

Effect of Drought-Stress Conditions in Chlorophyll Content of *Dendrobium* sp. Plantlets

Fesya Salma Putri, Endang Nurcahyani*, Yulianty, Bambang Irawan

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

*Email :endang_nurcahyani@yahoo.com

ABSTRACT

Dendrobium sp. was popular ornamental plant and has high economic value. One of many obstacles in the growth of orchids in Indonesia is low humidity and lack of water availability. Regulatory Substance Growth in the form of atonic solution can increase the growth of orchid plants. The purpose of this study was to determine the effect of atonic solutions on orchid chlorophyll content in drought stress conditions. This study used a 3x3 factorial design. Factor A is Atonik with 3 levels of concentration: 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 and 25% b/v. The parameters tested were chlorophyll a, b and total *Dendrobium* orchid plantlets. The results showed that atonic solution and PEG 6000 significantly affected the chlorophyll a, b and total content. The higher concentration of atonic solution, the more content of chlorophyll a, b and total plantlets of decreased in drought stress conditions in vitro.

Keywords: Atonic, Drought stress, *Dendrobium* sp., In Vitro, Polyethylene Glycol

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang memiliki nilai ekonomis tinggi sehingga banyak dibudidayakan dalam skala tinggi. Banyak upaya yang dilakukan untuk menghasilkan bibit anggrek yang unggul. Salah satu upaya yang dilakukan yaitu dengan dilakukannya persilangan. Anggrek hibrida hasil persilangan biasanya lebih banyak diminati oleh masyarakat dibandingkan anggrek spesies dikarenakan anggrek hibrida memiliki warna, bentuk dan ukuran bunga yang lebih beragam dan bervariasi (Clemants, 2004).

Dendrobium merupakan salah satu kekayaan Indonesia yang jumlahnya diperkirakan sekitar 275 jenis (Gandawidjaya dan Sastrapradja, 1980). *Dendrobium* memiliki warna yang sangat

indah dan cantik serta warna bunganya yang tidak mudah pudar dan tidak mudah layu. Anggrek ini termasuk anggrek yang pertumbuhannya lebih cepat dibandingkan dengan jenis-jenis anggrek lainnya dan anggrek ini paling banyak ditanam oleh masyarakat karena harganya yang relatif murah dan pemeliharaannya tidak terlalu sulit (Indarto, 2011).

Cekaman kekeringan merupakan faktor utama penyebab kematian dalam budidaya anggrek. Kekeringan pada tanaman anggrek dapat disebabkan karena kelembaban yang rendah dan ketersediaan air yang kurang (Hendaryono, 2000). Menurut Haryati (2003), kekurangan air dapat mengganggu aktivitas fisiologis maupun morfologis sehingga dapat menghentikan pertumbuhan. Cekaman kekeringan pada tanaman dapat disimulasikan dengan

menginduksi Polyethylene Glycol (PEG) dengan berat molekul lebih dari 4000 pada medium *in vitro* karena tidak menyebabkan tanaman keracunan (Lawyer, 1970). PEG yang larut sempurna dalam air mempunyai kemampuan menurunkan potensial air, sehingga dapat mengetahui respon jaringan yang ditanam terhadap cekaman kekeringan, serta mengisolasi varian sel atau jaringan yang toleran terhadap cekaman kekeringan sehingga dapat digunakan untuk menstimulasi besarnya potensial air tanah (Badami dan Amzeri, 2010).

Salah satu upaya peningkatan produksi tanaman anggrek *Dendrobium* yaitu dengan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) (Septiatin, 2008). Salah satu ZPT yang bisa digunakan yaitu atonik. Atonik merupakan zat perangsang tumbuhnya akar, mengaktifkan penyerapan unsur hara, meningkatkan keluarnya kuncup dan buah, serta dapat memperbaiki kualitas tanaman (Sumiati, 2001).

