

KERAGAMAN KLON PHALAEENOPSIS HASIL RADIASI SINAR GAMMA : PERUBAHAN FENOTIF FASE PERTUMBUHAN VEGETATIF

Astutik

Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

Abstract

Phalaenopsis is the most popular orchid for the consumer, because it has unique and interesting color, shape and size of flower and some flowers fragrant. One of the ways to improve the diversity of color and shape of the *Phalaenopsis* flower can be done by artificial mutation through gamma radiation. The study aims to determine the effect of Gamma ray radiation in *Phalaenopsis* phenotypes during vegetative growth. The experiment was conducted in two places; the implementation of radiation was carried out in BATAN Jakarta and then acclimatized in Green's house of farmers in Bumiayu Village, Kedung Kandang, Malang in the months from January to June 2011. The experiment was arranged single Completely Randomized Design using dosage of gamma radiation treatment five levels: 0 krad (R0); 1.0 krad (R1); 2.0 krad (R2); 3.0 krad (R3) and 4.0 krad (R4). Each treatment consists of five replications. The observations were made on the parameters of the number of leaves and the length and width of leaves at week 4, 8, 12, 16, the percentage (%) of plant life, color and leaf shape and the content of chlorophyll were measured at the end of the observation. The results show that the dosage of Gamma radiation influenced the number in leaves, the leaves color and shape, the amount of chlorophyll, but has no effect on the length and width of leaves at 16 weeks after radiation. The higher dose of gamma rays affected the vegetative growth slowest at dosage of 4.0 krad. Gamma ray dosage from 1.0 to 4.0 krad are able to produce color change in *Phalaenopsis* leaves.

Key words: Gamma-ray radiation, Phalaenopsis, mutation

Pendahuluan

Phalaenopsis merupakan jenis anggrek yang paling diminati masyarakat dan prospektif untuk dikembangkan. Seiring dengan meningkatnya taraf hidup masyarakat Indonesia kebutuhan akan *Phalaenopsis* semakin meningkat. Hal ini disebabkan selain memiliki warna dan bentuk yang menarik juga keawetan bunga lebih panjang dibandingkan dengan *Dendrobium* dan memiliki nilai ekonomis lebih tinggi (Allard, 1992).

Untuk memenuhi kebutuhan terhadap anggrek tidak cukup hanya pada kuantitas tetapi harus diperhatikan kualitas bunga, antara lain untuk anggrek potong

menghendaki daun besar, tangkai bunga panjang dan ukuran bunga besar. Sedangkan untuk anggrek pot menghendaki daun dan bunga kecil. Sehingga setiap tahun diharapkan muncul klon-klon unggul baru agar konsumen tidak bosan dan pasar untuk anggrek selalu terbuka (Nasir, 2002).

Dalam upaya menghasilkan anggrek bulan dengan bentuk dan warna bunga yang beragam selama ini teknik yang dilakukan oleh petani dan pengusaha anggrek dengan melakukan persilangan untuk menghasilkan hibrida baru. Cara ini membutuhkan waktu yang cukup lama yakni sekitar 8–12 bulan, apalagi kalau di

backcross. Selain itu dengan teknik persilangan, prosentase keberhasilan masih cukup rendah dan hasil silangan yang diperoleh mudah mengalami perubahan sifat pada keturunan berikutnya (Lamadji, 1995). Oleh karena itu perlu adanya dukungan penelitian pemuliaan anggrek secara bersinambungan agar kualitas, kuantitas dan kontinuitas dapat dijamin guna memenuhi peluang pasar anggrek khususnya pada anggrek bulan.

