

---

**PENGARUH IRADIASI SINAR GAMMA TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN PEMBUNGAAN STEK PUCUK KRISAN  
(*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) CV. PINK FIJI**

Ita Dwimahyani

Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi - BATAN, Jakarta

**ABSTRAK**

**PENGARUH IRADIASI SINAR GAMMA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PEMBUNGAAN STEK PUCUK KRISAN (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) CV. PINK FIJI.** Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan stek pucuk krisan kultivar Pink Fiji. Stek pucuk yang telah berakar diiradiasi dengan sinar gamma masing-masing dengan dosis 0, 10, 15, 20 dan 25 Gy, kemudian ditanam di rumah plastik daerah Gadog, Ciawi. Pertumbuhan tanaman dari masing-masing dosis menunjukkan perbedaan, baik dalam tinggi tanaman maupun dalam proses pembungaan. Tanaman dosis 15 Gy ke atas berbunga lebih lambat dan tanaman menjadi kerdil. Dosis optimal untuk iradiasi kultivar Pink Fiji adalah 10-15 Gy. Mutasi yang diperoleh terbanyak adalah warna bunga kuning, kemudian diikuti oleh orange, putih, pink gelap dan pink pucat.

**Kata Kunci:** Iradiasi sinar gamma, stek pucuk, krisan (*Chrysanthemum morifolium*. R)

**ABSTRACT**

**THE EFFECT OF GAMMA IRRADIATION ON THE GROWTH AND FLOWERING OF STEM CHRYSANTHEMUM (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) CV. PINK FIJI.** Rooted shoot cuttings have been irradiated by gamma rays with 0, 10, 15, 20 and 25 Gy doses, and then planted in green house on Gadog, Ciawi. Plant growth from each doses proved to be varied, both in height and flowering process. Plants with dose 15 Gy and higher had shown late flowering time and dwarfing. The optimal dose for chrysanthemum cv. Pink Fiji irradiation is suggested to be 10-15 Gy. The highest mutation frequency shown on flower color is yellow, followed by orange, white, dark pink and light pink.

**Keywords:** Gamma irradiation ray, shoot cuttings, chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium*. R)

## LATAR BELAKANG

Tanaman krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat syn. *Dendranthema grandiflora* Tzvelev.) sudah sangat dikenal masyarakat. Bunga krisan tidak hanya indah, tetapi juga sering digunakan dalam berbagai acara perayaan keagamaan maupun adat, seperti perkawinan, pemakaman, ulang tahun dan lain-lain. Produksinya di Indonesia pada tahun 2003 mencapai 20,4 juta tangkai dengan luas area lebih dari 2 juta are (1).

Krisan yang umum ditemui sekarang ini antara lain berbentuk pompon, tunggal, dekoratif, anemon, spider, dan berbunga besar (2). Untuk menjaga agar minat masyarakat terhadap komoditi ini tetap tinggi, maka diperlukan ketersediaan jenis-jenis baru tanaman krisan secara terus-menerus, baik dalam warna maupun bentuk bunga. Salah satu upaya untuk menghasilkan kultivar krisan baru adalah melalui pemuliaan mutasi.

Krisan merupakan tanaman heksaploid yang menyerbuk silang. Seperti banyak komoditi tanaman hias lainnya, krisan diperbanyak secara vegetatif, sehingga untuk menghasilkan varietas baru melalui pemuliaan konvensional, misalnya persilangan, sangat sulit dilakukan. Pemuliaan mutasi telah terbukti menjadi alat penting dalam pemuliaan tanaman yang diperbanyak secara vegetatif (*vegetatively propagated plant*), khususnya pada tanaman hias. Mutan pertama krisan diperoleh pada tahun 1969 dengan iradiasi stek menggunakan sinar X dosis 10–25 Gy, sinar gamma 15–17,50 Gy dan Etil Metane Sulfonat (EMS) 2,50% atau dengan cara iradiasi plantlet dengan sinar X dosis 8 Gy Teknik mutasi dengan menggunakan sinar gamma atau sinar X maupun dengan menggunakan mutagen kimia (EMS) mampu menghasilkan tanaman krisan dengan beragam warna (3,4). Berdasarkan

