

**Keragaan dan Keragaman Tanaman Bunga Kertas
(*Zinnia elegans* Jacq) Generasi M5 Hasil Irradiasi Sinar X**

***Performance and Variance of M5 Population of Zinnia elegans Jacq Induced
By X-Ray Irradiation***

Anis Gunawan¹, Aziz Purwanto², dan Supriyanta²

ABSTRACT

The aim of this research is to know the performance and variation character of M5 population of Zinnia elegans Jacq induced by X-ray irradiation after selection. This research carried out in Banguntapan research garden, Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University, Yogyakarta from April to November 2010. The research was arranged using nested design which is different on the sample numbers. The seeds used in this research come from 27 flower bud resulted from open pollinated which selected from population. The flower colour i.e. red and red purple and also the type of the flower i.e. double and pompom were used as selection criteria. The result of the research showed that variance value decrease from M4 to M5 population in double and pompom characters of capitula in the red group colour. All quantitative characters not have high value on heritability. There had showed new phenotypic characters such as new capitula on the flower, colour gradation on capitula, and also peculiar type of leaf.

Keywords: *Zinnia elegans Jacq, selection, performance, variance, M5 population.*

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaan serta keragaman sifat yang dihasilkan tanaman bunga kertas (*Zinnia elegans* Jacq) hasil iradiasi sinar X pada generasi M5 setelah dilakukan kegiatan seleksi. Penelitian dilakukan di kebun percobaan Banguntapan, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta pada bulan April 2010 sampai dengan bulan November 2010. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan lingkungan berupa rancangan tersarang (*nested design*) dengan ulangan tidak sama. Bahan tanam yang digunakan berasal dari 27 nomor tanaman bunga kertas (*Zinnia elegans*) *open pollinated* yang merupakan seleksi dari kuntum bunga tanaman terpilih generasi M4. Seleksi didasarkan pada kesamaan warna yaitu *red group* dan *red purple group* yang bunga pitanya berbentuk *double* dan *pompom*. Pada penelitian ini terjadi penurunan nilai varian pada karakter bentuk bunga *double* dan bentuk bunga *pompom* serta pada warna *red group* dari populasi M4 ke populasi M5. Pada semua karakter kuantitatif yang diamati tidak terdapat nilai heritabilitas yang tinggi. Terdapat kemunculan beberapa karakter fenotipik baru seperti munculnya pita bunga baru yang “bertingkat” pada kuntum bunga, adanya gradasi warna pada bunga pita, serta bentuk daun yang tidak normal.

Kata kunci: *Zinnia elegans* Jacq, seleksi, keragaan, keragaman, generasi M5.

¹Alumni Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

PENDAHULUAN

Di Indonesia, tanaman bunga kertas belum mampu menggeser bunga lain dari famili *Asteraceae* seperti krisan sebagai bunga potong yang populer. Hal ini kemungkinan disebabkan karena bunga kertas yang ada di Indonesia masih merupakan bunga kertas lokal yang belum dimuliakan, sehingga masih memiliki bentuk dan warna yang kurang variatif dan kurang menarik sehingga konsumen lebih memilih bunga krisan yang memiliki bentuk dan warna yang lebih menarik.

Potensi bunga kertas sebagai bunga potong cukup besar, dibandingkan dengan tanaman krisan tanaman bunga kertas lebih mudah dibudidayakan di Indonesia. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan genetik tanaman sehingga karakteristik bunga kertas dapat lebih menarik minat konsumen. Perbaikan secara genetik dapat dilakukan dengan meningkatkan keragaman pada sifat tanaman.

Untuk merakit varietas unggul tersebut, ketersediaan sumber genetik yang mempunyai keragaman tinggi sangat dibutuhkan. Semakin tinggi keragaman genetik plasma nutfah, semakin tinggi peluang untuk memperoleh varietas unggul baru yang mempunyai sifat yang diinginkan (Indriani, dkk, 2008).

Kemajuan dalam proses seleksi yang bergantung pada evaluasi visual fenotipe dapat menyebabkan kesalahan yang lebih besar, khususnya jika heritabilitas rendah. Variasi genotipe suatu karakter sukar diperkirakan secara visual, misalnya untuk jumlah daun, kekuatan tanaman dan komponen panen. Pada karakter yang heritabilitasnya rendah, pertumbuhan gen berlangsung lambat walaupun penggabungan gen-gen tersebut dapat dicapai. Seleksi akan sangat efektif pada tanaman yang heritabilitas tinggi. Tanaman yang heritabilitas tinggi akan mudah terlihat dalam populasi (Welsh, 1991).

