

**PERUBAHAN ANATOMI STOMATA DAUN LILI TRUMPET (*LILIUM LONGIFLORUM*)
SETELAH PEMAPARAN RADIASI SINAR X**

**STOMATA ANATOMICAL CHANGES ON LEAVES OF
LILY TRUMPET (*LILIUM LONGIFLORUM*)
AFTER EXPOSURE TO X RAYS RADIATION**

Ni Kadek Dwipayani Lestari¹, Ida Ayu Astarini^{1,2}, I.G.M. Oka Nurjaya²

¹Program Studi Magister Ilmu Biologi, Program Pascasarjana Universitas Udayana, Bali

²Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Udayana, Bali

Email:idaastarini@yahoo.com

INTISARI

Lily (*L. longiflorum*) adalah salah satu dari 280 genus dari keluarga Liliaceae. Variasi dalam hal warna bunga, pertumbuhan kebiasaan, periode berbunga (*self life*) sangat terbatas di Indonesia, sehingga teknik pemuliaan tanaman diharuskan untuk memperoleh berbagai macam variasi tanaman. Mutasi fisik, radiasi dengan sinar X digunakan dalam penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemaparan sinar X pada plantlet lily terhadap perubahan anatomi stomata daun. Biji lily ditumbuhkan secara *in vitro* dan bibit yang mengekspos ke sinar X. Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan empat paparan dosis (0 krad, 5 krad, 7,5 krad dan 10 krad) dengan 10 ulangan masing-masing dosis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sinar X menunjukkan penurunan ukuran panjang stomata, jumlah, indeks, kerapatan stomata yang terjadi secara acak, dibandingkan dengan kontrol.

Kata kunci: Lili, kultur jaringan, anatomi stomata, sinar X.

ABSTRACT

Lily (*L. longiflorum*) is one of 280 genus of liliaceae family. Variation on flower colour, growth habit, flowering period (*shelf life*) is very limited in Indonesia, so that plant breeding techniques are required to obtain a wide variety of plants. Physical mutation, radiation with X rays were employed in this study. The aim of this study is to find out the effect of X-ray exposure on lily's leaves stomata anatomy. Lily seeds were grown *in vitro* and seedlings were exposed to X ray. This study employ CRD (completely randomized design) with four dose exposure (0 krad, 5 krad, 7,5 krad dan 10 krad) and 10 replicates each dose. Results show that to X ray causing reduction in stomata's length, stomata amount, index, density of stomata that occurs randomly, compared to control.

Key words: lily, tissue culture, X rays, stomata.

PENDAHULUAN

Tanaman lili merupakan salah satu komoditas tanaman hias yang memiliki nilai jual cukup tinggi, umumnya digunakan untuk dekorasi atau penghias ruangan (Nhut dkk., 2001). Tanaman lili banyak diminati oleh masyarakat dan umumnya dimanfaatkan untuk tanaman hias, tanaman kebun

dan taman, bunga potong dan bunga pot (Marlina, 2009).

Perbanyakan lili pada umumnya dilakukan dengan umbi dengan ukuran keliling kurang lebih 10-14 cm. Perbanyakan lili dengan umbi mempunyai kekurangan yaitu pertumbuhan memakan waktu yang relatif lama. Tanaman lili

memerlukan waktu tiga sampai enam bulan untuk dapat tumbuh, karena umbi memiliki masa dormansi untuk dapat tumbuh dan berkembang menjadi tanaman baru kembali, sedangkan permintaan terhadap lili makin meningkat (Budiarto dan Hilman, 2007). Oleh karena itu diperlukan teknik perbanyakannya secara masal, berdasarkan permintaan pasar yang cenderung meningkat, yaitu salah satunya melalui pengembangan teknik kultur jaringan.

Terdapat berbagai macam teknik dalam pemuliaan tanaman untuk mendapatkan berbagai macam variasi tanaman, yaitu dengan mutasi kimia dan mutasi fisik seperti pemaparan dengan sinar X dan sinar Gamma (Fehr, 1987). Kombinasi antara induksi mutagen fisik dengan teknik kultur jaringan direkomendasikan untuk memperbaiki kultivar tanaman yang diperbanyak secara vegetatif (Maluzynski dkk., 2000).