---

data IAEA, saat ini terdapat sekitar 500 varietas tanaman hias di dunia yang dihasilkan melalui teknik mutasi, 211 di antaranya adalah varietas tanaman krisan.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh beberapa dosis iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan stek pucuk krisan tipe standar cv. Pink Fiji yang ditanam di Gadog, Ciawi dan mempelajari mutasi warna bunga yang dihasilkan dari proses tersebut.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilakukan pada tahun 2006 dan berlokasi di rumah plastik lahan PT. Saung Mirwan, Gadog, Ciawi. Materi tanaman yang digunakan adalah setek pucuk yang telah berakar dari kultivar Pink Fiji dengan bentuk dekoratif dan warna bunga merah muda. Kultivar ini merupakan bunga tipe standar. Dalam praktek budidaya krisan komersial, seluruh tunas dan cabang samping dari tipe bunga ini umumnya dirempel sehingga dalam satu batang hanya menghasilkan satu kuntum bunga. Namun dalam penelitian ini, semua tunas dan cabang dibiarkan tumbuh normal untuk menghindari terbuangnya mutan potensial yang mungkin muncul pada tunas-tunas samping.

Selama penelitian lahan pertanaman krisan tidak diberi penambahan cahaya lampu. Untuk menghindari bias cahaya dari lahan pertanaman krisan di sekitarnya, pada malam hari sekeliling lahan percobaan ditutup dengan plastik hitam.

Dosis iradiasi sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  yang digunakan adalah lima macam dosis, yaitu 0, 10, 15, 20, dan 25 Gy dengan jumlah tanaman untuk

masing-masing dosis 75 stek pucuk yang berakar. Dengan demikian jumlah keseluruhan tanaman yang digunakan dalam percobaan ini sebanyak 375 tanaman. Perakaran stek ditutup dengan menggunakan aluminium foil untuk menghindari pengaruh radiasi yang tidak diinginkan. Jarak tanam yang digunakan adalah 12 x 12 cm. Penyiraman, pemupukan dan, pengendalian hama penyakit dilakukan sesuai dengan standar perkebunan krisan komersial. Pengamatan dan pengambilan data dilakukan pada saat tanaman berumur 4 MST (minggu setelah tanam), 6 MST dan 8 MST.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tanaman krisan merupakan tanaman hari pendek. di daerah asalnya secara alamiah tanaman akan mengalami pertumbuhan vegetatif pada hari panjang yaitu saat musim panas dan perkembangan generatif pada hari pendek yaitu pada saat musim gugur. Menurut GARDNER, PEARCE, dan MITCHELL (1992) tanaman hari pendek memerlukan panjang hari lebih pendek dari periode kritisnya untuk berbunga, sehingga tanaman akan segera berbunga apabila panjang hari atau jumlah jam terang kurang dari suatu batasan tertentu. Pada panjang hari kurang dari 14,5 jam tanaman krisan akan memasuki fase generatif. Indonesia sebagai daerah tropis memiliki panjang hari dan malam hampir merata yaitu sekitar 12 jam. Dalam percobaan ini tanaman krisan ditempatkan dalam kondisi hari pendek tanpa penambahan cahaya lampu sejak pertama kali tanam. Hal ini dilakukan agar tanaman segera memasuki fase generatif atau pembungaan (5).

Tabel 1. Pengaruh dosis iradiasi gamma terhadap persentase hidup stek pucuk krisan pada umur 4 MST (minggu setelah tanam)

---

Dosis iradiasi (Gy)	Persentase hidup (%)
0	97,47
10	100
15	100
20	97,33
25	91,10

Data persentase tanaman yang berhasil hidup setelah perlakuan radiasi pada 4 MST ditampilkan dalam Tabel 1. Data pada tabel 1. menunjukkan bahwa persentase tanaman yang mampu hidup sampai pada 4 MST tidak banyak berbeda, semuanya mendekati seratus persen. Hampir seluruh stek pucuk yang diiradiasi masih mampu bertahan hidup dengan baik. Diperkirakan hal ini karena dosis yang digunakan dalam penelitian masih jauh di bawah LD50 (5-20 krad setara dengan 50-200 Gy) untuk stek berakar *Chrysanthemum morifolium* (6). Menurut AMANO dan YAMAGUCHI (1989) dosis kematian 50% atau LD50 mungkin terlalu tinggi untuk penerapan mutasi induksi dalam pemuliaan tanaman, dan secara umum menyarankan penggunaan *survival rate* 80% atau LD20 (7).



