidak berbeda nyata dengan varietas referensi. Rata-rata panjang daun 60 hst pada perlakuan aksesori 5.13 II/4 ((107)) memberikan hasil tertinggi yaitu 11,03 cm, namun tidak berbeda nyata dengan varietas referensi Puspita Nusantara, varietas referensi Arosuka Pelangi, aksesori 8.24 II/4 ((65)), aksesori St 3.11, aksesori IV 12.4 ((101)), dan aksesori 9.2. Sedangkan pada pengamatan rata-rata panjang daun 90 hst, perlakuan aksesori 5.13 II/4 ((107)) memberikan hasil tertinggi yaitu 11,70 cm, namun tidak berbeda nyata dengan varietas referensi Puspita Nusantara, aksesori 8.24 II/4 ((65)), aksesori St 3.11, aksesori IV 12.4 ((101)), dan aksesori NN 137.

Varietas Puspita Nusantara pada pengamatan panjang daun 60 hst dan 90 hst menunjukkan hasil yang berangsur-angsur menurun ukuran daunnya dikarenakan rontoknya daun terbesar pada pengukuran sebelumnya. Sehingga pada pengukuran berikutnya dilakukan pada daun yang tersisa. Sedangkan hasil rata-rata parameter panjang daun aksesori 5.13 II/4 ((107)) berangsur-angsur meningkat setiap periode pengamatan dan menghasilkan rata-rata panjang daun tertinggi pada 60 hst dan 90 hst. Hal ini menunjukkan bahwa daya hidup klon krisan 5.13 II/4 ((107)) lebih baik daripada varietas asal yang tidak dilakukan mutasi meskipun pada parameter panjang daun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Menurut Soeranto (2003), pemuliaan mutasi dapat digunakan

Shela Shevila, Rommy Andhika Laksono, Yuyu Sri Rahayu, Lia Sanjaya: *Keragaan Morfologi dan Agronomi Klon Krisan (Chrysanthemum morifolium Ramat.) Tahan Karat Hasil Mutasi Varietas Puspita Nusantara.* (Hal.28 – 36)

untuk mendapatkan varietas unggul dengan perbaikan beberapa sifat saja tanpa merubah sebagian besar sifat baiknya.

Selain karena faktor mutasi, kerusakan daun hingga menimbulkan daun rontok dapat terjadi karena adanya serangan penyakit karat pada daun krisan. Serangan penyakit karat daun dimulai dari daun yang berada di bawah dan merambat ke daun yang berada di atasnya. Hal tersebut terjadi karena daun yang berada di bawah merupakan daun tua serta ketahanannya menurun sehingga peka terhadap penyakit karat daun (Rona *et al.*, 2019).

Berdasarkan data hasil pengamatan panjang daun (Tabel 1), aksesori BB 7,5 – 0,2 memberikan hasil terendah pada pengamatan panjang daun 30 hst dan pengamatan panjang daun 90 hst. Sedangkan pada pengamatan panjang daun 60 hst, aksesori 7.3 memberikan hasil terendah. Hal ini diduga terjadi karena iradiasi sinar gamma meristem tanaman. Iradiasi pada benih manggis menyebabkan pertumbuhan panjang dan lebar daun semakin kecil, hal ini karena terjadi kerusakan seluler pada meristem tanaman (Widiastuti *et al.*, 2010).

Lebar Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang berbeda nyata antara klon-klon tanaman krisan terhadap lebar daun (cm) pada setiap umur pengamatan. Pertambahan lebar daun akibat perlakuan berbagai klon krisan disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata lebar daun 30 hst, 60 hst dan 90 hst

