

Kandungan Klorofil Daun Planlet Pisang Raja Bulu (*Musa paradisiaca* L. var *sapientum*) Hasil Seleksi *In vitro* terhadap Cekaman Kekeringan

Chlorophyll Content of Leaves of Banana raja bulu plantlet (*Musa paradisiaca* L. var *sapientum*) Results Selection *In Vitro* of drought stress

Adi Irawan, Endang Nurcahyani, dan Zulkifli

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia, 35145¹
E-mail : adhieyrawan@gmail.com

ABSTRACT

Drought stress which occurs in plants capable of influence plant physiological conditions one of which is chlorophyll. A study of the effect of Polyethylene glycol 6000 with concentration 5%,10%,15% and 20% compared with control (0%) of chlorophyll content a, b, and total leaves of Banana raja bulu plantlets were planted in the solid medium Murashige and Skoog (MS) has been undergone . Research has been carried out in Laboratory of Tissue Culture Departement of Biology FMIPA, University of Lampung from January to March 2015. This study used a completely randomized design with 5 replications. Data were analyzed of variance and LSD test performed at 5% significance level. Extraction and Calculation of chlorophyll was conducted by Harbourne method (1987). The solvent used was 80% acetone. The absorbance was measured with a (Shimudzu UV 800) spectrophotometer at wavelength () of 646 nm and 663 nm. The results showed that the content of chlorophyll a, b, and total plantlets of banana raja bulu leaves significantly decreased at the concentration PEG 6000 of 5%,10%,15% and 20%. This case showed that PEG 6000 capable to lower the water potential in the solid MS medium, so that plant physiological experiencing drought stress result in lower chlorophyll Content of Leaves of Banana raja bulu plantlet.

Key words : Drought stress, Chlolophyll, PEG 6000 and Musa paradisiaca L. var sapientum

Diterima: 10 April 2015, disetujui 24 April 2015

PENDAHULUAN

Pisang raja bulu merupakan salah satu varietas buah pisang unggul di Indonesia (Sobir, 2009). Pisang raja bulu termasuk ke dalam varietas *sapientum* dimana dapat di konsumsi setelah matang sebagai buah meja (Nuswamarhaeni *et al.*, 1999). Dewasa ini menjadi suatu permasalahan budidaya tanaman pisang karena kurangnya ketersediaan air yang tidak memadai. Kekeringan hampir terjadi disetiap tahun hal ini menyebabkan kondisi cekaman pada tanaman (Afa *et al.*, 2012). Cekaman kekeringan pada tanaman dapat

mengakibatkan lambatnya pertumbuhan luas daun dan berpengaruh pada stomata ataupun fotosintesis pada daun. Selain mempengaruhi pelebaran daun dan laju fotosintesis, kekeringan pada tingkat ringan sampai menengah mampu menurunkan produktivitas tanaman (Nio *et al.*, 2006).

Upaya dalam mengatasi kendala kekeringan perlu adanya pemuliaan tanaman pisang sebagai prioritas untuk mendapatkan genotip yang resisten terhadap cekaman kekeringan. Senyawa Poli-etilen-glikol (PEG) merupakan suatu senyawa yang mampu menurunkan potensial osmotik larutan dengan aktivitas matriks sub unit etilene oksida yang dapat mengikat molekul air dengan ikatan hidrogen (Rahayu *et al.*, 2005). Poli-etilen-glikol 6000 digunakan sebagai upaya dalam mendeteksi secara dini genotip dari varietas tanaman yang toleransi terhadap cekaman kekeringan (Afa *et al.*, 2012).

Penelitian ini dilakukan untuk Mengetahui dan menganalisis karakter ekspresi yang spesifik pada daun planlet pisang raja bulu tahan PEG 6000 secara *in vitro* meliputi kadar klorofil total, klorofil a, dan klorofil b dan umumnya untuk mendapatkan kandidat planlet pisang raja bulu (*Musa paradisiaca* L. var *sapientum*) yang toleran terhadap kekeringan secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Botani ruang *in vitro*, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung dari bulan Januari sampai Maret 2015.

Penelitian dilaksanakan dalam rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan adalah penambahan PEG 6000 ke dalam medium MS (*Murashige & Skoog*) dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Satuan percobaan adalah planlet pisang raja bulu yang ditanam pada medium MS tersebut. Data di analisis ragam pada taraf nyata 5%. Jika interaksi nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan medium tanam dan seleksi

Medium yang digunakan adalah *Murashige & skoog* (MS) padat dengan penambahan Benzyl Amino Purin (BAP) 1 mg/ml. Setelah medium dicairkan, kemudian medium disterilisasi selama 15 menit. Medium MS yang sudah disterilkan kemudian ditambah PEG 6000 dengan konsentrasi konsentrasi 5%,10%,15% , 20% dan kontrol (0%).