Gambar 1. Pengaruh dosis iradiasi gamma terhadap pertumbuhan tanaman krisan umur 4 MST (dari kanan ke kiri: 0, 10, 15, 20 dan 25 Gy).

Walaupun secara keseluruhan stek krisan yang ditanam mampu bertahan hidup, akan tetapi tinggi tanaman antar dosis perlakuan sangat bervariasi. Pada awal penanaman, tinggi stek berakar krisan relatif seragam, yaitu berkisar antara 8-10 cm. Akan tetapi pada 4 dan 6 MST, semakin tinggi dosis iradiasi, pertumbuhan batang tanaman semakin terhambat. Pada pengamatan 4 MST, tinggi tanaman dengan dosis 15 Gy atau lebih hampir sama, pertambahan tinggi sangat sedikit. Secara visual, pada umur 4 MST perlakuan iradiasi menunjukkan berbagai perubahan bentuk daun. Perubahan bentuk daun ini diduga sebagai akibat kerusakan fisiologis, sebab setelah tanaman berumur 6 MST daun baru yang muncul telah kembali ke bentuk yang normal.

Tabel 2. Pengaruh dosis iradiasi gamma terhadap tinggi tanaman krisan pada umur 4 dan 6 MST

Dosis iradiasi	Tinggi Tanaman (cm)
----------------	---------------------

---

(Gy)	4 MST	6 MST
0	25,95±3,36	41,97±3,24
10	19,18±3,66	30,81±3,29
15	12,03±2,59	18,87±3,51
20	10,58±3,50	15,33±6,38
25	10,17±2,25	12,43±4,38

Setelah 6MST, tanaman dengan dosis 10-15 Gy mampu tumbuh dengan relatif normal, tak jauh berbeda dengan tanaman kontrol, namun pada dosis tinggi (20-25 Gy) banyak tanaman yang terhambat pertumbuhannya. Terutama pada dosis 25 Gy, banyak tanaman yang berhenti tumbuh, sama sekali tak mampu membentuk daun dan cabang baru. Beberapa tanaman bahkan tampak menguning.

Dalam kurun waktu satu bulan, tanaman krisan mulai membentuk kenop bunga atau kuncup, terutama pada tanaman dosis 0 dan 10 Gy tanaman yang mampu membentuk kenop bunga nilainya mendekati 100 % (Tabel 3). Tanaman dengan perlakuan iradiasi dosis 15 Gy hanya 43,3 % yang mampu membentuk kenop bunga, serta berbunga lebih lambat daripada kontrol dan yang diradiasi dengan dosis 10 Gy. Tanaman dengan dosis iradiasi tinggi (20 dan 25 Gy) kebanyakan tumbuh kerdil serta tidak mampu membentuk bunga. Pengamatan terhadap tanaman pada kedua dosis ini memberikan informasi bahwa sejumlah tanaman mampu pulih dari pengaruh perlakuan iradiasi dan mampu membentuk cabang atau tunas baru serta membentuk kenop bunga. Akan tetapi banyak tanaman dengan perlakuan dosis tinggi (20 dan 25 Gy) ternyata tidak mampu bertunas ataupun membentuk cabang baru. Selain itu tinggi tanaman tidak banyak

mengalami perubahan dari keadaan sejak awal penanaman. Tanaman semacam ini tidak menunjukkan tanda-tanda pembungaan sampai akhir penelitian

Tabel 3. Persentase jumlah tanaman yang memasuki fase pembungaan pada umur 4 dan 6 MST (Minggu Setelah Tanam).