Penelitian ini merupakan salah satu bagian dari serangkaian kegiatan pemuliaan tanaman kembang kertas dengan teknik mutasi induksi menggunakan sinar X. Dalam kegiatan pemuliaan tanaman bunga kertas (*Zinnia elegans*) pada generasi M4 oleh Amalia (2011) didapatkan hasil bahwa keragaman genetik yang luas dan nilai heritabilitas yang tinggi diperoleh pada karakter diameter tangkai, diameter *disc floret*, dan umur pajang (*vaselife*). Struktur populasi tanaman bunga kertas hasil seleksi pada warna *red group* dan *red purple group* terhadap bentuk bunga *double* dan *pompom* masih terlalu besar. Untuk itulah

dilakukan penelitian lanjutan ini guna mengetahui keragaan dan keragaman genetik pada generasi M5 dalam rangka mengetahui kestabilan sifat tanaman.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dilaksanakan di Kebun Tridharma Fakultas Pertanian UGM, Banguntapan Bantul, Yogyakarta pada bulan April 2010 - November 2010. Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji yang berasal dari 27 nomor kuntum tanaman bunga kertas (*Zinnia elegans*) *open pollinated* yang merupakan seleksi dari kuntum bunga tanaman terpilih generasi M4. Nomor tersebut dipilih berdasarkan kesamaan warna yaitu *red group* dan *red purple group* yang bunga pitanya berbentuk *double* dan *pompom*. Bahan lain yang digunakan adalah pupuk kandang, fungisida, insektisida, pupuk N, NPK, dan KCL. Sedangkan alat yang digunakan antara lain polybag, sprayer, ember, patok bambu, cetok, selang, label nomor, jangka sorong, penggaris, meteran, alat tulis, dan kamera.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan lingkungan berupa rancangan tersarang (*nested design*) dengan ulangan tidak sama. Pada penelitian ini digunakan 10 tanaman sebagai perlakuan, kuntum sebagai ulangan dengan jumlah yang berbeda tiap perlakuan, dan benih sebagai contoh dalam ulangan dalam perlakuan. Pada tiap-tiap benih (contoh) yang tumbuh sebagai individu tanaman, dilakukan pengambilan sub-sampel secara acak sebanyak 3 kali.

Pengamatan pada parameter kualitatif yang meliputi variabel pengamatan tipe helai bunga pita, warna bunga pita dan bentuk bunga disajikan dalam bentuk persen (%) yang merupakan perbandingan antara individu dengan warna bunga atau bentuk bunga tertentu dengan total individu dalam populasi. Data dari persentase karakter kualitatif diuji homogenitas kedua variannya menggunakan uji F, kemudian nilai tengah antara kedua generasi dibandingkan dengan uji T. Parameter kuantitatif yang diamati meliputi tinggi tanaman, umur berbunga, umur bunga di lapangan, umur pajang (*vase life*), jumlah helai bunga pita, diameter bunga penuh, diameter bunga cakram (*disc floret*), panjang tangkai bunga, diameter tangkai bunga, dan jumlah bunga per tanaman. Data masing-masing karakter yang diamati dihitung keragaman/variannya. Analisis varian menggunakan rancangan tersarang (*nested design*) ulangan tidak sama dengan

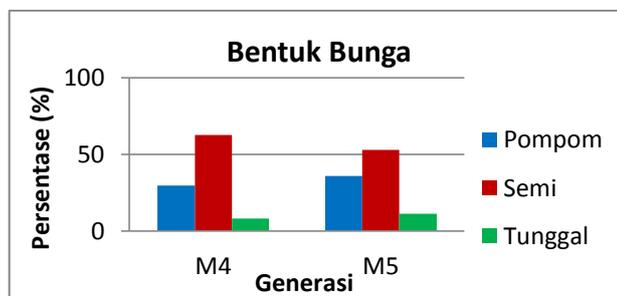
tingkat kepercayaan 95%, apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) dengan tingkat signifikansi 5%. Variasi genetik untuk semua sifat yang diamati dihitung koefisien keragaman genetik, koefisien keragaman fenotip, dan heritabilitasnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dilakukan pada karakter kualitatif dan karakter kuantitatif tanaman. Parameter kualitatif meliputi variabel pengamatan warna bunga pita, bentuk bunga, dan tipe helai bunga pita. Sedangkan parameter kuantitatif meliputi tinggi tanaman, umur berbunga, umur bunga di lapangan, umur pajang (*vase life*), jumlah helai bunga pita, diameter bunga penuh, diameter bunga cakram (*disc floret*), panjang tangkai bunga, diameter tangkai bunga, dan jumlah bunga per tanaman.

