

Stomata Index of *Cattleya* sp. Lindl., Planlet in Drought-Stress Conditions

Tara Sesafia Paletri, Endang Nurcahyani*, Yulianty, Rochmah Agustrina

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro, Gedung Meneng,
Bandar Lampung, 35145, Lampung, Indonesia

*Email : endang_nurcahyani@yahoo.com

ABSTRACT

Cattleya was one of the most popular orchids by Indonesian. Constraints in cultivating *Cattleya* included the lack of water availability in an area, causing drought stress. Stress in drought in vitro can be simulated by adding Poly Ethylene Glycol 6000 and growth regulators in atonic form. The purpose was to determine the effect of atonic solution and PEG 6000 on the stomata index toward in vitro drought stress conditions. This study was carried out in a 3 x 3 factorial experiment. Factor A was an atonic solution with 3 concentration levels: 0 mL/L, 2 mL/L, and 3 mL/L. Factor B is PEG 6000 with 3 concentration levels: 0% b/v, 20% b/v, 25% b/v. The results showed that the higher the concentration of PEG 6000 and atonic concentrations caused a decrease in the stomata index of *Cattleya* orchid plantlets under drought stress conditions in vitro.

Keywords : Orchids, *Cattleya*, Stress, Stomata

PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai beragam jenis tumbuhan termasuk tumbuhan epifit. Salah satunya adalah jenis anggrek yang diperkirakan jumlahnya lebih dari 5000 jenis. Tanaman anggrek sangat menguntungkan untuk wilayah Indonesia karena ditunjang oleh kecocokan iklim. Indonesia sendiri merupakan negara dengan tingkat kekayaan plasma nutfah anggrek terbesar kedua setelah Brasil (Darmono, 2003).

Anggrek merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang mempunyai peranan penting dalam pertanian, khususnya tanaman hias (Widyas, 2009). Sebagai tanaman hias, anggrek memiliki nilai ekonomi yang tinggi, sehingga banyak masyarakat luas yang tertarik untuk memiliki tanaman ini (Ramadiana dkk., 2008). Perkembangan produksi tanaman anggrek di Indonesia terbilang masih relatif lambat. Rendahnya produktivitas dan kualitas anggrek Indonesia menyebabkan tanaman ini belum dapat bersaing di pasar internasional (Widiastoety dan Nurma-

linda, 2010). Hal inilah yang menyebabkan menurunnya volume ekspor tanaman anggrek dari Indonesia.

Salah satu jenis anggrek yang banyak digemari di Indonesia adalah *Cattleya*. Keistimewaan anggrek *Cattleya* adalah bunganya yang besar, warna bunganya cerah dan baunya harum (Arditti, 1992). Keindahan dan kecantikan bunganya membuat tanaman ini disebut *queen of flower*. (Rahmatia, 2007).

Tanaman anggrek memerlukan kadar air yang tepat untuk dapat tumbuh dengan baik. Pemberian yang terlalu banyak dapat menyebabkan akar membusuk dan tanaman mati (Gunawan, 2007). Namun pada daerah tertentu seperti wilayah Lampung yang sering mengalami musim kemarau dapat menyebabkan terjadinya cekaman kekeringan sehingga mengakibatkan anggrek kekurangan unsur hara (Agrios, 2004).

Cekaman kekeringan pada tanaman anggrek dapat disimulasikan dengan cara mengurangi potensial air tanpa menyebabkan keracunan bagi tanaman