Perlakuan	Lebar daun (cm)		
	30 hst	60 hst	90 hst
Puspita Nusantara	10,08 a	9,78 a	8,42 bcd
Arosuka Pelangi	6,98 ghi	6,63 fg	6,11 ef
Stangkong	5,55 j	5,75 g	5,63 f
6.9 ((198))	7,13 fg	7,69 de	8,41 bcd
5.13 II/4 ((107))	8,77 bc	9,30 abc	9,12 abc
8.24 II/4 ((65))	8,49 bcd	9,45 ab	9,41 ab
BB 7,5 - 0,2	6,89 ghi	7,91 d	8,21 cd
L 34	7,60 defg	8,32 cd	8,81 bcd
St 3.11	8,22 cde	8,51 bcd	8,68 bcd
NN 298	6,41 i	6,39 fg	6,34 ef
7,3	7,58 defg	8,33 cd	8,83 bcd
IV 12.4 ((101))	9,28 ab	9,74 a	9,95 a
9,2	6,64 hi	6,79 ef	6,80 e
NN 137	8,01 cdef	8,65 bcd	8,90 bc
NN 139	7,66 defg	8,09 d	7,82 d
L 96	7,50 efgh	7,93 d	8,35 cd
KK	6,30%	6,60%	6,16%

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Hasil pengamatan rata-rata lebar daun 30 hst dan 60 hst tertinggi yaitu perlakuan varietas referensi Puspita Nusantara, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan aksesori IV 12.4 ((101)). Rata-rata lebar daun 60 hst pada perlakuan varietas referensi Puspita Nusantara juga memberikan hasil tertinggi, namun tidak berbeda nyata dengan aksesori 5.13 II/4 ((107)), aksesori 8.24 II/4 ((65)), dan aksesori IV 12.4 ((101)). Hal tersebut diduga terjadi karena karakter tanaman hasil mutasi tidak diekspresikan pada fenotipe lebar daun pada pengamatan 30 hst dan 60 hst. Menurut Hartati *et al.* (2017), perubahan materi genetik karena mutasi pada umumnya diekspresikan pada fenotipe

tanaman dan diturunkan ke generasi berikutnya, namun dalam beberapa kasus mungkin juga mutasi tidak langsung terekspresikan pada fenotipe tanaman (*silent mutation*).

Pada pengamatan lebar daun 90 hst, perlakuan aksesi IV 12.4 ((101)) memberikan hasil tertinggi, namun tidak berbeda nyata dengan aksesi 5.13 II/4 ((107)) dan aksesi 8.24 II/4 ((65)). Hal ini diduga karena mutan nomor IV 12.4 ((101)), 5.13 II/4 ((107)) dan 8.24 II/4 ((65)) mengalami perbaikan karakter lebar daun pada pengamatan 90 hst. Astutik (2009) menyatakan bahwa seringkali tanaman dapat melakukan perbaikan terhadap diri sendiri (*self repair*) terhadap sel-selnya yang mengalami gangguan akibat radiasi.

Keragaan lebar daun aksesi IV 12.4 ((101)) yang terus menerus meningkat pada setiap waktu pengamatan dapat dikatakan bahwa klon tersebut menunjukkan suatu bentuk ketahanan tanaman terhadap penyakit karat. Klon tersebut mempunyai kemampuan untuk tumbuh dan memberikan hasil normal saat terserang penyakit karat dan memberikan hasil tertinggi pada keragaan lebar daun di 90 hst.

Jumlah Panen Stek Pucuk

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang berbeda nyata antara klon-klon tanaman krisan terhadap jumlah panen stek pucuk pada setiap umur pengamatan. Pertambahan jumlah panen stek pucuk akibat perlakuan berbagai klon krisan disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah panen stek pucuk total, panen stek pucuk pada interval bulan pertama, panen stek pucuk pada interval bulan kedua, dan panen stek pucuk pada interval bulan ketiga