A. Karakter Kualitatif

1. Bentuk Bunga



Gambar 1. Histogram persentase bentuk bunga pada generasi M4 dan M5

Dari histogram bentuk bunga diatas dapat kita lihat bahwa pada bunga kertas dengan bentuk bunga pompom mengalami kenaikan persentase yaitu dari 29,48 % menjadi 35,89 %. Sedangkan untuk bentuk bunga semi mengalami penurunan persentase namun masih tetap dalam jumlah yang terbanyak dalam populasi. Hal ini sesuai dengan tujuan awal pemulia yaitu untuk mendapatkan tanaman dengan hasil bunga bentuk pompom dan semi dengan persentase yang tinggi dan menekan sekecil mungkin persentase kemunculan bunga dengan bentuk bunga pita tunggal. Kemudian untuk bentuk bunga pita tunggal yang sebelumnya diharapkan menurun persentasenya malah terjadi kenaikan persentase, namun tetap dengan jumlah yang paling sedikit dalam populasi. Hal ini dimungkinkan mengingat sifat tanaman yang bersari bebas sehingga sifat genetik dari tanaman dengan bentuk bunga tunggal masih dimunculkan pada

keturunannya. Pada tanaman *cross pollinated crops* atau tanaman yang penyerbukannya bersilang seringkali terjadi *random mating* atau perkawinan acak, yaitu tiap individu dalam populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk kawin dengan individu lain dalam populasi tersebut.

Tabel 1. Sebaran dan varian bentuk bunga pada generasi M4 dan M5

Bentuk Bunga	Jumlah		Persentase (%)		Varian	
	M4	M5	M4	M5	M4	M5
Tunggal	20,00	71,00	7,97 ^a	11,32 ^a	2,45 ^p	2,47 ^p
Semi	157,00	331,00	62,55 ^b	52,79 ^b	40,68 ^q	12,05 ^r
Pompom	74,00	225,00	29,48 ^c	35,89 ^c	16,71 ^s	8,08 ^s
Jumlah	251,00	627,00	100,00	100,00	59,83	22,60

Keterangan: nilai varian dan nilai persentase yang diikuti huruf yang sama dalam satu baris menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F dan uji T pada taraf 5 %, sedangkan nilai varian yang diikuti oleh huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji F pada taraf 5 %.

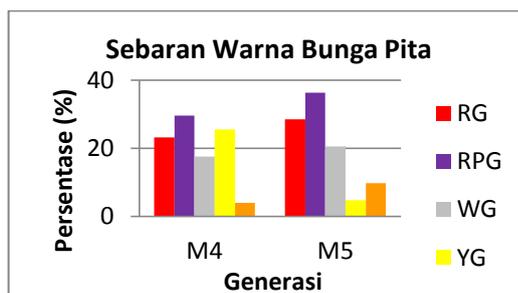
Pada penelitian ini, data dari persentase karakter kualitatif diuji homogenitas kedua variannya menggunakan uji F, kemudian nilai tengah antara kedua generasi dibandingkan dengan uji T. Dari uji F didapatkan hasil bahwa terdapat beda nyata pada varian antara generasi M4 dan M5 pada karakter bentuk bunga semi. Kemudian pada uji T didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata pada persentase karakter kualitatif bentuk bunga antara generasi M4 dan M5.

2. Warna bunga



(a) (b) (c) (d) (e)
Gambar 2. Keragaman warna kembang kertas generasi M5 (a) Yellow Group (YG), (b) Red Purple Group (RPG), (c) Orange Group (OG), (d) Red Group (RG), dan (e) White Group (WG).

Keragaman yang terjadi pada warna bunga pada generasi M5 terjadi karena adanya segregasi yang menghasilkan kombinasi genotipe kedua dari tetua. Pada pertanaman M4, tanaman dibiarkan menyerbuk silang sehingga ada kemungkinan terjadi persilangan antar tanaman. Persilangan yang terjadi menghasilkan kombinasi genotipe baru.