Sejauh ini belum ada penelitian tentang kajian efek larutan atonik pada planlet anggrek *Dendrobium* (*Dendrobium* sp.) dalam kondisi cekaman kekeringan secara *in vitro*, oleh karena itu penelitian ini dilakukan

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2017 sampai dengan bulan Desember 2017 di ruang *in vitro* Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Bahan-bahan yang digunakan yaitu planlet anggrek *Dendrobium* yang didapatkan dari pusat pembibitan anggrek Soerjanto Orchids, Batu Jawa Timur, bahan dasar medium *Vacin and Went*,

Polyethylene Glycol 6000, larutan atonik, etanol 96%, aquades.

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial 3x3 dengan Faktor A larutan atonik dengan 3 taraf konsentrasi: 0 mL/L, 2 mL/L, 3 mL/L dan faktor B PEG 6000 dengan 3 taraf konsentrasi: 0% b/v, 20% b/v dan 25% b/v. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan sehingga jumlah satuan percobaan adalah 27. Parameter penelitian ini yaitu kandungan klorofil a, b dan total

Kandungan klorofil diukur dengan menimbang berat basah daun planlet anggrek *Dendrobium* yang seragam sebanyak 1 gram dihilangkan ibu tulang daunnya, kemudian digerus 100% dengan mortar (pestle) dan ditambahkan 5 ml ethanol 96%. Larutan disaring dengan kertas *Whatman* No. 1 dan dimasukkan ke dalam flakon lalu ditutup rapat. Larutan sampel dan larutan standar (ethanol 96%) diambil sebanyak 1 mL, dimasukkan dalam kuvet. Setelah itu dilakukan pembacaan serapan dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang (λ) 649 nm dan 665 nm, dengan tiga kali ulangan setiap sampel. Berdasarkan Miazek (2002), kadar klorofil dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Chl a} = 13.36 A_{665} - 5.19 A_{649} \left(\frac{v}{w \times 1000} \right)$$

$$\text{Chl b} = 27.43 A_{649} - 8.12 A_{665} \left(\frac{v}{w \times 1000} \right)$$

$$\text{Chl total} = 22.24 A_{649} - 5.24 A_{665} \left(\frac{v}{w \times 1000} \right)$$

Homogenitas ragam ditentukan dengan uji Levene pada taraf nyata 5%. Analisis ragam dilakukan pada taraf nyata 5%. Jika interaksi faktor A dan B tidak nyata, maka ditentukan *main effect* dari faktor A dan B dengan uji BNT pada taraf

nyata 5%. Jika interaksi nyata maka pada setiap konsentrasi PEG 600 pada taraf nyata 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Klorofil. Rata-rata kandungan klorofil a setelah perlakuan kombinasi larutan atonik dan PEG 6000 disajikan pada Tabel 1. Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa larutan atonik berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil a planlet anggrek *Dendrobium* ($F_{hit} = 140,79 > F_{crit} = 3,555$) dan PEG 6000 berpengaruh nyata

ditentukan *simple effect* larutan atonik

terhadap kandungan klorofil a planlet anggrek *Dendrobium* ($F_{hit} = 27,03 > F_{crit} = 3,555$). Interaksi antara larutan atonik dan PEG 6000 terhadap kandungan klorofil a planlet anggrek *Dendrobium* adalah nyata ($F_{hit} = 61,35 > F_{crit} = 2,928$).

Uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa PEG 20% dan atonik 2 ml/l tidak berbeda nyata dengan PEG 25% dan atonik 3 ml/l tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil a.

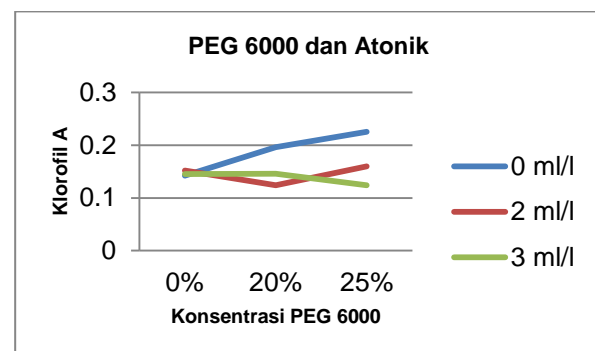
Tabel 1. Uji kandungan klorofil a planlet anggrek *Dendrobium* 3 minggu setelah perlakuan kombinasi atonik dan PEG 6000.