Perlakuan	Panen stek pucuk (tunas)			
	Bulan I	Bulan II	Bulan III	Total
Puspita Nusantara	3,40 de	6,40 de	6,67 d	5,49 b
Arosuka Pelangi	3,87 cde	9,07 bcde	9,00 bcd	7,31 b
Stangkon	2,27 e	9,73 bcde	11,33 cd	7,78 b
6.9 ((198))	7,25 b	9,66 bcde	8,13 cd	8,35 b
5.13 II/4 ((107))	4,27 cd	6,20 e	5,53 d	5,33 b
8.24 II/4 ((65))	3,93 cde	7,13 cde	6,20 d	5,75 b
BB 7,5 - 0,2	4,27 cd	9,20 bcde	7,33 d	6,93 b
L 34	4,87 cd	12,07 b	7,47 d	8,14 b
St 3.11	6,96 b	9,73 bcde	8,07 cd	8,25 b
NN 298	10,82 a	18,93 a	12,53 ab	14,09 a
7,3	4,47 cd	9,40 bcde	7,40 d	7,09 b
IV 12.4 ((101))	4,60 cd	9,13 bcde	6,87 d	6,87 b
9,2	9,47 a	21,87 a	15,60 a	15,65 a
NN 137	4,93 cd	9,53 bcde	7,00 d	7,15 b
NN 139	4,87 cd	10,20 bc	7,80 cd	7,62 b
L 96	5,40 bc	10,00 bcd	8,33 cd	7,91 b
KK	18,83%	17,99%	21,69%	20,13%

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Tanaman induk adalah tanaman yang dipelihara selalu dalam keadaan vegetatif aktif dengan penyinaran tambahan hingga tanaman tidak produktif yang berfungsi sebagai penghasil stek. Bahan tanam untuk tanaman induk dapat berupa stek berakar hasil perbanyakan konvensional atau tanaman yang sudah diaklimatisasi hasil perbanyakan kultur jaringan (Sanjaya, 1992).

Rofiq *et al.* (2015) menyatakan bahwa stek yang dihasilkan harus berasal dari tunas samping (aksiler) yang tumbuh dari ketiak daun yang kemudian terstimulasi setelah pertumbuhan apikal pada cabang yang sama terhenti (dipanen atau *pinching*). Maaswinkel dan Sulyo (2004) mengemukakan bahwa pemeliharaan tanaman induk perlu mendapatkan perhatian yang serius sehubungan dengan kualitas yang dihasilkan dan pada akhirnya berpengaruh terhadap tanaman yang hendak ditanam.

Shela Shevila, Rommy Andhika Laksono, Yuyu Sri Rahayu, Lia Sanjaya: *Keragaan Morfologi dan Agronomi Klon Krisan (Chrysanthemum morifolium Ramat.) Tahan Karat Hasil Mutasi Varietas Puspita Nusantara. (Hal.28 – 36)*

Hasil pengamatan rata-rata jumlah panen stek pucuk pada interval bulan pertama menunjukkan bahwa perlakuan aksesi NN 298 memberikan hasil tertinggi yaitu sebanyak 10,82 tunas, namun tidak berbeda nyata dengan aksesi NN 298. Pada interval bulan kedua menunjukkan bahwa perlakuan aksesi 9.2 memberikan hasil tertinggi yaitu sebanyak 21,87 tunas, namun tidak berbeda nyata dengan aksesi NN 298. Rata-rata jumlah panen stek pucuk pada interval bulan ketiga menunjukkan bahwa perlakuan aksesi NN 298 memberikan hasil tertinggi yaitu sebanyak 15,60 tunas, namun tidak berbeda nyata dengan aksesi 9.2. Rata-rata jumlah panen stek pucuk total tertinggi pada perlakuan aksesi 9.2 yaitu sebanyak 15,65 tunas, namun tidak berbeda nyata dengan aksesi NN 298.

Berdasarkan hasil yang didapat, aksesi 9.2 menunjukkan produktivitas tertinggi selama masa percobaan. Herlina *et al.* (1997) menyatakan bahwa kemampuan tanaman menghasilkan stek bergantung pada jumlah stek yang baru muncul. Setiap tunas pucuk yang dipotong mengakibatkan munculnya dua tunas baru, yang disebabkan oleh hilangnya dominansi apikal. Sari dan Wardiyati (2018) mengungkapkan bahwa hasil panen stek pucuk berbanding lurus dengan jumlah tunas krisan. Semakin tinggi jumlah tunas, maka hasil panen stek pucuk akan semakin tinggi, begitu pula sebaliknya.