Gambar 3. Histogram persentase sebaran warna bunga pita generasi M4 dan M5

Dari histogram diatas terlihat bahwa pada bunga warna *red purple group* dan warna *red group* mengalami kenaikan persentase yang cukup signifikan yaitu masing-masing sebesar 5,35% dan 6,77%. Untuk warna lain seperti *yellow group* menunjukkan penurunan persentase seperti yang diharapkan. Kemudian untuk warna *orange group* dan *white group* mengalami kenaikan persentase namun tetap dengan porsi yang cukup kecil dalam populasi. Secara umum hal ini cukup sesuai dengan tujuan seleksi yang dilakukan yaitu untuk mendapatkan tanaman bunga kertas dengan warna *red group* dan *red purple group* dengan persentase yang tinggi dan menekan persentase kemunculan warna lain.

Tabel 2. Jumlah, persentase dan varian sebaran warna bunga pita

Warna Pita Bunga	Jumlah		Persentase		Varian	
	M4	M5	M4	M5	M4	M5
RG	58,00	179,00	23,20 ^a	28,55 ^a	24,40 ^p	10,20 ^d
RPG	74,00	228,00	29,60 ^b	36,36 ^b	21,82 ^r	25,20 ^r
WG	45,00	129,00	17,60 ^c	20,57 ^c	10,27 ^s	8,15 ^s
YG	64,00	30,00	25,60 ^d	4,78 ^d	12,04 ^t	16,96 ^t
OG	10,00	61,00	4,00 ^e	9,73 ^e	1,56 ^u	8,34 ^u
Jumlah	251,00	627,00	100,00	100,00	70,09	68,85

Keterangan: nilai varian dan persentase yang diikuti huruf yang sama dalam satu baris menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F dan uji T pada taraf 5 %, sedangkan nilai varian yang diikuti oleh huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan ada beda nyata berdasarkan uji F pada taraf 5 %.

Dari hasil uji homogenitas dua varian didapatkan hasil bahwa terdapat beda nyata pada varian antara generasi M4 dan M5 hanya pada warna bunga *red group*. Penurunan nilai varian terjadi pada warna bunga *red group* dan *white group*. Sedangkan pada warna bunga *red purple group*, *yellow group*, dan *orange group* justru terjadi peningkatan. Penurunan nilai varian tersebut

membuktikan bahwa proses seleksi dari satu generasi ke generasi berikutnya dapat meningkatkan keseragaman sifat-sifat yang diinginkan, sedangkan peningkatan nilai varian yang tidak sesuai harapan program seleksi dimungkinkan disebabkan oleh adanya interaksi genetik dan lingkungan yang menyebabkan nilai duga karakter genetik menjadi bias.

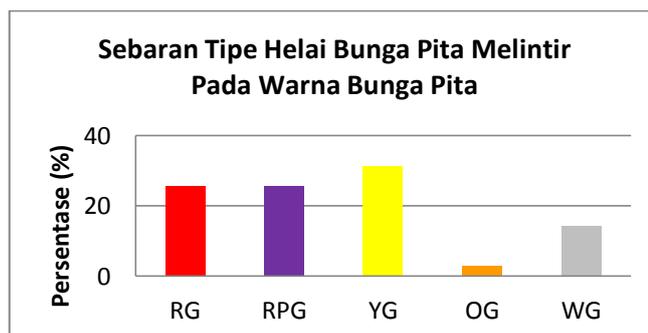
Pada sebaran warna bunga pita kembang kertas (*Zinnia elegans*) generasi M4 ke M5, pada warna bunga pita *red group* pada bentuk bunga pompom mengalami kenaikan persentase, sedangkan pada bentuk bunga semi dan tunggal mengalami penurunan persentase. Kemudian pada warna bunga pita *red purple group* kenaikan persentase terjadi pada bentuk bunga semi dan tunggal, penurunan persentase pada bentuk bunga pompom. Lalu pada warna bunga pita *white group*, *yellow group*, dan *orange group* terjadi kenaikan persentase pada bentuk bunga pompom dan tunggal, sedangkan pada bentuk seminya mengalami penurunan persentase. Secara umum terjadi kenaikan persentase pada bentuk pompom dan tunggal dan penurunan persentase pada bentuk semi.