PEG (% b/v)	Atonik (ml/l) (v/v)			Nilai Tengah
	0	2	3	
0	0,142 ± 0,004266 ^b	0,152 ± 0,004833 ^{bc}	0,145 ± 0,002248 ^b	0,146
20	0,196 ± 0,004562 ^d	0,124 ± 0,002740 ^a	0,146 ± 0,002740 ^b	0,155
25	0,225 ± 0,005481 ^e	0,160 ± 0,003773 ^c	0,124 ± 0,003268 ^a	0,169
Nilai Tengah	0,187	0,145	0,138	

Keterangan : $\mu = \bar{Y} \pm S\bar{y}$ n=3 $\alpha=0,05$.

Pada PEG 0% dan atonik 0 ml/l tidak berbeda nyata dengan PEG 0% dan atonik 2 ml/l dan 3 ml/l serta PEG 20% dan atonik 3 ml/l tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil a. Pada PEG 25% dan atonik 2 ml/l tidak berbeda nyata dengan PEG 0% dan atonik 2 ml/l tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil a. Pada PEG 20% dan atonik 0 ml/l berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil a. Pada PEG 25% dan atonik 0 ml/l berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil a. Kurva Interaksi antara Larutan Atonik dan PEG 6000 terhadap

Kandungan Klorofil a Planlet Anggrek *Dendrobium* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva Interaksi antara Larutan Atonik dan PEG 6000 terhadap Kandungan Klorofil a Planlet Anggrek *Dendrobium*

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa terdapat interaksi antara larutan

atonik dan PEG 6000 terhadap kandungan klorofil a. Dapat dilihat bahwa interaksi antara atonik 0 ml/l dengan PEG 20% dan 25% dapat meningkatkan kandungan klorofil a planlet anggrek *Dendrobium*. Kandungan klorofil a tertinggi yaitu pada konsentrasi PEG 6000 25% dengan atonik 0 ml/l sedangkan kandungan klorofil a terendah yaitu pada konsentrasi PEG 6000 25% dengan atonik 3 ml/l. Rata-rata kandungan klorofil b setelah perlakuan kombinasi larutan atonik dan PEG 6000 disajikan pada Tabel 2.

Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa larutan atonik berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil b planlet anggrek *Dendrobium* ($F_{hit} = 630,73 > F_{crit} = 3,555$) dan PEG 6000 berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil b planlet anggrek *Dendrobium* ($F_{hit} = 111,95 > F_{crit} = 3,555$). Interaksi antara larutan atonik dan PEG 6000 terhadap kandungan klorofil b planlet anggrek *Dendrobium* adalah nyata ($F_{hit} = 255,56 > F_{crit} = 2,928$).

Uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa pada PEG 0% dan atonik 0 ml/l tidak berbeda nyata dengan PEG 0%

Tabel 2. Uji kandungan klorofil b planlet anggrek dendrobium 3 minggu setelah perlakuan kombinasi atonik dan PEG 6000.

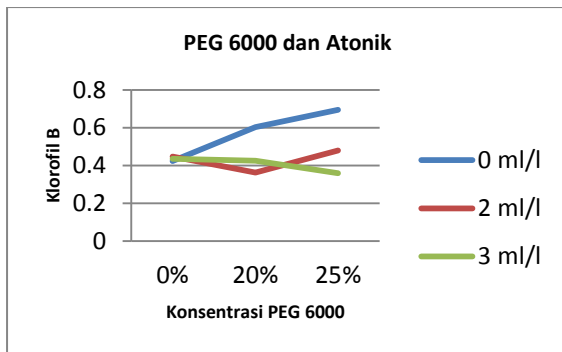
PEG (% b/v)	Atonik (ml/l) (v/v)			Nilai Tengah
	0	2	3	
0	0,425 ± 0,007105 ^b	0,448 ± 0,006089 ^c	0,436 ± 0,003583 ^{bc}	0,436
20	0,603 ± 0,008068 ^e	0,364 ± 0,004643 ^a	0,426 ± 0,004643 ^b	0,464
25	0,695 ± 0,009286 ^f	0,480 ± 0,005599 ^d	0,360 ± 0,004849 ^a	0,512
Nilai Tengah	0,574	0,431	0,407	