tersebut melalui induksi PEG yang ditambahkan pada medium *in vitro* (Lawyer, 1970). Michel dan Kaufman (1973) menyatakan kondisi cekaman kekeringan secara *in vitro* dapat disimulasi dengan menurunkan potensial air medium, yaitu dengan penambahan senyawa PEG 6000. Besarnya penurunan potensial air tergantung pada konsentrasi dan berat molekul PEG yang diberikan. Penggunaan senyawa PEG dalam induksi cekaman air pada tanaman sudah dipakai sejak lama (Bressan dkk., 1981). PEG banyak dimanfaatkan sebagai komponen seleksi pada berbagai jenis tanaman dapat menurunkan pertumbuhan tanaman sekaligus dapat menghasilkan genotip baru yang tahan terhadap cekaman kekeringan (Lapanjang dkk., 2008). Untuk meningkatkan upaya produktivitas anggrek *Cattleya* dapat dilakukan dengan pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Atonik berfungsi merangsang proses fisiologi dan metabolisme, meningkatkan toleransi perakaran dan pertumbuhan tanaman terhadap tekanan suhu dan kekeringan (Gornik & Grzesik, 2005). Atonik adalah ZPT yang mengandung senyawa nitroaromatik, natrium ortho nitrofenol, natrium 2,4 dinitrofenol, natrium paranitrofenol, natrium 5 nitro guaikolat. Zat-zat tersebut berfungsi merangsang proses fisiologi dan metabolisme, sehingga unsur hara di dalam tanaman dan hasil serapan dimanfaatkan secara optimal dan berimbang (Mokko dkk., 1993).

Sejauh ini belum banyak dilakukan penelitian untuk mendapatkan planlet anggrek *Cattleya* yang tahan terhadap kekeringan setelah diinduksi larutan atonik secara *in vitro*, oleh karena itu penelitian ini dilakukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2017 sampai Desember 2017 di Laboratorium Botani (ruang *in vitro*), Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah planlet anggrek

Cattleya sp. Lindl, *Poly Ethylene Glycol* 6000 (PEG) 6000, ethanol 96 %, medium *Vacin and Went*, PPM, agar, arang aktif, KOH, HCL, larutan stok, aquades, sukrosa, dan agar-agar.

Penelitian ini dilakukan dalam percobaan faktorial 3 x 3. Faktor A adalah atonik dengan 3 taraf konsentrasi : 0 mL/L, 2 mL/L, dan 3 mL/L. Faktor B adalah PEG 6000 dengan 3 taraf konsentrasi : 0% b/v, 20% b/v, dan 25% b/v. Setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali sehingga jumlah satuan percobaan adalah 27 dan setiap ulangan terdiri dari tiga planlet anggrek *Cattleya* dalam setiap botol kultur. Parameter dalam penelitian ini adalah nilai tengah (μ) semua variabel pertumbuhan planlet anggrek *Cattleya*.

Pembuatan preparat stomata menggunakan metode Ruzin (1999). Daun planlet dibuat potongan-potongan segi empat dengan sisi \pm 5 mm dan dimasukkan ke dalam tabung berisi larutan cloralhidrat dalam air (5:1). Tabung dipanaskan dalam *waterbath* selama \pm 10-15 menit hingga potongan daun tersebut transparan. Tiap sel epidermis (E) ditandai dengan (x), tiap stoma (S) ditandai dengan (O). Selanjutnya diletakkan pada gelas benda, preparat diamati pada tiga bagian daerah yang berlainan. Indeks stomata besarnya dihitung dengan rumus:

$$\frac{S}{E+S} \times 100$$

Data kuantitatif dari setiap parameter di uji homogenitas menggunakan uji Levene taraf nyata 5% kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam dilakukan pada taraf nyata 5% dan apabila diperoleh hasil perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis indeks stomata daun planlet anggrek *Cattleya* ditanam pada medium VW yang telah ditambahkan PEG 6000 dan diinduksi dengan larutan atonik dengan berbagai konsentrasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis indeks stomata planlet anggrek *Cattleya* tiga minggu setelah perlakuan kombinasi atonik dan PEG 6000.

| PEG (% b/v) | Atonik (ml/l) (v/v) | | | Nilai tengah |
|----------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| | 0 | 2 | 3 | |
| 0 | 7,057 ± 0,460483 | 5,447 ± 0,63732 | 7,117 ± 1,68086 | 6,540 |
| 20 | 6,08 ± 1,00082 | 6,053 ± 1,07459 | 6,53 ± 0,36665 | 6,221 |
| 25 | 8,08 ± 1,26698 | 3,76 ± 0,85231 | 6,23 ± 0,4979 | 6,023 |
| Nilai tengah | 7,072 ^a | 5,087 ^a | 6,626 ^a | |