3. Tipe Helai Bunga Pita

Pengamatan tipe helai bunga pita belum dilakukan pada penelitian tanaman bunga kertas generasi M1 sampai M4. Pada generasi M5 ini pertama dilakukan pengamatan tipe helai bunga pita mengingat adanya keragaman yang terjadi begitu mencolok, sehingga karakter tipe helai bunga pita ini menjadi pertimbangan penting untuk pengembangan lebih lanjut pemuliaan tanaman kembang kertas dengan metode mutasi sinar X ini. Tipe helai bunga pita melintir menjadi perhatian khusus bagi pemulia karena bentuknya yang unik dan sangat menarik, ini tidak menutup kemungkinan menempatkan bunga kertas tipe melintir sebagai bunga potong yang nantinya akan diminati pasar.

Tipe helai bunga pita dibedakan menjadi dua macam, yaitu tipe normal dengan karakteristik helai bunga pita terbuka lebar dan sempurna, dan tipe melintir dengan karakteristik helai bunga pita menggulung dan memanjang.

Kemunculan karakter tipe bunga pita melintir terjadi hanya pada bentuk bunga pompom. Pada bentuk single dan semi tidak muncul tipe bunga pita melintir. Kemungkinan besar terdapat hubungan secara genetik yang antara karakter bentuk bunga dan tipe bunga. Perlu dilakukan penelitian lanjutan yang lebih spesifik untuk mengetahui hal ini.



Gambar 4. Histogram persentase sebaran tipe helai bunga pita melintir pada warna bunga pita.

Dari tabel dan histogram dapat kita lihat bahwa persentase terbanyak bunga pita yang bertipe helai melintir terdapat pada warna *yellow group*, kemudian disusul warna *red group* dan *red purple group*, lalu *white group*, dan persentase terkecil ada pada warna *orange group*. Sejalan dengan persentase kemunculan warna pada populasi, ini bisa berarti bahwa warna *yellow group* mempunyai kendali gen yang kuat dalam memunculkan karakternya terutama pada warna bunga pita.

B. Karakter Kuantitatif

Fokus pemulia dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan bunga kertas dengan karakter yang mantap untuk tujuan penggunaan sebagai bunga potong. Karakter mantap yang dimaksud adalah diameter bunga yang besar, diameter *disc floret* yang kecil, jumlah pita bunga yang banyak, serta umur pajang yang lama.

Tabel 3. Uji homogenitas dua varian dan rerata karakter kuantitatif pada generasi M4 dan M5

No.	Karakter Kuantitatif	Varian		Rerata	
		M4	M5	M4	M5
1	Umur berbunga	20,39 ^a	17,74 ^a	20,19 ^a	27,77 ^a
2	Panjang tangkai	19,42 ^a	21,47 ^a	26,52 ^a	17,41 ^b
3	Diameter tangkai	0,01 ^a	0,02 ^a	0,36 ^a	0,40 ^a
4	Diameter bunga penuh	0,41 ^a	0,71 ^a	6,48 ^a	7,08 ^b
5	Diameter <i>disc floret</i>	0,24 ^a	0,54 ^a	1,84 ^a	1,18 ^b
6	Jumlah pita bunga	1687,20 ^a	5884,96 ^a	59,98 ^a	74,42 ^a
7	<i>Vase life</i>	1,18 ^a	1,20 ^a	6,56 ^a	5,82 ^b

Keterangan: nilai varian yang diikuti oleh huruf berbeda dalam satu baris pada karakter yang sama menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji F pada taraf 5%, sedangkan nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu baris menunjukkan tidak adanya beda nyata berdasarkan uji T pada taraf 5%.

Dari tabel diatas dapat kita lihat bahwa hasil analisis uji homogenitas dua varian tidak menunjukkan adanya beda nyata antara bunga kertas generasi M4 dan M5 pada semua karakternya, namun terjadi penurunan nilai variasinya pada karakter pengamatan umur berbunga dan *vase life*. Hal ini menunjukkan keragaman pada karakter tersebut menurun dari generasi M4 ke generasi M5 dan tidak signifikan.