Keterangan : $\mu = \bar{Y} \pm S\bar{y}$ n=3 $\alpha=0,05$

atonik 3 ml/l dan PEG 20% atonik 3 ml/l tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil b. Pada PEG 20% dan atonik 2 ml/l tidak berbeda nyata dengan PEG 25% dan atonik 3 ml/l tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil b. Pada PEG 0% dan atonik 2 ml/l tidak berbeda nyata dengan PEG 0% dan atonik 3 ml/l tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil b. Pada PEG 20% dan atonik 0 ml/l berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil b. Pada PEG 25% dan atonik 0 ml/l berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan

klorofil b. Pada PEG 25% dan atonik 2 ml/l berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil b. Kurva Interaksi antara larutan atonik dan PEG 6000 terhadap kandungan klorofil b planlet anggrek *Dendrobium* disajikan pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat adanya interaksi antara larutan atonik PEG 6000 pada kurva. Pada konsentrasi PEG 20 dan 25% dengan atonik 0 ml/l dilihat efektif dalam meningkatkan kandungan klorofil b planlet anggrek *Dendrobium*. Sedangkan kandungan klorofil b paling rendah terdapat pada konsentrasi PEG 25% dengan atonik 3 ml/l.



Gambar 2. Kurva Interaksi antara larutan atonik dan PEG 6000 terhadap kandungan klorofil b planlet anggrek *Dendrobium*.

Rata-rata kandungan klorofil total setelah perlakuan kombinasi larutan atonik dan PEG 6000 disajikan pada tabel 3.

Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa larutan atonik memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan klorofil total planlet anggrek *Dendrobium* ($F_{hit} = 580,86 > F_{crit} = 3,555$) dan PEG 6000 juga memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan klorofil total planlet anggrek *Dendrobium*

Tabel 3. Uji kandungan klorofil total planlet anggrek *dendrobium* 3 minggu setelah perlakuan kombinasi atonik dan PEG 6000.

PEG (% b/v)	Atonik			Nilai Tengah
	0	2	3	
0	0,370±0,00639 ^b	0,390±0,00561 ^c	0,380±0,00324 ^{bc}	0,380
20	0,524 ± 0,00723 ^e	0,317 ± 0,00418 ^a	0,371 ± 0,00418 ^b	0,404
25	0,604 ±0,00835 ^f	0,418 ±0,00508 ^d	0,313 ±0,00440 ^a	0,445
Nilai Tengah	0,499	0,375	0,355	

Keterangan : $\mu = \bar{Y} \pm S\hat{y}$ n=3 $\alpha=0,05$

($F_{hit} = 103,41 > F_{crit} = 3,555$). Terdapat interaksi antara atonik dan PEG 6000 yang berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil total planlet anggrek *Dendrobium* ($F_{hit} = 236,02 > F_{crit} = 2,928$).

Uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa pada PEG 0% dan atonik 0 ml/l tidak berbeda nyata dengan PEG 0% atonik 3 ml/l dan PEG 20% atonik 3 ml/l tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil total. Pada PEG 0% dan atonik 2 ml/l tidak berbeda nyata dengan PEG 0% dan atonik 3 ml/l tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil total. Pada PEG 20% dan atonik 2 ml/l tidak berbeda nyata dengan PEG 25% dan atonik 3 ml/l tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil total. Pada PEG 20% dan atonik 0