Keragaman genetik salah satunya dapat dilakukan dengan mutasi buatan. Mutasi buatan dengan radiasi berenergi tinggi telah umum digunakan untuk meningkatkan keragaman genetik tanaman, yakni menggunakan radiasi Sinar Gamma yang dipancarkan dari isotop radioaktif atau reaktor nuklir. Sinar Gamma merupakan radiasi elektromagnetik berenergi tinggi, apabila diperlakukan ke organ tanaman maka dapat menginduksi perubahan genetik tanaman dengan menampilkan perubahan sifat morfologi pada tanaman tersebut. Hasil penelitian Suskandari *et al*, (1999) tentang penggunaan Sinar Gamma 0–100 Gray yang diradiasikan pada Vanda Genta Bandung diperoleh bahwa pada dosis 20 Gray mampu menghasilkan bunga dengan ukuran semakin kecil. Lebih lanjut hasil penelitian Wardiyati *et al*, (2002) menunjukkan bahwa dosis Sinar Gamma sampai dengan 10 krad memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan vegetatif, namun tidak diperjelas dosis yang tepat untuk menghasilkan mutan dan penelitian belum sampai pada perubahan bentuk dan warna bunga (fase generatif). Irradiasi Sinar Gamma untuk meningkatkan kualitas bibit tanaman pisang kepok secara kultur jaringan dilaporkan bahwa dosis 2,5 krad memberikan hasil yang terbaik pada jumlah tunas yang dihasilkan, sedangkan dosis lebih tinggi yaitu 5,0; 7,5 dan 10 krad

berdampak mematikan pada plantlet pisang kepok yang diuji (Anonymous, 1992).

Dari uraian di atas perlu dilakukan penelitian dengan perlakuan radiasi beberapa dosis Sinar Gamma pada plantlet *Phalaenopsis* siap diaklimatisasi untuk menghasilkan keragaman warna dan bentuk bunga yang akan lebih cepat diamati dari penampilan morfologis fase pertumbuhan vegetatif. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh radiasi Sinar Gamma terhadap perubahan fenotif *Phalaenopsis* selama fase pertumbuhan vegetatif.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di dua tempat, pelaksanaan radiasi dilakukan di BATAN Jakarta selanjutnya *Phalaenopsis* diaklimatisasi di Green House milik petani di Desa Bumiayu Kedung Kandang Malang, pada bulan Januari–Juni 2011. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Tunggal dengan perlakuan dosis radiasi Sinar Gamma yang terdiri 5 level, yaitu: 0 krad (R0); 1,0 krad (R1); 2,0 krad (R2); 3,0 krad (R3); 4,0 krad (R4) dan 5,0 krad (R5). Setiap perlakuan terdiri dari 5 ulangan.

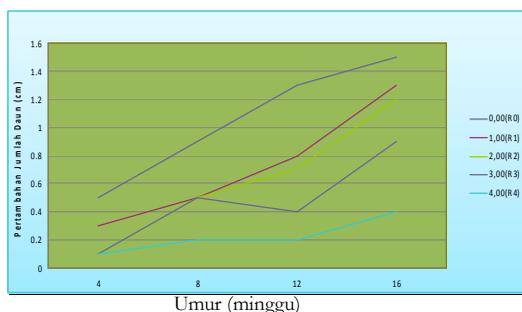
Bahan tanam *Phalaenopsis* dikeluarkan dari botol untuk dipilih ukuran yang seragam (3-4 cm) kemudian dibawa ke BATAN Jakarta untuk diradiasi sesuai dengan perlakuan. *Phalaenopsis* yang sudah diperlakukan selanjutnya dibawa ke Malang untuk dipindahkan ke media batang pakis dan diatur secara acak di dalam Green House. Pengamatan dilakukan pada parameter: (1) penambahan jumlah daun pada minggu ke 4, 8, 12, 16; (2) penambahan panjang dan lebar daun pada minggu ke 4, 8, 12, 16; (3) prosentase tanaman hidup dilakukan pada akhir pengamatan; (4) warna dan bentuk daun dilakukan pada akhir pengamatan (minggu

ke 16) dan (5) jumlah klorofil daun pada minggu ke 16.