Analisis Klorofil

Daun planlet pisang raja bulu yang seragam sebanyak 0,1 g dihilangkan ibu tulang daunnya, kemudian digerus dengan mortar (*pestle*) dan ditambahkan 10 mL aseton 80%. Setelah itu, larutan disaring dengan kertas *Whatman* No. 1, dan dimasukkan ke dalam flakon serta ditutup rapat.

Larutan sampel dan larutan standar (Aseton 80%) di ambil sebanyak 1 mL, kemudian dimasukkan dalam kuvet. Setelah itu dilakukan pembacaan serapan dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang () 646 nm dan 663 nm, dengan ulangan tiap sampel sebanyak 3 kali. Kadar klorofil dihitung dengan menggunakan metode Harbourn (1987). Rumus yang digunakan dalam perhitungan klorofil a, b dan total sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Klorofil total} &= 17,3 \text{ }_{646} + 7,18 \text{ }_{663} \text{ mg/L} \\ \text{Klorofil a} &= 12,21 \text{ }_{663} - 2,81 \text{ }_{646} \text{ mg/L} \\ \text{Klorofil b} &= 20,13 \text{ }_{646} - 5,03 \text{ }_{663} \text{ mg/L} \end{aligned}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan klorofil a

Kandungan klorofil a daun planlet pisang raja bulu yang di tanam pada medium *Murashige and skoog* (MS) dengan penambahan berbagai konsentrasi PEG 6000 di sajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan klorofil a daun planlet pisang raja bulu

Konsentrasi PEG 6000 (% b/v)	Kandungan Klorofil (Mg/g Jaringan)
0 (Kontrol)	0,707 ± 0,0071 ^a
5	0,448 ± 1,88E-05 ^b
10	0,361 ± 0,0027 ^{bc}
15	0,377 ± 0,0082 ^{bc}
20	0,212 ± 0,0049 ^c

Keterangan :

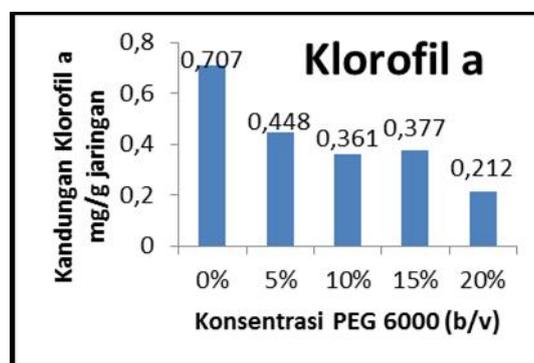
Klorofil a = $\bar{y} \pm SE.$, \bar{y} = nilai rata-rata kandungan klorofil a, SE = standar eror

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

BNT (0.05) = 0,214

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa penambahan PEG 6000 pada medium MS dengan berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil a daun planlet pisang raja bulu. Uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa kandungan klorofil a daun planlet pisang raja bulu pada konsentrasi PEG 6000 5%, 10%,15%, 20% tidak berbeda nyata. Sementara kandungan klorofil a konsentrasi 5% dan 20 % daun planlet pisang raja bulu berbeda nyata terhadap kontrol.

Perbandingan kandungan klorofil a planlet pisang raja bulu yang di tanam pada medium MS dengan berbagai konsentrasi PEG 6000 disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik batang perbandingan klorofil a planlet pisang raja bulu.

Berdasarkan Gambar 1. menunjukkan bahwa kandungan klorofil a planlet pisang raja bulu mengalami penurunan pada konsentrasi 5%,10%,15% dan 20%, tetapi pada konsentrasi 15% kandungan klorofil a sedikit lebih tinggi dibandingkan pada konsentrasi 10%.

Kandungan Klorofil b

Kandungan klorofil b planlet pisang raja bulu yang di tanam pada medium *Murashige and skoog* (MS) dengan penambahan berbagai konsentrasi PEG 6000 di sajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa penambahan PEG 6000 ke dalam medium MS berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil b daun planlet pisang raja bulu.