Keterangan :

μ = $\bar{Y} \pm SE$

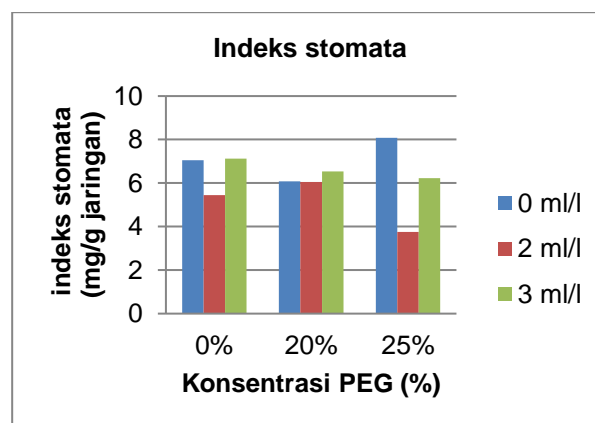
\bar{Y} = nilai rata-rata indeks stomata

SE = standar eror

P Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata

Analisis ragam menunjukkan bahwa larutan atonik berpengaruh nyata terhadap indeks stomata planlet anggrek *Cattleya*, sedangkan pemberian PEG 6000 tidak berpengaruh nyata terhadap indeks stomata planlet anggrek *Cattleya*. Interaksi antara larutan atonik dan PEG 6000 terhadap indeks stomata tidak memberikan pengaruh nyata. Uji Levene menunjukkan bahwa indeks stomata kontrol (0 %) tidak berbeda nyata dengan indeks stomata perlakuan 25 %. Histogram indeks stomata planlet anggrek *Cattleya* dalam kondisi cekaman kekeringan ditunjukkan pada Gambar 1.

Berdasarkan uji Levene pada taraf nyata 5 % pengaruh pemberian PEG 6000 konsentrasi 25% menurunkan secara nyata indeks stomata planlet anggrek *Cattleya*, sedangkan indeks stomata yang diberi larutan atonik mengalami penurunan pada 2 mL/L dan peningkatan kembali pada konsentrasi 3 mL/L. Atonik termasuk dalam golongan auksin. Riyadi (2014) menyatakan bahwa konsentrasi auksin yang terlalu tinggi menyebabkan proses perbesaran sel berlangsung cepat dan sel menjadi besar. Keadaan seperti ini mengakibatkan reaksi turgor sel sehingga permeabilitas terganggu dan sel akan mengalami kekeringan dan berdampak pada penutupan stomata.



Gambar 1. Histogram indeks stomata planlet anggrek *Cattleya*

Hal tersebut menunjukkan bahwa indeks stomata planlet anggrek *Cattleya* memberikan respon kekeringan yang disebabkan oleh penambahan PEG 6000. Hasil penelitian didukung oleh Chaves (2003) menjelaskan penutupan stomata dan hambatan pertumbuhan daun sebagai respon paling awal kekeringan yang akan melindungi tanaman dari kehilangan air yang dapat menyebabkan kematian.

Hal ini sejalan dengan penelitian Souza (2004), yang mengatakan bahwa defisit air menurunkan konduktansi stomata (kemampuan stomata untuk menangkap CO₂) pada bunga matahari dan tanaman bit gula, serta pada *Acacia harpophylla*. Cekaman kekeringan juga menyebabkan distribusi air ke sel penjaga menurun

sehingga terjadi penurunan tekanan turgor yang berdampak pada penutupan stomata. Pembukaan dan penutupan stomata ditentukan oleh tekanan turgor dari kedua sel penjaga, sementara itu tekanan turgor dipengaruhi oleh banyaknya air yang masuk ke sel penjaga (Lakitan, 2013).

Ketika tanaman mengalami kondisi kekeringan, terjadi penurunan gradien potensial air antara akar dan tanah, sehingga laju penyerapan air oleh akar menurun. Penurunan laju penyerapan air dan adanya peningkatan transpirasi akibat radiasi matahari membuat tanaman mengalami kekurangan air. Gradien potensial air akan menimbulkan sinyal hidrolik terhadap cekaman kekeringan sehingga stomata menutup (Istiqomah dkk., 2010).