Aplikasi sinar X sudah diaplikasikan pada berbagai tanaman hias sejak tahun 1945 (Broertjes dan Van Harten, 1989). Penelitian aplikasi induksi mutasi sinar X telah dilakukan pada umbi bawang merah (*Allium cepa*) dengan dosis pada pemaparan sinar 0, 1 dan 5 krad mendapatkan hasil mutan dengan memperbaiki bobot kering umbi (Dore dan Marie, 1993).

Pada biji padi (*Oryza sativa*) dengan dosis penyinaran 5- 10 krad, menghasilkan tanaman kerdil dan meningkatkan produksi (Chang dan Hsieh, 1957). Penelitian ini diharapkan mendapatkan pengembangan keragaman jenis tanaman lili trumpet dengan radiasi sinar X berdasarkan karakter anatomi stomata daun lili.

MATERI DAN METODE

Penelitian pada pemaparan dengan sinar X dilaksanakan di Rumah Sakit Sanglah, bagian instalasi Radiologi dan Radiotherapi, Denpasar. Penanaman biji lili trumpet dilakukan di Laboratorium Bioteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana. Pengamatan anatomi stomata dilakukan di Laboratorium Mikroteknik Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Buah yang telah dipetik dicuci dengan sabun dan dibilas di air mengalir selama 5 menit, kemudian direndam dengan fungisida (*Dithane*)

selama 30 menit. Buah disterilisasi dengan Bayclin 10% dan 5 % masing-masing selama 10 menit. Buah selanjutnya dibilas air steril dan dimasukkan ke dalam Laminar air flow yang telah di UV sebelumnya selama 30 menit.

Buah yang telah steril, dicelupkan ke dalam alkohol 70%, kemudian dibakar selama 5 detik di atas api bunsen. Buah selanjutnya diletakkan di atas cawan petri dan dipotong secara melintang. Dipilih secara acak 40 sampel biji lili trumpet yang viabel dari 4 buah lili, dengan cara biji lili direndam dalam aquadest steril dan dipilih biji yang tenggelam. Biji lili selanjutnya dikulturkan pada media ½ MS sampai berkecambah berumur dua minggu, kemudian diradiasi dengan sinar X dosis 0 krad, 5 krad, 7,5 krad dan 10 krad.

Pengamatan anatomi stomata dilakukan setelah tanaman dikeluarkan dari botol kultur atau telah diaklimatisasi setelah berumur 12 minggu setelah tanam. Daun yang digunakan untuk pengamatan stomata adalah helaian kedua setelah helaian pucuk daun, dan stomata yang diamati adalah stomata yang terdapat pada bagian bawah daun pada perbesaran 10x10 kali (Pulungan dan Wiendi, 2010). Tahapan kerjanya adalah: daun difiksasi dalam 70% alkohol, kemudian dicuci dengan *aquadest*. Lapisan epidermis bawah daun diperoleh dengan bantuan pinset dan silet. Lapisan epidermis tersebut diletakkan pada gelas objek, kemudian ditutup dengan gelas penutup. Preparat diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 x 10. Karakter anatomi yang diamati adalah panjang, lebar dan jumlah stomata, jumlah sel epidermis, luas serta indeks stomata. Data indeks stomata yang diperoleh merupakan nilai rata-rata dari pengukuran lima bidang pandang yang dipilih secara acak masing-masing dengan lima ulangan. Indeks stomata (IS) dihitung berdasarkan rumus menurut Lestari (2005) :

$$\text{Indeks Stomata} = \frac{S}{(S+ E)}$$

Keterangan:

S = jumlah stomata

E = jumlah sel epidermis

Kerapatan stomata dihitung dengan rumus (Lestari, 2006), yaitu dengan bidang pandang yang

digunakan adalah pada perbesaran 10 x 10 dengan diameter bidang pandang 0.5 mm.

$$\text{Kerapatan Stomata} = \frac{\text{Jumlah Stomata}}{\text{Luas Bidang Pandang}}$$

Keterangan:

$$\begin{aligned} \text{Luas Bidang pandang} &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times d^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,5^2 \\ &= 0,19625 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan ANOVA program Excel 2007 dan jika berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) serta berbeda nyata ($P < 0,05$) akan diuji dengan uji BNT untuk melihat perbedaan antar perlakuan dan dengan tabel serta gambar grafik.