Pembentukan tunas aksiler sebagai bakal stek pada aksesi 9.2 diduga relatif konstan setelah apikal pucuk dipanen. Menurut Ahmad dan Marshall (1997), pembentukan tunas aksiler pada tanaman berhubungan dengan akumulasi jumlah fotosintat yang merata pada setiap tunas apikal. Selain disebabkan oleh jumlah fotosintat yang terakumulasi, De Vier dan Geneve (1997) juga menyatakan bahwa translokasi fotosintat memegang peranan penting dalam pertumbuhan tunas apikal. Kedua faktor tersebut dipengaruhi oleh genotipe tanaman.

Keragaan agronomi yang ditampilkan aksesi 9.2 dengan memberikan hasil tertinggi pada jumlah panen stek pucuk diduga genetik klon tersebut lebih mampu beradaptasi terhadap lingkungan tumbuh dalam keadaan terserang penyakit karat dibandingkan klon lainnya. Menurut Simatupang (1997), tingginya hasil suatu varietas dikarenakan varietas tersebut mampu beradaptasi dengan lingkungan. Setiap klon memiliki ketahanan yang berbeda-beda. Sanjaya (1997) menyatakan bahwa beberapa tanaman dapat melakukan adaptasi dengan cepat, ada pula yang membutuhkan waktu yang lama untuk dapat beradaptasi dengan lingkungan.

Klon krisan mutan selain dari aksesi 9.2 dan NN 298 memberikan hasil jumlah stek pucuk yang jauh di bawah kedua klon tersebut. Hal tersebut terjadi karena banyaknya pustul yang ada di permukaan daun selama percobaan sehingga menurunkan luas permukaan daun untuk proses fotosintesis. Dari bahasan tersebut dapat diketahui bahwa klon yang memiliki intensitas serangan karat tinggi akan mengalami penurunan laju fotosintesis yang berakibat pada turunnya performa tanaman.

Berdasarkan data hasil pengamatan rata-rata (Tabel 3), aksesi 5.13 II/4 ((107)) memberikan hasil terendah pada panen stek pucuk total, pada panen stek pucuk interval bulan kedua, dan pada panen stek pucuk interval bulan ketiga. Sedangkan pada panen stek pucuk interval bulan kedua, varietas referensi Stangkon Kuning memberikan hasil terendah. Hal ini mungkin terjadi karena kualitas tanaman induk yang digunakan kurang baik. Kondisi tersebut menyebabkan jumlah tunas yang muncul sedikit, sehingga hasil produksi stek pucuk juga sedikit. Kualitas tanaman induk berkaitan dengan kualitas benih stek yang dihasilkan (Budiarto *et al.* 2006).

Data hasil pengamatan rata-rata (Tabel 3) menunjukkan hasil panen stek pucuk pada interval bulan kedua terjadi peningkatan laju pertumbuhan. Hal ini mungkin terjadi akibat sistem perakaran yang sudah berkembang normal sehingga penyerapan hara meningkat sehingga jumlah daun dan hasil fotosintesis meningkat sejalan dengan pertumbuhan tanaman (Wasito dan Marwoto, 2003).

Panen stek pucuk pada interval ketiga, laju pertumbuhan cenderung melambat (Tabel 3). Semakin sering tanaman induk dipanen steknya, maka kecepatan dan kualitas pertumbuhan tunas aksiler akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena distribusi karbohidrat yang tidak merata, sehingga kualitas stek yang dihasilkan juga akan semakin rendah (Ahmad dan Marshall, 1997).

Penurunan jumlah panen stek pucuk pada interval bulan ketiga juga berhubungan dengan kerusakan berat pada daun krisan sehingga luas permukaan daun untuk fotosintesis menjadi lebih sempit dan akan berakibat pada fotosintat yang dihasilkan rendah. Harjadi (1989) melaporkan bahwa penurunan laju fotosintesis selama fase vegetatif bersifat merugikan karena pada fase tersebut terjadi pembelahan dan pemanjangan sel yang memerlukan karbohidrat dalam jumlah yang banyak.