Tabel 2. Kandungan klorofil b daun planlet pisang raja bulu

Konsentrasi PEG 6000 (% b/v)	Kandungan Klorofil (Mg/g Jaringan)
0 (Kontrol)	0,208 ± 0,0005 ^a
5	0,141 ± 2,54E-05 ^b
10	0,112 ± 0,0001 ^{bc}
15	0,114 ± 0,0008 ^{bc}
20	0,074 ± 0,0004 ^c

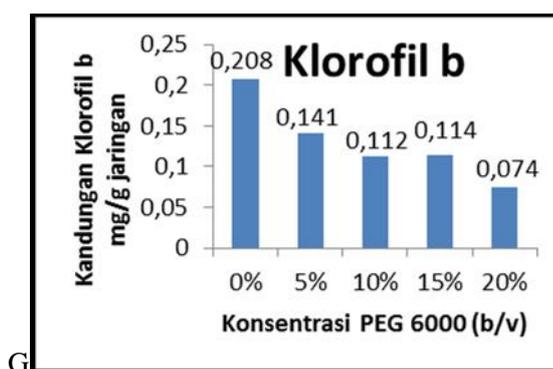
Keterangan :

Klorofil b = $\bar{y} \pm SE$, \bar{y} = nilai rata-rata kandungan klorofil b, SE = standar eror

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

BNT (0.05) = 0,0635

Uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa konsentrasi PEG 6000 berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil b. Kandungan klorofil b daun planlet pisang raja bulu pada medium MS yang mengandung PEG 6000 konsentrasi 5% dan 20% berbeda nyata dengan kontrol, sementara konsentrasi 5%,10%,15% dan 20% tidak berbeda nyata. Grafik kandungan klorofil b pada daun planlet pisang raja bulu disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik batang kandungan klorofil b pada daun planlet pisang raja bulu

Berdasarkan Gambar 2. terlihat bahwa kandungan klorofil daun planlet pisang raja bulu mengalami penurunan sampai konsentrasi 20% , sedangkan pada konsentrasi 15% kandungan klorofil b sedikit meningkat dibandingkan konsentrasi 10%.

Kandungan Klorofil total

Kandungan klorofil total planlet pisang raja bulu hasil seleksi dengan PEG 6000 di sajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan klorofil total daun planlet pisang raja bulu

Konsentrasi PEG 6000 (% b/v)	Kandungan Klorofil (Mg/g Jaringan)
0 (Kontrol)	0,918 ± 0,0116 ^a
5	0,590 ± 6,98E-05 ^b
10	0,474 ± 0,0043 ^{bc}
15	0,486 ± 0,0148 ^{bc}
20	0,287 ± 0,0085 ^c

Keterangan :

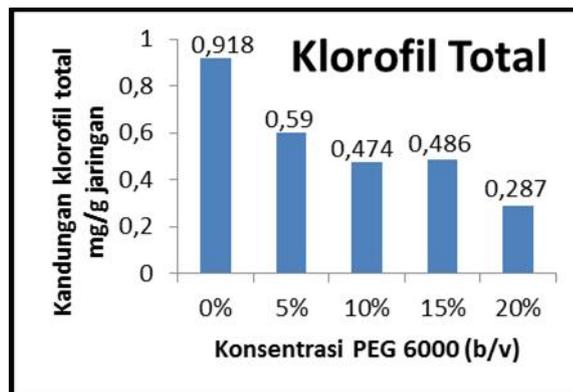
Klorofil total = $\bar{y} \pm SE$, \bar{y} = nilai rata-rata kandungan klorofil total, SE = standar eror

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%. BNT (0.05) = 0,279

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa penambahan berbagai konsentrasi PEG 6000 ke dalam medium MS berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil total daun planlet pisang raja bulu.

Uji BNT pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa konsentrasi PEG 6000 berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil total. Kandungan klorofil total daun planlet pisang raja bulu pada medium MS ditambahkan PEG 6000 dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% tidak berbeda nyata. Sementara kandungan klorofil total pada konsentrasi 5% dan 20% berbeda nyata dengan kontrol.

Perubahan kandungan klorofil total planlet daun planlet raja bulu disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik batang kandungan klorofil total pada daun planlet pisang raja bulu.

Hasil pada Gambar 3 terlihat bahwa kandungan klorofil total daun planlet pisang raja bulu mengalami penurunan sampai konsentrasi 20%, sementara pada konsentrasi 15% kandungan klorofil sedikit lebih tinggi dari pada konsentrasi 10%.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pengimbasan planlet pisang raja bulu terhadap PEG 6000 pada medium MS dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% terjadi penurunan klorofil a, b dan total. Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Jain *et al.* (2013), menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi PEG 6000 5% sampai 30% pada daun jagung menurunkan kadar klorofil total dan karotenoid. Penurunan kandungan klorofil a di peroleh secara signifikan sementara klorofil b pada tingkat yang lebih rendah.