HASIL

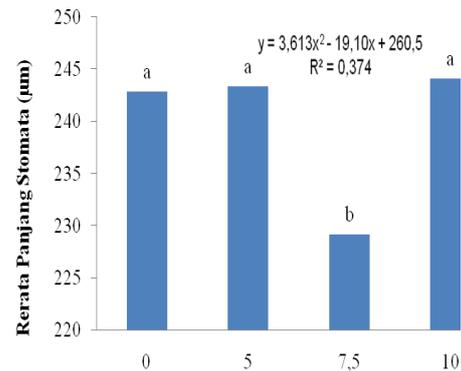
Pemaparan dengan sinar X dengan analisis statistik Anova yaitu berpengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) pada panjang, jumlah, kerapatan, indeks stomata dan konsentrasi klorofil. Pengaruh pemaparan sinar X juga menunjukkan hasil berpengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) pada variabel lebar stomata dan panjang akar (Tabel 1).

Tabel 1. Signifikansi Pengaruh Pemaparan dengan Sinar X Terhadap Variabel yang Diamati

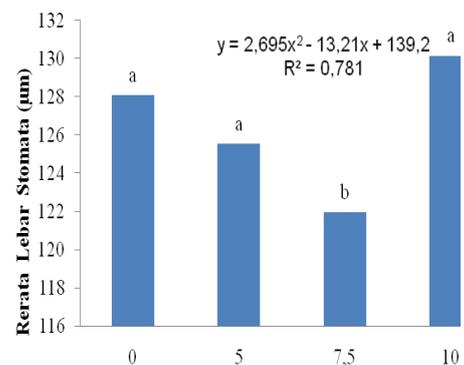
Variabel	Signifikansi Pengaruh
Panjang stomata	**
Lebar stomata	*
Jumlah stomata	**
Kerapatan stomata	**
Indeks stomata	**

Hasil uji Anova berpengaruh berbeda nyata dan sangat nyata pada perlakuan sinar X dapat dilakukan uji lanjut BNT dan dinotasikan pada gambar grafik sebagai berikut :