Dosis iradiasi (Gy)	Persentase berbunga (%)	
	4 MST	6 MST
0	98,81	100
10	92,00	100
15	43,33	97,78
20	24,56	61,33
25	17,04	38,24

Pada umur dua bulan atau 8 MST, kuncup bunga mulai mekar dengan sempurna sehingga warna mahkota bunga dapat diamati. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sebagian besar peristiwa mutasi merupakan mutasi segmen bunga atau kimera (Gambar 2), walaupun demikian ditemukan sejumlah bunga (4,3%) memperlihatkan mutasi warna yang solid. Mutasi segmental tersebut mungkin dapat dikategorikan sebagai kimera meriklinal atau sektorial. Menurut LINEBERGER (2005), kimera sektorial berasal dari mutasi yang terjadi pada satu segmen atau bagian dari meristem apikal yang berakibat pada perubahan genotipe serta meluas keseluruh lapisan sel. Sedangkan kimera meriklinal terjadi karena sel yang termutasi hanya terbatas pada satu lapisan sel. Untuk mengetahui apakah mutasi yang terjadi hanya di sel epidermis atau sampai ke lapisan jaringan dalam, perlu dilakukan studi lebih lanjut dengan teknik kultur jaringan (8).

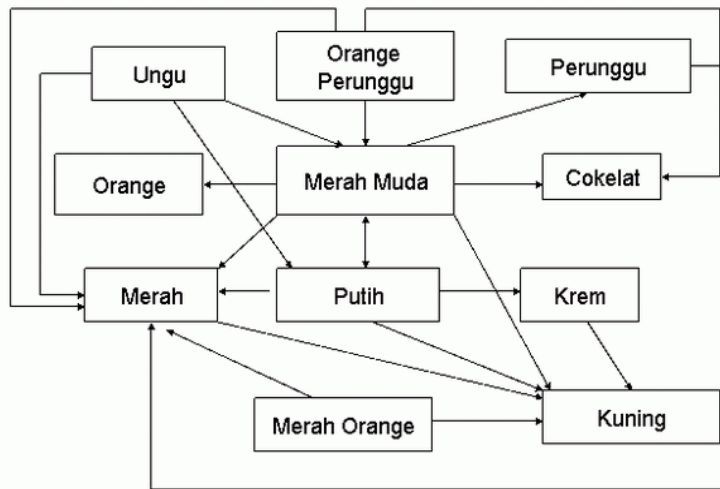




Gambar 2. Berbagai mutasi bentuk dan warna bunga yang terjadi karena pengaruh iradiasi sinar gamma pada krisan cv. 124

Menurut LINEBERGER (2005), kimera muncul apabila suatu sel mengalami mutasi. Jika sel yang termutasi terletak dekat permukaan kubah apikal, maka semua sel lain yang berasal dari pembelahan sel tersebut juga merupakan tipe termutasi yang sama. Hasilnya adalah sel-sel dengan genotipe berbeda tumbuh berdampingan dalam suatu jaringan tanaman. Jika saat mutasi terjadi, sel berada pada tempat di mana kemungkinan pembelahan sel lebih lanjut relatif kecil, maka kemungkinan mutasi dapat terdeteksi secara visual adalah rendah. Dengan demikian jika mutasi ini

menghasilkan genotipe yang secara morfologi tak jauh berbeda dari tanaman asalnya, maka tanaman dapat teridentifikasi mengalami mutasi segmental atau kimera juga menjadi rendah (8).



Gambar 3. Proses terjadinya mutasi warna bunga pada krisan (8).

Penampilan warna bunga diduga karena kandungan flavonoid, karotenoid atau betalainin. Selain itu, pH dan unsur yang terdapat pada sel epidermis juga berperan dalam menentukan warna yang dihasilkan (9).