ml/l berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil total. Pada PEG 25% dan atonik 0 ml/l tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil total. Pada PEG 25% dan atonik 2 ml/l berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya terhadap kandungan klorofil total. Kurva interaksi antara larutan atonik dan PEG 6000 terhadap kandungan klorofil total planlet anggrek *Dendrobium* disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3, terdapat interaksi antara larutan atonik dan PEG 6000 pada kurva. Terlihat pada kurva bahwa pada konsentrasi PEG 25% dengan atonik 0 ml/l efektif meningkatkan kandungan klorofil total sedangkan kandungan klorofil total yang paling rendah yaitu pada konsentrasi PEG 25% dengan atonik 3 ml/l.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dilihat bahwa kandungan klorofil a, b dan total pada planlet anggrek *Dendrobium* yang diberi perlakuan PEG 6000 pada konsentrasi 20% dan 25% dengan atonik 0ml/l lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan PEG 0%(kontrol). Hal ini didukung oleh penelitian Banyo., dkk (2013) yang menyatakan bahwa konsentrasi klorofil a, b dan total pada tanaman padi dengan konsentrasi PEG - 0,5 MPa dan -1 MPa lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan PEG 0 MPa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengukuran konsentrasi klorofil daun tanaman yang mengalami kekurangan air sebaiknya menggunakan satuan luas jaringan daun bukan berdasarkan berat basah. Hal ini juga didukung oleh penelitian Agustina dkk (2015) yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan klorofil b pada padi varietas Ciherang pada konsentrasi PEG 20%. Pada konsentrasi atonik 0 ml/l efektif meningkatkan kandungan klorofil a, b dan total. Hal ini dapat disebabkan karena konsentrasi atonik yang tidak optimum sehingga menyebabkan kandungan klorofil menurun. Jika pemberian konsentrasi lebih tinggi dari konsentrasi optimum maka akan mendorong pertumbuhan atau dapat mengganggu metabolisme dan perkembangan tumbuhan. Hal ini disebabkan karena pada konsentrasi auksin yang tinggi, proses perbesaran sel dapat berlangsung cepat dan sel akan menjadi besar. Keadaan seperti ini akan menyebabkan reaksi turgor sel dalam sehingga permeabilitas terganggu dan sel akan mengalami kekeringan (Riyadi, 2014).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan atonik maka kandungan klorofil a, b dan total

planlet anggrek *Dendrobium* semakin menurun dalam kondisi cekaman kekeringan secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., Zulkifli., Handayani, T. T. (2015). Adaptasi kecambah padi sawah (*Oryza sativa* L.) varietas Ciherang dan Ciliwung terhadap defisit air yang diinduksi dengan polietilen glikol 6000. *Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan Polinela 29 April 2015*, 51.
- Badami, K., dan Amzeri, A. (2010). Seleksi *in vitro* untuk toleransi terhadap kekeringan pada jagung (*Zea mays* L.) dengan Polyethylene Glycol (PEG). *Agrovigor*: 3(1).
- Banyo, Y. E., Song, N., Siahaan, P., dan Tangapo, A. M. (2013). Konsentrasi klorofil daun padi pada saat kekurangan air yang diinduksi dengan polietilen glikol. *Jurnal Ilmiah Sains*, 13(1), 1-8.
- Clemants, S. (2004). *The Best Orchid for Indoors*. Brooklyn Botanic Garden, Inc. Washington.
- Gandawidjaya, D. dan S. Sastrapradja. (1980). Plasma nutfah dendrobium asal indonesia. *Bull. Kebun Raya* 4(4), 113-125.
- Haryati. (2003). *Pengaruh Cekaman Kekeringan Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman*. Medan: Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Hendaryono, D. P. S. (2000). *Budidaya Anggrek Dalam Botol*. Yogyakarta: Kanisius.
- Indarto, Novo. (2011). *Pesona Anggrek: Petunjuk Praktis Budi Daya dan Bisnis Anggrek*. Yogyakarta: Cahaya Atma Pustaka.

Lawyer, D. W. (1970). Absorption of polyethylene glycol by plants and its effect on plant growth. *New Phytologist* 69, 501 – 513.

Riyadi, I. (2014). *Media Tumbuh : Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh dan Bahan-bahan Lain*. Materi disampaikan pada Pelatihan Kultur Jaringan Tanaman Perkebunan. BPBPI Bogor 19 – 23 Mei 2014.

Septiatin, A. (2008). *Apotik Hidup dan Rempah-Rempah, Tanaman Hias, dan Tanaman Liar*. Bandung: Yrama Widya.

Sumiati, E. (2001). Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh terhadap hasil, kualitas dan umur simpan buah tomat kultivar gondol. *Jurnal Hortikultura*, 11, 30-39.