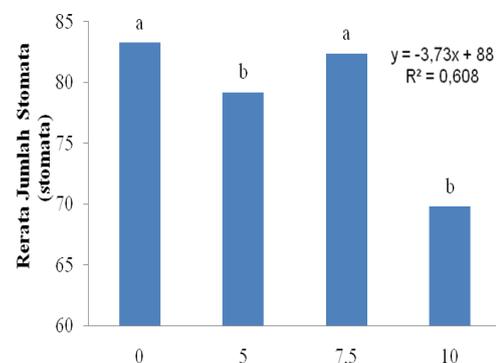
(a) Panjang Stomata



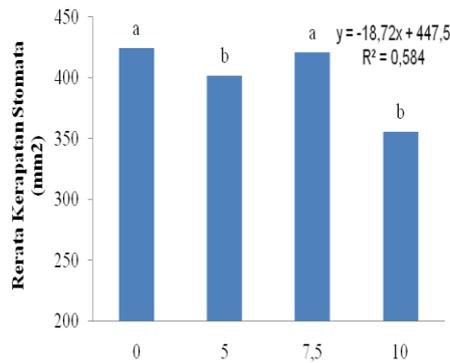
(b) Lebar Stomata



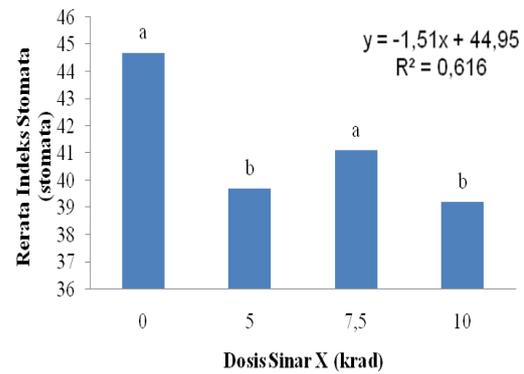
(c) Jumlah Stomata



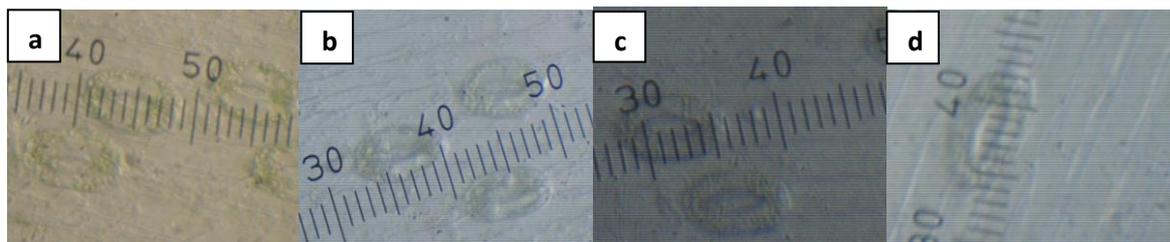
(d) Kerapatan Stomata



(e) Indeks Stomata



Gambar 1. Pengaruh Pemaparan Sinar X Terhadap (a) Panjang Stomata (µm); (b) Lebar Stomata (µm); (c) Jumlah Stomata (stomata); (d) Kerapatan Stomata (mm²); (e) Indeks Stomata (stomata).



Gambar 2. Panjang Stomata Lili Perlakuan Sinar X dan Gamma (a) kontrol; (b) sinar X 5 krad; (c) sinar X 7,5 krad; (d) sinar X 10 krad.

PEMBAHASAN

Hasil analisis dengan statistik anova menunjukkan perlakuan pada sinar X berpengaruh terhadap pertumbuhan *plantlet* lili namun bersifat acak.

Hasil regresi yang ditunjukkan pada seluruh variabel yang diamati memiliki angka yang beragam. Nilai R² terendah pada perlakuan sinar X nilai pada panjang stomata dan tertinggi pada lebar stomata yang hampir mendekati nilai 1, sehingga hubungan keterkaitan pengaruh dosis sinar X cukup mempengaruhi dari pertumbuhan variabel yang diamati. Hal ini dikarenakan pengaruh mutasi sinar yang bersifat acak. Menurut Willmer (1983), bahwa perlakuan radiasi sinar X dapat menyebabkan perubahan karakter tanaman yang

bersifat individual, meskipun diradiasi pada dosis yang sama.

Berdasarkan Gambar 1. variabel jumlah, kerapatan dan indeks stomata mempunyai nilai R² dan pola gambar grafik yang hampir sama. Pada penelitian ini jumlah stomata dan indeks stomata berkaitan dengan kerapatan stomata. Semakin tinggi indeks dan kerapatan stomata menunjukkan semakin banyak jumlah stomata pada daun lili. Begitu juga sebaliknya, kerapatan stomata yang rendah mempunyai jumlah stomata yang sedikit pada daun lili. Qosim dkk. (2007), menyatakan induksi mutasi dapat menimbulkan perubahan anatomi antara lain jumlah dan kerapatan stomata menjadi lebih rendah.

Terjadinya sifat yang dapat menurunkan ukuran dan jumlah stomata akibat pemaparan sinar X yang terjadi secara acak. Hal tersebut terjadi karena pengaruh radiasi dapat menyebabkan rusaknya kromosom tanaman, sehingga

mengakibatkan terganggunya pertumbuhan tanaman tersebut. Kerusakan kromosom dapat disebabkan adanya penyimpangan kromosom seperti delesi kromosom. Umumnya pada mutasi kimia maupun fisik terjadi peristiwa mutasi titik yaitu hilangnya atau berpindahnya kromosom pada suatu titik tertentu (Boertjes dan Harten, 1989). Menurunnya tinggi tanaman adalah indikator yang paling umum digunakan untuk melihat efek mutagen, baik fisik maupun kimia (Aisyah, 2006). Hal yang sama diperoleh oleh Lestari (2006), panjang stomata menurun pada beberapa somaklon padi IR64 bila dibandingkan dengan kontrol.