Tinggi Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang berbeda nyata antara klon-klon tanaman krisan terhadap tinggi tanaman (cm) pada setiap umur pengamatan. Pertambahan tinggi tanaman akibat perlakuan berbagai klon krisan disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata tinggi tanaman 30 hst dan tinggi tanaman terakhir (106 hst)

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	
	30 hst	106 hst
Puspita Nusantara	7,90 g	15,89 e
Arosuka Pelangi	16,94 ab	18,51 abcde
Stangkun	16,35 abc	18,73 abcde
6.9 ((198))	9,69 def	16,93 de
5.13 II/4 ((107))	9,34 fg	17,00 cde
8.24 II/4 ((65))	10,99 def	18,01 abcde
BB 7,5 - 0,2	12,83 bcdef	18,59 abcde
L 34	16,26 abc	19,63 abcd
St 3.11	13,64 abcde	19,35 abcd
NN 298	15,57 abcd	21,15 a
7,3	12,33 cdef	20,79 ab
IV 12.4 ((101))	13,09 bcdef	18,13 abcde
9,2	17,63 a	20,37 abc
NN 137	12,29 cdef	17,55 bcde
NN 139	12,01 def	18,17 abcde
L 96	11,86 def	19,07 abcde
KK	16,19%	8,76%

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%

Hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman 30 hst tertinggi pada perlakuan aksesi 9.2, namun tidak berbeda nyata dengan varietas referensi Arosuka Pelangi, varietas referensi Stangkun Kuning, aksesi L 34, aksesi St 3.11, dan aksesi NN 298. Pada pengamatan tinggi tanaman terakhir (106 hst), perlakuan aksesi NN 298 memberikan hasil tertinggi, berbeda nyata dengan varietas referensi Puspita Nusantara, aksesi 6.9 ((198)), aksesi 5.13 II/4 ((107)), dan aksesi NN 137 namun tidak berbeda nyata dengan varietas referensi maupun aksesi lainnya.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar klon mutan yang diamati menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan varietas asal Puspita Nusantara. Hal ini diduga karena berubahnya gen dalam tanaman akibat radiasi mengakibatkan perubahan sifat genetik pada tinggi tanaman yang dihasilkan. Menurut Soeranto (2003) tanaman yang telah diradiasi dapat menyebabkan perubahan pada jaringan, sel, gen, kromosom, genom, atau DNA yang dapat menimbulkan perubahan sifat-sifat genetik pada tanaman. Pada umumnya, ukuran tanaman mutan sangat pendek dan ukuran daun kecil, bahkan ada tunas albino yang muncul. Pada generasi selanjutnya, kerusakan fisiologis dapat berangsur pulih. Kerusakan sel-sel mengalami *recovery*, sedangkan gen yang termutasi dapat diwariskan pada generasi berikutnya (Maluszynski *et al.*, 1995).

Penampilan tanaman yang tinggi pada aksesi 9.2 dan NN 298 ikut mempengaruhi genotipe tersebut terhindar dari infeksi penyakit karat. Semakin tinggi tanaman maka semakin sedikit jumlah pustul karat karena terdapat korelasi negatif antara tinggi tanaman dengan jumlah pustul pada penelitian yang dilakukan oleh Sumartini dan Sulistyio (2016).

Keragaan tinggi tanaman pada percobaan yang dilakukan berkorelasi positif terhadap jumlah panen stek pucuk. Klon produktif yang tahan dapat melakukan fotosintesis dengan lebih baik sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat disebarkan merata pada bagian tanaman. Sehingga klon dengan penampilan tinggi tanaman yang lebih baik merupakan hasil dari fotosintat yang merata, begitu pula sebaliknya. Klon dengan penampilan tinggi tanaman yang lebih rendah merupakan hasil dari penurunan laju fotosintesis akibat dari banyaknya pustul karat pada daun krisan.