Hasil dan Pembahasan

Pertambahan jumlah daun

Dosis radiasi Sinar Gamma berpengaruh pada pertumbuhan vegetatif *Phalaenopsis* yakni pertambahan jumlah daun mulai umur 8 minggu. Semakin tinggi level dosis radiasi Sinar Gamma berdampak pada semakin lambatnya pertumbuhan daun. Radiasi 4,0 krad Sinar Gamma menyebabkan pertambahan jumlah daun yang paling rendah yaitu 0,40 helai daun sampai dengan umur 16 minggu, sedangkan dosis 1,0 krad Sinar Gamma menghasilkan pertambahan jumlah daun yang lebih baik (1,30 daun/tanaman) dibandingkan level dosis yang lebih tinggi namun tidak berbeda dengan tanpa perlakuan radiasi (R0). Perkembangan jumlah daun *Phalaenopsis* dampak radiasi Sinar Gamma dapat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertambahan jumlah daun *Phalaenopsis* akibat radiasi Sinar Gamma

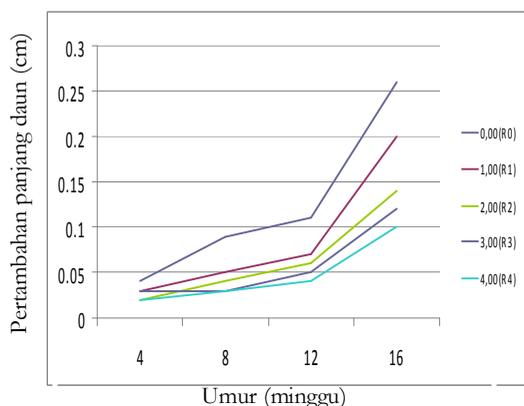
Perkembangan jumlah daun *Phalaenopsis* terbaik dijumpai pada radiasi 1,0 krad, namun tidak berbeda dengan kontrol dan diikuti semakin tinggi level dosis radiasi, perkembangan daun *Phalaenopsis* semakin lambat (Gambar 1). Hal ini disebabkan dengan perlakuan radiasi ke tanaman diperkirakan ada beberapa bagian sel yang rusak sehingga akan berpengaruh pada

proses fisiologis termasuk metabolisme yang terjadi di dalam sel tersebut. Sebagaimana disebutkan Broertjes dan Harten (1978) bahwa dosis rendah dapat berdampak pada tanaman 100% survival dan tidak ada pengaruh pada pertumbuhan tanaman lebih lanjut.

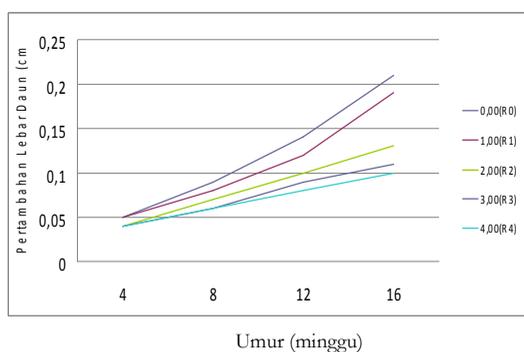
Pertambahan panjang dan lebar daun

Perlakuan radiasi Sinar Gamma sampai dengan dosis 4,0 krad pada anggrek *Phalaenopsis* tidak berpengaruh terhadap pertambahan panjang daun dan pertambahan lebar daun sampai dengan tanaman berumur 4 bulan setelah perlakuan radiasi. Hal ini diduga karena perkembangan anggrek *Phalaenopsis* cukup panjang yakni sampai berbunga sekitar 15-19 bulan, sehingga perubahan perkembangan pertumbuhan vegetatif selama waktu penelitian belum nampak terutama pada perkembangan panjang dan lebar daun.

Damasco dan Godwin (1997) menyatakan bahwa nisbah panjang/lebar daun digunakan sebagai tolok ukur terjadinya mutan akibat radiasi Sinar Gamma pada tanaman pisang, dengan kriteria apabila nisbah panjang/lebar daun kurang dari 2,0 maka mutan pisang yang terbentuk cebol dan apabila nisbah panjang/lebar daun lebih dari 2,0 maka tidak terjadi mutan atau tanaman tetap normal. Dari hasil penelitian ini diperoleh nilai rerata nisbah panjang/lebar daun *Phalaenopsis* pada R0 (2,58), R1 (1,86), R2 (1,71), R3 (1,64) dan R4 (1,27). Hal ini menunjukkan bahwa hasil radiasi dosis 1,0-4,0 krad diduga mampu menghasilkan mutan *Phalaenopsis* dan semakin tinggi level dosis Sinar Gamma keragaman semakin besar.