SIMPULAN

Pemaparan dengan sinar X menunjukkan hasil berpengaruh berbeda sangat nyata pada panjang, jumlah, kerapatan dan indeks stomata, tetapi berpengaruh berbeda nyata terhadap lebar stomata, karena mutasi menggunakan radiasi sinar cenderung bersifat acak dan dapat menurunkan ukuran dan jumlah stomata.

SARAN

Untuk perlakuan sinar X disarankan menggunakan dosis penyinaran yang lebih besar untuk mendapatkan hasil yang lebih bervariasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada I Wayan Balik Sudarsana atas bantuan dalam penggunaan alat sinar X, Ir. Made Pharmawati, M.Sc., Ph.D., Ni Nyoman Rupiasih, S.Si., Ph.D., I.B. Made Suryatika, S.Si, M.Si., yang telah memberikan masukan dalam penyelesaian naskah ini.

KEPUSTAKAAN

- Aisyah, S.I. 2006. "Induksi Mutagen Fisik pada Anyelir (*Dianthus caryophyllus* Linn.) dan Pengujian Stabilitas Mutannya yang Diperbanyak Secara Vegetatif" (Disertasi). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Budiarto, K., Y. Hilman. 2007. Pengaruh Jenis Induktan Eksogen Terhadap Pembungaan Lili pada Berbagai Jenis Umbi. *Agritek*. 15(4):766-771.

- Boertjes, C., A. M. V. Harten. 1989. *Mutations In Vegetatively Propagated Crops*. USA: Timber Press.
- Chang, T., S.C. Hsieh. 1957. *Mutations In Rice Induced By X-Rays*. *Journal Arc*. 7(42):7-16.
- Dore, C., F. Marie. 1993. Production of Gynogenetik Plants of Onion (*Allium cepa* L.) After Crossing with Irradiation Pollen. *Plant Breeding*. 111:142-147.
- Fehr, W. 1987. *Mutation Breeding. Principles of Cultivar Development*. 1: 287-303.
- Lestari, E.G. 2006. Hubungan antara Kerapatan Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64. *Biodiversitas*. 7(1): 44-48.
- Marlina, N. 2009. Teknik Perbanyak Lili Dengan Kultur Jaringan. *Buletin Teknik Pertanian Ciharang*. 14 (1) : 6-8.
- Malunzyski, M., K. Nickterlein, L. Van Zanten, B.S. Ahloowalia. 2000. Officially Released Mutans Varieties. *Mutation Breeding News*. 12: 1-83.
- Nhut, D.T., N.T.M. Hanh, P.Q. Tuan, L.T.M. Nguyet, N.T.H. Tram, N.C. Chinh, N.H. Nguyen, D.N.Vinh. 2001. Liquid Culture as Positive Condition to Induced Enhance Quality and Quantity of Somatic Embryogenesis *Lilium longiflorum*. *Sci(Hort)*. 110 (1): 93-97.
- Pulungan, S.I., N.M.A. Wiendi. 2010. Induksi Keragaman Genetik Tanaman Anthurium Wave Of Love (*Anthurium Plowmanii* Croat) Dengan Radiasi Sinar Gamma Dari ⁶⁰Co Secara In Vitro. Makalah Seminar Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor 2010.
- Qosim, W.A., R. Purwanto, G.A. Watimena, Witjaksono. 2007. Perubahan Anatomi Daun Pada Regenerasi Manggis Akibat Iradiasi Sinar Gamma In Vitro. *Zuriat*. 18 (1): 20-30.
- Willmer, C.M. 1983. *Stomata*. Longman. London.