KESIMPULAN

Klon-klon krisan hasil mutasi yang diteliti memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter pengamatan panjang daun, lebar daun, jumlah stek pucuk yang dipanen, tinggi tanaman, dan panjang akar. Nomor klon 9.2 memberikan hasil tertinggi pada parameter pengamatan jumlah stek pucuk interval bulan kedua (21,87 tunas), interval bulan ketiga (15,60 tunas), panen stek

Shela Shevila, Rommy Andhika Laksono, Yuyu Sri Rahayu, Lia Sanjaya: *Keragaan Morfologi dan Agronomi Klon Krisan (Chrysanthemum morifolium Ramat.) Tahan Karat Hasil Mutasi Varietas Puspita Nusantara.* (Hal.28 – 36)

pucuk total (15,65 tunas), tinggi tanaman 30 hst (17,63 cm). Nomor klon NN 298 memberikan hasil tertinggi pada parameter pengamatan jumlah panen stek pucuk interval bulan pertama (10,82 tunas) dan tinggi tanaman terakhir (21,15 cm). Nomor klon 5.13 II/4 ((107)) memberikan hasil tertinggi pada parameter pengamatan panjang daun 60 hst (11,03 cm) dan 90 hst (11,70 cm). Varietas referensi Puspita Nusantara memberikan hasil tertinggi pada parameter pengamatan panjang daun 30 hst (10,95 cm). Varietas referensi Stangkon Kuning memberikan hasil tertinggi pada parameter pengamatan panjang akar stek (4,88 cm).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang selama ini mendukung penelitian ini berlangsung. Kepada Balai Penelitian Tanaman Hias (BALITHI) Cipanas serta Pembimbing atas diberikannya dukungan pengetahuan, tempat, alat dan bahan, serta pendanaan selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, J. and C. Marshall. 1997. The Pattern of ¹⁴C-assimilate Distribution in Chrysanthemum cv. Red Delano with Particular Reference to Branch Interrelation. *J. of Hortic. Sci.* 72 (6):931-939.
- Astutik. 2009. Peningkatan Kualitas Bibit Pisang Kepok Melalui Radiasi Sinar Gamma secara In Vitro. *Buana Sains.* 9(1): 69-75.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Produksi Tanaman Florikultura (Hias) 2019. [online]. Diakses pada <https://www.bps.go.id/indicator/55/64/1/produksi-tanaman-florikultura-hias-.html> [18 Februari 2021].
- Balai Penelitian Tanaman Hias. 2007. Pengelolaan Hama dan Penyakit Tanaman Hias di Rumah Plastik. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian.* 29(1):11-12.
- Budiarto, K., Y. Sulyo, R. Maaswinkel, S. Wuryaningsih. 2006. *Budidaya Krisan Potong Prosedur Sistem Produksi.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta.
- De Vier, C.I. and R.L. Geneve. 1997. Flowering Influences Adventitious Root Formation in Chrysanthemum Cuttings. *Scientia Hortic.* 70:309-318.
- Firman, I.D. dan P.H. Martin. 1968. White Rust of Chrysanthemum. *Annals of Applied Biology.* 62(3): 429-442.
- Harjadi, S.S. 1989. *Dasar-Dasar Hortikultura.* Jurusan Budidaya Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartati, S., A. Yunus, F. Nugroho. 2017. Keragaan Anggrek Persilangan *Vanda celebica* x *Vanda dearei* Hasil Radiasi Sinar Gamma. *Agrotrch Res J.* 1(1): 7-12.
- Herlina, D., T. Sutater dan M. Reza. 1997. Pengaruh kultivar dan umur tanaman induk terhadap kualitas stek dan produksi tanaman krisan. *J. Hort.* 6(5):440-446.
- Kurniasih, D., D. Ruswandi, H.K. Murdaningsih, A.Q. Warid. 2016. Variabilitas Genotipe-Genotipe Mutan Krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelv.) Generasi MV5 Hasil Irradiasi Sinar Gamma. *Jurnal Agrikultura.* 27 (3): 173-178.
- Maaswinkel, R. dan Y. Sulyo. 2004. Chrysanthemum Physiologie in Training on Chrysanthemum Cultivation I. Balai Penelitian Tanaman Hias. 2(4): 104-115.
- Maharani, S. dan N. Khumaida. 2013. Induksi Keragaman dan Karakterisasi Dua Varietas Krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) dengan Iradiasi Sinar Gamma secara In Vitro. *J. Hort. Indonesia.* 4 (1) : 34 – 43.
- Maluszynski, M., B.S. Ahloowalia, B. Sigurbjornsson. 1995. Application of *In Vitro* Mutation Technique for Crop Improvement. *Euphytica.* 85: 303-315.