Gambar 2. Pertambahan panjang daun *Phalaenopsis* akibat radiasi Sinar Gamma



Gambar 3. Pertambahan lebar daun *Phalaenopsis* akibat radiasi Sinar Gamma

Prosentase tanaman hidup

Sampai dengan umur pengamatan 16 minggu atau 4 bulan setelah diradiasi Sinar Gamma semua sampel penelitian *Phalaenopsis* mampu hidup dan tumbuh 100% (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa dosis radiasi yang digunakan termasuk dosis rendah sehingga tidak berdampak mematikan sel tanaman yang dikenakan, namun akan mampu memberi dampak yang berbeda pada warna bunga *Phalaenopsis* yang dihasilkan.

Tabel 1. Rerata prosentase tanaman *Phalaenopsis* hidup sampai umur 16 Minggu

Perlakuan : Dosis Sinar Gamma (krad)	Prosentase <i>Phalaenopsis</i> hidup (%)
0.0 (R0)	100
1.0 (R1)	100
2.0 (R2)	100
3.0 (R3)	100
4.0 (R4)	100

Penentuan dosis radiasi yang digunakan merupakan faktor penting dalam mutasi buatan dan perlu disesuaikan dengan bahan tanaman yang digunakan. Pada kisaran dosis yang masih dapat ditoleransi dapat menimbulkan mutasi pada satu sel atau beberapa sel jaringan sehingga menghasilkan perubahan sifat tanaman yang akan muncul pada kenampakan fenotif.

Perubahan warna dan bentuk daun

Pengamatan warna daun dilakukan dengan menggunakan alat *RHS Colour Chart*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dosis radiasi Sinar Gamma 1,0–4,0 krad mampu menimbulkan perubahan warna daun (Gambar 4). Warna daun rata-rata beragam mulai pada kontrol maupun pada dosis 1–4 krad. Semakin tinggi dosis radiasi umumnya berdampak warna daun semakin gelap dan kusam. Hal ini diduga akibat radiasi beberapa sel rusak sehingga sintesa klorofil dan proses metabolisme lain terganggu. Warna daun yang tercatat adalah warna yang dominan dari semua ulangan. Sampai dengan umur 16 minggu setelah radiasi, pada dosis 3,0 krad beberapa daun baru yang terbentuk ($\pm 40\%$) memiliki bentuk tidak normal yakni bagian pucuk daun bergelombang atau tidak simetris (Gambar 5) dan pada dosis 4,0 krad daun baru yang terbentuk kecil dan hampir bulat. Warna dan bentuk daun dapat disajikan pada Tabel 2.



Gambar 4. Perubahan warna daun dampak radiasi Sinar Gamma (R2)



Gambar 5. Morfologi daun tidak sempurna dampak radiasi Sinar Gamma 3,0 krad

Tabel 2. Perubahan warna dan bentuk daun *Phalaenopsis* dampak radiasi Sinar Gamma

Perlakuan : Dosis Radiasi (krad)	Warna daun	Bentuk daun
0,0 (R0)	143 A : Strong Yellowish Green	Normal
1,0 (R1)	141 A : Yellowish Deep Green	Normal
2,0 (R2)	137 B : Moderate Olive Green	Normal, beberapa daun baru tepi daun bergerigi
3,0 (R3)	139 A : Dark Yellowish Green	Sebagian tidak normal (tidak simetris)
4,0 (R4)	137 A : Moderate Olive Green	Tidak normal (daun kecil bulat)