Vase life atau umur pajang bunga potong menggambarkan lamanya bunga untuk tetap segar setelah dipotong dari tanamannya. Variabel ini diamati untuk mengetahui potensi bunga kertas untuk dijadikan komoditas bunga potong. Dari tabel 3 tersebut terlihat bahwa rerata panjang tangkai dan *vase life* mengalami penurunan nilai dari generasi M4 ke generasi M5. Menurut Aprino (2010), variabel panjang tangkai mempunyai hubungan yang berbanding lurus terhadap nilai *vase life*. Kelayuan dari kuntum bunga disebabkan oleh evapotranspirasi air dalam jaringan tanaman. Tangkai bunga yang lebih panjang memiliki persediaan air lebih banyak untuk mempertahankan kesegaran kuntum bunga. Hal ini membuktikan bahwa semakin panjang tangkai kuntum bunga kertas maka akan semakin lama umur pajang bunga kertas tersebut. Sebaliknya, bunga kertas dengan tangkai bunga yang lebih pendek maka umur pajangnya pun akan lebih pendek.

Kemudian pada rerata diameter bunga penuh, jumlah pita bunga, dan diameter tangkai terlihat mengalami kenaikan, sedangkan rerata diameter *disc floret* mengalami penurunan nilai dari generasi M4 ke generasi M5 nya. Hal ini berarti bahwa proporsi bunga pada generasi M5 secara umum berbentuk *double* atau *pompom* dan mempunyai ukuran yang lebih besar serta kokoh daripada bunga generasi M4. Konsumen bunga akan cenderung memilih bentuk bunga tersebut untuk dijadikan bunga potong karena penampilan fisik yang lebih indah daripada bunga yang berukuran kecil dan berbentuk *single*.

Keseragaman umur berbunga sangat penting dalam suatu pertanaman karena selain memudahkan saat panen pertama, juga menghemat biaya untuk tenaga kerja dalam pemanenan. Nilai varian karakter umur berbunga pada generasi M5 lebih kecil dari generasi M4, sedangkan nilai rerata generasi M5 lebih besar dari generasi M4. Ini berarti bahwa tanaman bunga kertas generasi M5 lebih seragam dan kompak masa berbunganya, namun dengan waktu yang dibutuhkan untuk berbunga lebih lama.

C. Keragaan dan Keragaman pada Generasi M5

Pada populasi tanaman bunga kertas generasi M5 terdapat keragaman yang tidak dianalisis dengan analisis varian. Keragaman yang tidak dianalisis disajikan dalam bentuk gambar.

Pada populasi tanaman bunga kertas generasi M5 ditemukan beberapa keragaman baru yang tidak ditemukan pada generasi sebelumnya, diantaranya;

1. Terjadi gradasi warna bunga pita, dimana gradasi terjadi tidak hanya pada masing-masing helai pita bunga (gambar 5.a), namun juga dalam satu helai pita bunga itu sendiri (gambar 5.b).



Gambar 5. Gradasi warna bunga pita

2. Munculnya tanaman dengan bentuk daun yang tidak normal seperti pada umumnya. Daun berbentuk runcing memanjang, dengan permukaan daun yang lebih kasap dan lebih kaku daripada daun normalnya.



Gambar 6. Bentuk daun (a) tidak normal, (b) normal.

3. Terdapat kemunculan bunga pita baru pada kuntum bunga pada saat umur lapangan bunga itu akan habis sehingga terlihat “bertingkat”. Kelainan bentuk bunga yang bertingkat ini terjadi hanya pada tanaman yang mempunyai bentuk tidak normal seperti yang disebutkan pada poin nomor 2 diatas. Artinya ada keterkaitan sifat secara genetik antara bentuk daun yang tidak normal ini dengan bentuk bunga yang “bertingkat”. Tampaknya perlu dilakukan penelitian lebih khusus untuk menjawab fenomena ini.



Gambar 7. Bentuk kuntum bunga dengan pita yang “bertingkat”

Keragaman yang terjadi dikarenakan adanya pengaruh radiasi sinar X yang merubah gen pengendali sifat generatif dan vegetatif tanaman sehingga sifat yang muncul pun beragam. Mutasi mempunyai sifat yang acak sehingga tidak dapat diduga bagian mana yang akan terkena mutasi ataupun pada generasi ke berapa mutasi itu akan dimunculkan. Pengaruh mutasi dapat muncul pada sebagian atau keseluruhan tanaman. Pada penelitian ini pengaruh mutasi yang dimunculkan lebih terlihat pada sifat kualitatif yaitu pada penampakan bunga dan daun.