Menurut BROETJES (1966) dalam SCHUM dan PREIL (1998) (Gambar 3), krisan dengan warna merah muda dapat menghasilkan mutan dengan warna paling beragam, antara lain putih, merah, kuning, cokelat, orange dan perunggu. Dalam percobaan kali ini warna terbanyak yang muncul karena radiasi adalah warna kuning dengan frekuensi mutasi tertinggi pada setiap dosis, kecuali pada 25 Gy, kemudian berturut-turut diikuti oleh warna orange, putih, pink gelap dan pink pucat (Tabel 4).

Mutasi tertinggi ke warna orange terjadi pada dosis 25 Gy, yaitu sebesar 18,52 %.

Tabel 4. Frekuensi mutasi warna bunga krisan kultivar Pink Fiji (%) yang diperoleh dari iradiasi sinar gamma

Dosis (Gy)	Putih	Kuning	Oranye	Pink Gelap	Pink Pucat
0	0	0	0	0	0
10	2,67	37,33	5,33	2,67	0
15	5,13	21,79	5,13	3,85	0
20	5,69	15,22	4,35	4,35	2,17
25	3,70	3,70	18,52	0	0

Seleksi terhadap beragam mutan yang diperoleh, dipilih sekitar 15 kuntum bunga yang berpotensi dapat dikembangkan menjadi galur. Materi ini selanjutnya akan diperbanyak melalui kultur jaringan. Penelitian lebih lanjut masih perlu dilakukan untuk menguji kestabilan mutasi pada generasi berikutnya serta pemurnian terhadap galur-galur mutan yang diperoleh.

## KESIMPULAN

Dosis optimal iradiasi sinar gamma untuk mendapatkan mutan krisan cv. Pink Fiji adalah 10-15 Gy. Dosis yang lebih tinggi dapat mengakibatkan kerusakan fisiologis yang parah sehingga tanaman terhambat tumbuh menjadi kerdil dan sulit berbunga. Mutasi warna bunga terbanyak secara berturut turut adalah pada warna kuning, kemudian orange, putih, pink gelap dan pink pucat. Dari percobaan ini peroleh sekitar 15 materi bunga yang potensial untuk dikembangkan lebih lanjut menjadi galur mutan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Saung Mirwan, Desa Sukamanah, Gadog, Ciawi atas kesediaan menyediakan tempat dan materi penelitian serta segala bantuan dan masukan yang diberikan selama penelitian berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

1. DEPARTEMEN PERTANIAN. Pengembangan Tanaman Hias Tropis. Direktorat Budidaya Tanaman Hias, Direktorat Jenderal Hortikultura. Jakarta. 80 hal.( 2005).
2. KOFRANEK, AM. Cut Chrysanthemum, 5-43p, In Introduction to Floriculture, LARSON, RA. (Ed.), Academic Press. (1980).
3. DE JONG, J. dan J.B.M. CUSTERS. Induced changes in growth and *in vitro* culture of pedicels and petal epidermis. Euphytica 35 (1): 137–148. (1996).
4. HUITEMA, J.B.M., W. PREID, dan J. DE JONG. Methods for selecting of low-temperature tolerant mutants of *Chrysanthemum moriflorum* Ramat. Using irradiated cell suspension cultures. III. Plant Breeding 107: 135–140. (1991).
5. GARDNER, F.P., R.B. PEARCE dan R.L. MITCHELL, Fisiologi Tanaman Budidaya, diterjemahkan oleh Herawati Susilo, UI, Jakarta. (1991).
6. YAMAKAWA, K. Radiation-induced mutants of chrysanthemum and their somatic chromosome number. IRB Technical News No. 6 pp1-2 (1970).
7. AMANO, E. dan T. YAMAGUCHI. Radiation sensitivity on plants. Research Note. Fukui Pref. Univ. 18 p. (1989).

- 
8. LINEBERGER, R. D. 2005. Origin, development, and propagations of chimeras. <http://aggie-horticulture.tamu.edu/tisscult/pltissue/chimera.html>. Diakses tanggal 5 September 2006.
  9. SCHUM, A. dan W. PREIL. Induced Mutations in Ornamental Plants. Somaclonal and induced mutations in crop improvement. Kluwer. Ac. Pub., Dordrecht. 333-366p. (1998).