Penurunan transpirasi ini juga terjadi pada jagung (*Zea mays* L.) dengan transpirasi tanaman jagung pada kondisi kekeringan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kondisi cukup air, baik pada tanaman jagung yang diberi mikoriza maupun tidak diberi mikoriza (Zhu dkk., 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi PEG 6000 dan atonik menyebabkan menurunnya indeks stomata anggrek *Cattleya* dalam kondisi cekaman kekeringan secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N. (2004). *Plant Pathology*. 4th ed. New York: Academic Press..
- Arditti, J. (1992). *Fundamental of Orchid Biology*. New York: John Wiley & Son, Inc.
- Bressan, R. A., Hasegawa, P.M., Handa A.K. (1981). Resistance of cultured higher plant cells to polyethylene glycol-induced water stress. *Plant Sci. Lett.* 21, 23-30.

- Chaves, M. M, Maroco, J. P dan Pereira, J. S. (2003). Understanding plant responses to drought from genes to the whole plant. *Functional Plant Biology*. 30, 239–264.
- Darmono, D. W. (2003). *Merawat Cattleya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Gunawan, L. W. (2007). *Budidaya Anggrek. Edisi Revisi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Gornik. K., dan M. Grzesik. (2005). China aster plantgrowth, seed yield and quality as influenced by Asahi SL treatment. *Folia Horticulturae Ann.*, 7(2), 9-127.
- Istiqomah, A. R., Widya, M., Endang, A. (2010). Pertumbuhan dan struktur anatomis rumput mutiara (*Hedyotis corymbasa* (L) Lamk.) pada ketersediaan air dan intensitas cahaya berbeda. *Jurnal Ekosains*, 11(1).
- Lakitan, B. (2013). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Lapanjang, I., Purwoko, B.S., Hariyadi, S.W., Budi, dan Melati, M. (2008). Evaluasi beberapa ekotipe jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) untuk toleransi cekaman kekeringan. *Bul. Agron*, 36(3), 263-269.
- Lawyer, D. W. (1970). *Absorption of polyethylene glycol by plants enther effect on plant growth*. New Physiol.
- Michel, B. E., and Kaufmann, M.R. (1973). The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiol*, 51, 914-916.
- Moko, H., Rachmat, E., dan Rosita, S.M.D. (1993). Respon meniran terhadap penggunaan zat pengatur tumbuh. *Prosiding Seminar Meniran dan Kedawung*, 2(4), 29-30.

- Rahmatia, D. dan Pitriana, P. (2007). *Pengayaan Seri Flora dan Fauna Bunga Anggrek*. Jakarta: Ganesha Exact.
- Ramadiana, S., Sari, A.P., Yusnita dan Hapsoro, D. (2008). Hibridisasi, pengaruh dua jenis media dasar dan pepton terhadap perkecambahan biji dan pertumbuhan protokorm anggrek dendrobium hibrida secara *in vitro*. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II Universitas Lampung 17-18 Agustus 2008*.
- Souza, G. M, Olivera, R. F. D., dan Mendes, V. J. (2004). Temporal dynamics of stomatal conductance of improved by more complex dynamics *Brazilian Archives of Biology and Technology, an International Journal*, 47(3), 423-431.
- Widiastoety, D. dan Nurmalinda. (2010). Pengaruh suplemen nonsintetik terhadap pertumbuhan planlet anggrek vanda. *Jurnal Hortikultura*, 20(1).
- Widyas. (2009). *Analisis Risiko Anggrek Phalaenopsis pada PT Ekakarya Graha Flora di Cikampek, Jawa Barat*. Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor. Bogor. [Skripsi].
- Zhu, X. C., Song, F. B., Liu, S. Q, Liu, T. D dan Zhou, X. (2012). Arbuscular mycorrhizae improves photosynthesis and water status of *Zea mays* L. under drought stress. *Plant Soil Environ.*, 58(4), 186-191.