Keragaman yang terjadi pada bunga menguntungkan bagi pemuliaan tanaman bunga kertas karena bunga kertas termasuk tanaman yang dinikmati bagian bunganya, sehingga keragaman yang muncul dapat dijadikan bahan genetik untuk seleksi. Tipe dan bentuk bunga yang berbeda dari bunga kertas normal akan menambah daya tarik bagi konsumen, sehingga diharapkan konsumen bunga kertas akan meningkat.

Miligan et al. (1996) cit. Sudarmadji (2007) menyebutkan bahwa koefisien keragaman genetik dan fenotip dibagi dalam tiga kategori yaitu besar ($KVP > 14,5\%$), sedang ($5\% < KVP < 14,5\%$), dan kecil ($KVP < 5\%$). Koefisien keragaman fenotip (KVP) untuk semua karakter yang diamati secara umum bernilai besar, kecuali pada karakter umur bunga di lapangan yang bernilai sedang. Besar atau kecilnya nilai koefisien fenotip menggambarkan realitas keragaman suatu karakter secara visual. Nilai KVP yang kecil menunjukkan bahwa individu-individu dalam populasi yang diuji cenderung seragam. Sebaliknya karakter dengan KVP besar menunjukkan tingkat keragaman yang tinggi pada karakter tersebut.

Koefisien keragaman genotip (KVG) yang terjadi pada parameter yang diamati secara umum bernilai sedang. Pada parameter diameter *disc floret* dan jumlah pita bunga didapatkan hasil yang bernilai besar, sedangkan pada parameter diameter bunga penuh dan kesegaran lapangan mempunyai nilai

koefisien keragaman genotip yang kecil. Nilai duga varian genetik menggambarkan keragaman genetik pada populasi. Nilai varian genetik yang besar menunjukkan adanya keragaman genetik yang besar dalam populasi tanaman.

Tabel 4. Koefisien keragaman genotip dan keragaman fenotip berbagai karakter kuantitatif bunga kertas generasi M5

No	Karakter Kuantitatif	σ^2g	σ^2p	\bar{X}	KVG		KVP	
					Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
1	Umur berbunga	3,96	17,74	27,77	7,16	sedang	15,17	besar
2	Panjang tangkai	3,15	21,47	17,41	10,19	sedang	26,62	besar
3	Diameter tangkai	0,001739	0,02	0,40	10,45	sedang	36,89	besar
4	Diameter bunga penuh	0,08	0,71	6,48	4,45	kecil	13,01	besar
5	Diameter <i>disc floret</i>	0,15	0,54	1,18	32,97	besar	62,28	besar
6	Jumlah pita bunga	1211,86	5884,96	74,42	46,78	besar	103,08	besar
7	Diameter batang	0,02	0,08	1,24	11,46	sedang	22,83	besar
8	Tinggi batang	18,75	145,50	80,91	5,35	sedang	14,91	besar
9	<i>Vase life</i>	0,20	1,20	5,82	7,71	sedang	18,80	besar
10	Jumlah bunga per tanaman	10,74	128,44	27,67	11,84	sedang	40,95	besar
11	Umur bunga di lapangan	1,18	8,77	29,73	3,65	kecil	9,96	sedang

Karakter jumlah pita bunga dan diameter *disc floret* erat kaitannya dengan bentuk bunga apakah berbentuk *single*, *double*, atau *pompom*. Banyaknya jumlah bunga pita mempengaruhi lapisan-lapisan yang terbentuk pada *head flower*, sehingga semakin banyak pita bunga maka lapisan yang terbentuk pada *head flower* juga semakin banyak dan bunga cenderung akan berbentuk *double* atau *pompom*. Konsumen bunga akan cenderung memilih bentuk-bentuk tersebut karena kenampakan fisiknya yang cantik dan indah sebagai bunga potong.

D. Heritabilitas dalam Arti Luas

Heritabilitas adalah parameter genetik yang digunakan untuk mengukur kemampuan suatu genotipe dalam populasi tanaman dalam mewariskan karakter yang dimilikinya atau suatu pendugaan yang mengukur sejauh mana variabilitas penampilan suatu genotipe dalam populasi terutama yang disebabkan oleh peranan faktor genetik (Poehlman dan Sleeper, 1995).