- Marwoto, B., I. Djatmika, M. Dewanti, R. Kurniati, T. Sutater. 1999. Pengendalian Penyakit Karat (*Puccinia horiana*) Secara Terpadu pada Pembibitan Krisan (*Dendranthema grandiflora*). Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Hias. Jakarta. 111-122.
- Patmawati dan E. Sofyadi. 2020. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk Kotoran Ayam dengan Kwonsentrasi Atonik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat). *Composite:Jurnal Ilmu Pertanian*. 2(2): 66 – 73.
- Ramesh, H.L., V.N.W. Murthy, Munirajappa. 2012. Effect of Gamma Radiation on Morphological and Growth Parameters of Mulberry Variety M5. *International Journal of Science and Nature*. 3(2): 447-452.
- Rofiq, M., N. Kendarini, Damanhuri. 2015. Uji Daya Hasil Pertumbuhan dan Pembungaan Dua Generasi Bibit pada Tiga Varuetas Krisan (*Chrysanthemum* sp.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(4): 321-329.
- Rona, U. dan N. Sjamsijah. 2019. Uji Tujuh Genotipe Kedelai Generasi F7 Terhadap Ketahanan Serangan Karat Daun (*Phaeospora pachyrhizi*) Dengan Metode IWGSR. *Agriprima*. 3(1): 54-61.
- Sanjaya, L. 1992. Pertumbuhan Vegetatif dan Reproduksi Tanaman Seruni dari Berbagai Sumber Bahan Benih. *Jurnal Hortikultura*. 2(2): 59-62.
- Sanjaya, L. 1997. Pengaruh Nitrogen dan Jumlah Bunga Per Tangkai terhadap Kualitas Bunga Seruni. Prosiding Seminar Tanaman Hias. Sub Balai Penelitian Hortikultura Cipanas. Jawa Barat.
- Sanjaya, L., B. Marwoto dan R. Soehendi. 2015. Membangun industri bunga krisan yang berdaya saing melalui pemuliaan mutasi. *Majalah Pengembangan Inovasi Pertanian*. 8 (1) : 43 – 54.
- Sari, A.N dan T. Wardiyati. 2018. Pengaruh Pemberian Kinetin dan PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Terhadap Pertumbuhan Mother Plant Krisan (*Chrysanthemum* sp.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(3): 488 – 494.
- Simatupang, S. 1997. Pengaruh Pemberian Boraks terhadap Pertumbuhan Produksi dan Mutu Kubis Bunga. *Jurnal Hortikultura*. 6(5): 465-469.
- Soeranto, H. 2003. Peran Iptek Nuklir dalam Pemuliaan Tanaman untuk Mendukung Industri Pertanian. Prosiding Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir P3TM-BATAN: 308-316.
- Sumartini dan A. Sulisty. 2016. Ketahanan Sepuluh Genotip Kedelai terhadap Penyakit Karat. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 12(2): 39-45.
- Wasito, A dan B. Marwoto. 2003. Pengujian Keefektifan Gliokompos terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Krisan. *J. Hort*. 13(4):229-235.
- Widiarsih, S. dan I. Dwimahyani. 2010. Aplikasi Iradiasi Gamma untuk Pemuliaan Mutasi Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* Bl.) pada Fase Aklimatisasi dan Vegetatif Awal. *Prosiding Simposium dan Pameran Teknologi Aplikasi Isotop dan Radiasi*. 143-151.
- Widiastuti, A., Sobir, M.R. Suhartanto. 2010. Diversity Analysis of Mangosteen (*Garcinia mangostana*) Irradiated by Gamma Ray Based on Morphological and Anatomical Characteristic. *Nusantara Bioscience*. 2: 23-33.