Jumlah klorofil

Dosis radiasi Sinar Gamma secara kuantitas berpengaruh pada jumlah klorofil daun baik klorofil a, klorofil b dan klorofil total. Hasil pengamatan jumlah klorofil daun dapat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah klorofil daun *Phalaenopsis* dampak radiasi Sinar Gamma

Perlakuan : Dosis Radiasi (krad)	Jumlah klorofil daun (mg/g)		
	Klorofil a	Klorofil b	Klorofil total
0,0 (R0)	0,64	0,65	1,29
1,0 (R1)	0,75	0,87	1,62
2,0 (R2)	0,78	1,13	1,91
3,0 (R3)	0,74	0,93	1,67
4,0 (R4)	0,60	0,89	1,49

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah klorofil daun berbeda dari kontrol pada semua perlakuan dosis radiasi, baik klorofil a, b, dan total. Hal ini dimungkinkan sudah terjadi mutasi pada sampel semua

perlakuan radiasi. Sebagaimana disebutkan Mugiono (1996) bahwa pembentukan klorofil daun dipengaruhi oleh faktor genetik, sehingga terjadinya perubahan jumlah klorofil daun menunjukkan bahwa telah terjadi perubahan susunan genetik pada sel tanaman tersebut.

Mutasi klorofil merupakan parameter penting untuk mengevaluasi terjadinya mutasi pada tanaman akibat radiasi Sinar Gamma (Brunner, 1987). Semakin tinggi terjadinya frekwensi mutasi klorofil kemungkinan besar akan terjadi variasi pada parameter pertumbuhan lain. Oleh karena itu perubahan jumlah klorofil daun hasil penelitian dimungkinkan akan menghasilkan warna bunga anggrek *Phalaenopsis* yang beragam.

Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dosis radiasi Sinar Gamma berpengaruh pada pertumbuhan vegetatif *Phalaenopsis*

(pertambahan jumlah daun). Dosis radiasi 1,0–4,0 krad mampu menghasilkan perubahan warna dan bentuk daun *Phalaenopsis* dan diharapkan akan berdampak terjadinya mutasi klorofil daun.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada BATAN Jakarta atas fasilitas radiasi sampel penelitian yang diberikan.

Daftar Pustaka

- Allard, R. W. 1992. Pemuliaan Tanaman. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Anonymous. 1992. Deskripsi Morfologi Tanaman Pisang. Majalah Tajuk Ed. VII. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang.
- Broertjes, C. and A. M. Van Harten. 1978. Application of Mutation Breeding Methods in the Improvement of Vegetatively Propagation Crops. Elsevier Scie.Pub.Company Amsterdam-Oxford. New York. pp : 162-173
- Brunner, H. 1987. Methods of Inducing of Mutations. Joint FAO/IAEA Programme. IAEA-Laboratories-Seibersdoef. Austria.
- Damasco, O. P and I. D. Godwin. 1997. Identification and characterization of dwarf off types from micropropagated Cavendish bananas. Proc.International Symposium Banana in Subtropics Acta Horticulturae.
- Lamadji, S. 1995. Penanda Molekuler dalam Pemuliaan Tanaman. Majalah Seminar Intern P3GI Pasuruan
- Mugiono. 1996. Pengaruh Iradiasi Sinar Gamma Terhadap Mutasi Klorofil dan Variasi Genetik Ketahanan Penyakit Elasa pada Padi Gogo. Jurnal Zuriat (7) :1
- Nasir, M. 2002. Bioteknologi Molekuler. Teknik Rekayasa Genetika Tanaman . PT Citra Aditya Bakti. Bandung
- Suskandari, K., S. Soertini dan S. Rianawati. 1999. Mutasi Induksi Sinar Gamma pada Anggrek Vanda Genta Bandung. Zuriat 1: 27 – 34.
- Wardiyati, T., D. Saptadi, S. Soedjono dan D. Widiastuti. 2002. Pengaruh Colchisin dan Radiasi Sinar Gamma Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Anggrek Bulan (*Phalaenopsis*). Agrivita 24(2) : 80 – 88.