Pendugaan nilai heritabilitas penting diketahui untuk memastikan apakah suatu sifat lebih dikendalikan oleh faktor genetik atau lingkungan. Heritabilitas menunjukkan besarnya peluang keragaman fenotip, merupakan cerminan faktor genetik yang terdapat dalam populasi tanaman. Nilai heritabilitas yang besar menunjukkan bahwa pengaruh faktor genetik terhadap penampakan fenotipe besar, sehingga diharapkan keragaman fenotip yang muncul merupakan ekspresi dari faktor genetik yang terdapat di dalamnya. Nilai heritabilitas yang rendah menunjukkan kecilnya pengaruh faktor genetik terhadap keragaman, sehingga keragaman yang nampak lebih banyak disebabkan oleh faktor lingkungan.

Tabel 5. Heritabilitas dalam Arti Luas karakter kuantitatif bunga kertas generasi M5

No.	Karakter Kuantitatif	σ^2_p	σ^2_g	Heritabilitas (%)	Kategori
1	Umur berbunga	17,74	3,96	22,31	sedang
2	Panjang tangkai	21,47	3,15	14,66	rendah
3	Diameter tangkai	0,02	0,01	8,02	rendah
4	Diameter bunga penuh	0,71	0,08	11,68	rendah
5	Diameter <i>disc floret</i>	0,54	0,15	28,02	sedang
6	Jumlah pita bunga	5884,96	1211,86	20,59	sedang
7	Diameter batang	0,08	0,02	25,22	sedang
8	Tinggi batang	145,50	18,75	12,89	rendah
9	<i>Vase life</i> (umur pajang)	1,19	0,20	16,82	rendah
10	Jumlah bunga per tanaman	128,44	10,74	8,36	rendah
11	Umur bunga di lapangan	8,77	1,18	13,43	rendah

Pada variabel diameter panjang tangkai, diameter tangkai, diameter bunga penuh, tinggi batang, umur pajang, jumlah bunga per tanaman, dan kesegaran lapangan memiliki nilai heritabilitas yang rendah. Sedangkan pada variabel umur berbunga, diameter *disc floret*, jumlah pita bunga, dan diameter batang mempunyai nilai heritabilitas yang sedang. Menurut Suhaendi (1991), heritabilitas agak rendah disebabkan karena gen pengendali sifat tertentu lebih

homogen jika dibandingkan terhadap keragaman lingkungan sehingga keragaman genetik menjadi kecil dan sebaliknya keragaman lingkungan menjadi besar.

KESIMPULAN

1. Terjadi penurunan nilai varian pada karakter bentuk bunga semi dan bentuk bunga pompom serta pada warna *red group* dari populasi M4 ke populasi M5.
2. Tidak terdapat beda nyata persentase jumlah individu pada karakter pengamatan bentuk maupun warna bunga antara populasi M4 dan populasi M5.
3. Tidak terdapat nilai heritabilitas yang tinggi pada semua karakter kuantitatif yang diamati.
4. Terdapat kemunculan beberapa karakter fenotipik baru sebagai hasil mutasi yang dimunculkan pada generasi M5 seperti munculnya pita bunga baru yang “bertingkat” pada kuntum bunga, adanya gradasi warna pada bunga pita, serta bentuk daun yang tidak normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, F. 2011. Keragaman Sifat Tanaman Kembang Kertas (*Zinnia elegans* Jacq.) Populasi M4 hasil iradiasi sinar X. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Skripsi
- Aprino, C.A. 2010. Hubungan Antar Karakter Morfologi dengan Umur Pajang Kembang Kertas (*Zinnia elegans* Jacq.). Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Skripsi
- Indriani, F. C., Sudjindro, Arifin, N. S., dan Lita S., 2008. Keragaman Genetik Plasma Nutfah Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) dan Beberapa Species yang Sekerabat Berdasarkan Analisis Isozim. Dikutip dari http://images.soemarno.multiply.com/attachment/0/Rfux_4goK_CpkAAB_t7Lqs1/ra_mi4.doc?nmid=22332374
- Poehlman, J. M. dan D. A. Sleeper. 1995. Breeding Field Crops. Iowa State University Press. USA.
- Sudarmaji, R. Mardjono dan H. Sudarmo. 2007. Variasi genetik, heritabilitas, dan koerlasi genotipik sifat-sifat penting tanaman wijen (*Sesamum indicum* L.). Jurnal Litri 13 (3): 88-92
- Suhaendi, H. 1991. Keragaman genetik dan heritabilitas beberapa sifat morfologi *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. Zuriat 2(1): 1-9
- Welsh. J.R., 1991. Dasar-Dasar Genetika dan Pemuliaan Tanaman, Terjemahan J.P. Moge, Erlangga, Jakarta.