Penelitian lainnya yang di lakukan oleh Bidabadi *et al.* (2012) menunjukkan bahwa pengaruh asam salisilat (AS) dan induksi PEG terhadap kandungan klorofil pisang (*Musa acuminata*) menunjukkan pengimbasan berbagai dosis asam salisilat tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan pada kandungan klorofil eksplan, sementara induksi peningkatan kadar PEG yang mengalami stress air pada medium secara signifikan menurunkan kandungan klorofil. Disisi lain dosis variasi AS ke medium yang mengandung PEG secara signifikan meringankan penurunan kandungan klorofil di bandingkan dengan non AS yang di perlakuan pada eksplan.

Kandungan air yang rendah dalam medium tanam secara langsung mampu menghambat sintesis klorofil pada daun, sehingga tanaman mengalami kenaikan temperatur dan transpirasi sehingga menyebabkan disintegrasi klorofil. Hal ini berpengaruh pada penurunan laju fotosintesis mengakibatkan sintesis klorofil menurun. Beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan sintesis klorofil meliputi: cahaya, gula atau karbohidrat, air, temperatur, faktor genetik dan unsur-unsur nitrogen, magnesium, besi, mangan, Cu, Zn, sulfur dan oksigen (Hendriyani & Nantya, 2009).

Menurut Nio & Banyo (2011) menyatakan bahwa penurunan konsentrasi klorofil menunjukkan respon tanaman terhadap kekurangan air. Konsentrasi klorofil pada daun sebagai respon fisiologis tanaman dapat dipakai sebagai salah satu indikator toleransi tanaman terhadap kekurangan air, sehingga aplikasi

penggunaan PEG 6000 diharapkan dapat digunakan sebagai agen seleksi yang mampu menurunkan kandungan klorofil untuk mendapatkan varietas tanaman yang tahan kekeringan.

KESIMPULAN

Pengimbasan Polietilen glikol (PEG) 6000 pada konsentrasi 5%,10%,15%, 20% pada medium MS berakibat menurunkan kandungan klorofil a, b dan total dibandingkan kontrol. Konsentrasi PEG 6000 5% dan 20% secara signifikan berpengaruh menurunkan kandungan klorofil a, b dan total dibandingkan dengan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Afa LD, Bambang S, Ahmad J, Oteng H, dan Iswari S. 2012. Pendugaan Toleransi Padi Hibrida terhadap Kekeringan dengan Polyethylene Glycol (PEG) 6000. *Jurnal Agrivigor* 11(2) :292-299 ISSN 1412-2286
- Bidabadi SS, Mahmood M, Baninasah B and Ghobadi C. 2012. Influence of Salicylic Acid on Morphological and Physiological Responses of Banana (*Musa acuminata* cv. Berangan, AAA) Shoot Tips to In Vitro water Stress Induced by Polyethylene Glycol. *Plant Omics Journal*. POJ 5(1) : 33-39
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia dan Penurunan cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan Oleh : K. Padmawinata dan I. Joediro. Cetakan ke 2. Penerbit ITB. Bandung, hal : 234-244
- Hendriyani IS, dan Nantya S. 2009. Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda. *Jurnal Sains dan matematika* Vol 17 No.3
- Jain M, Mittal M and Gadre R. 2013. Effect of PEG 6000 Imposed Water Deficit on Chlorophyll Metabolism in Maize Leaves. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry* Vol. 9 No. 3
- Nio SA, Tondais SM dan Butarbutar R. 2006. Evaluasi Indikator Toleransi Cekaman Kekeringan pada Fase Perkecambahan Padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Ilmiah Sains* Vol 11 No 2
- Nio SA dan Banyo Y. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains* Vol 11 No 2
- Nuswamarhani S, Prihatini D dan Endang PP. 1999. *Mengenal Buah Unggul Indonesia*. PT Penebar Swadaya. Bogor. Hlm. 95-97
- Rahayu ES, Edi G, Satriyas I dan Sudarsono. 2005. Poly Etilene Glikol (PEG) dalam Media *In Vitro* Menyebabkan Kondisi Cekaman yang Menghambat Tunas Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). *Berk Penel Hayati* : 11 (39-48)
- Sobir. 2009. *Buku Pintar Budi Daya Tanaman Buah Unggul Indonesia*. Redaksi AgroMedia. Bogor