

STUDI IN VITRO: KARAKTERISASI PLANLET PISANG CAVENDISH (*Musa acuminata Colla*) TAHAN CEKAMAN KEKERINGAN

IN VITRO STUDY: CHARACTERIZATION OF CAVENDISH BANANA PLANTLET (*Musa acuminata Colla*) RESISTANT TO DROUGHT TOLERANCE

Tarisa Livia Hr¹, ¹Endang Nurcahyani², Sri Wahyuningsih³, Yulianty⁴

^{1,2,4}**Program Studi Biologi Terapan FMIPA Universitas Lampung**

³**Program Studi Biologi FMIPA Universitas Lampung**

ABSTRACT

More than 200 types of bananas are found in Indonesia, one type widely known by the public is the Cavendish banana. Drought stress can be the main factor causing cavendish banana plants to not grow in a dry environment. The compound polyethylene glycol (PEG) 6000 is a chemical compound that is not toxic to plants, so it is often used to determine the resistance of a plant to the threat of drought. This research needs to be conducted to determine the optimum concentration of PEG 6000 in cavendish banana (*Musa acuminata Colla*) plantlets against drought stress based on biotechnology in vitro. This research was conducted in a completely randomized design with 1 factor, namely PEG 6000 with 5 levels: 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% with 5 repetitions. The homogeneity of variance was tested using Levene's test at a 5% significance level, followed by One-Way ANOVA at a 5% significance level, then if the data showed a significant difference, it was followed by a Significant Difference Test at a 5% significance level. The results of this study indicated that the concentration of PEG 6000 which was tolerant to drought stress in cavendish banana plantlets was 10%. The higher the PEG 6000 concentration, the lower the chlorophyll a, b, and total content.

Key-words: Drought tolerance, In vitro, *Musa acuminata Colla*, PEG 6000

INTISARI

Lebih dari 200 jenis pisang terdapat di Indonesia salah satu jenis yang banyak dikenal masyarakat yaitu pisang Cavendish. Cekaman kekeringan bisa menjadi faktor utama yang menyebabkan tanaman pisang cavendish tidak dapat tumbuh di dalam lingkungan yang kering. Senyawa *polyethylene glycol* (PEG) 6000 merupakan senyawa kimia yang tidak beracun bagi tanaman sehingga, sering digunakan untuk mengetahui ketahanan dari suatu tanaman terhadap ancaman kekeringan. Tujuan penelitian untuk mengetahui konsentrasi PEG 6000 yang optimum pada planlet pisang cavendish (*Musa acuminata Colla*) terhadap cekaman kekeringan berbasis bioteknologi secara *in vitro*. Metode yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf konsentrasi PEG 6000 yaitu 0%, 10%, 20%, 30% dan 40% dengan 5 kali ulangan. Data kuantitatif dari setiap parameter dianalisis menggunakan *one way ANOVA*. Analisis Ragam pada taraf 5% dan uji lanjut dengan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi PEG 6000 yang toleran terhadap cekaman kekeringan pada planlet pisang cavendish yaitu 10%. Semakin tinggi konsentrasi PEG 6000 maka kandungan klorofil a, b, dan total akan semakin menurun.

Kata kunci: Kendaraan bermotor, Kualitas lingkungan, Lanskap kota, Penduduk

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Endang Nurcahyani. Email: endang.nurcahyani@fmipa.unila.ac.id

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu sentra primer keragaman pisang baik pisang segar maupun olahan. Lebih dari 200 jenis pisang terdapat di Indonesia. Tingginya keragaman ini, memberikan peluang pada Indonesia untuk dapat memanfaatkan dan memilih jenis pisang komersial yang dibutuhkan oleh konsumen pisang (Tyas, 2014).

Menurut Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2016), tingkat konsumsi pisang di Indonesia meningkat secara konsisten dari tahun 2011 hingga tahun 2015 sebesar 1.32% per tahun. Tingkat konsumsi ini akan mengalami kenaikan seiring pertambahan penduduk Indonesia, serta mendorong adanya upaya untuk meningkatkan hasil produksi pisang. Jenis pisang di Indonesia sangat beragam, salah satu jenis yang banyak dikenal masyarakat yaitu pisang Cavendish.

Cekaman kekeringan dapat mempengaruhi semua aspek pertumbuhan maupun metabolisme pisang cavendish termasuk integritas membran, kandungan pigmen, keseimbangan osmotik, aktivitas fotosintesis, penurunan potensial air protoplasma, penurunan pertumbuhan, dan penurunan diameter batang. Salah satu cara alternatif yang efektif untuk mengatasi cekaman kekeringan pada tanaman yaitu dengan menggunakan varietas yang tahan terhadap kekeringan. Untuk mendapatkan planlet yang baik dapat dengan menggunakan teknik *in vitro*. Penambahan PEG diharapkan dapat memberikan simulasi cekaman kekeringan seperti yang terjadi di alam, sehingga tanaman memberikan respon terhadap cekaman kekeringan (Nurcahyani *et al.*, 2019b).

Kultur *in vitro* merupakan suatu metode mengisolasi bagian dari tanaman seperti protoplasma, sel, sekelompok sel, jaringan dan organ serta menumbuhkannya dalam kondisi steril sehingga bagian tanaman tersebut dapat

memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman yang lengkap (Rosmaina, 2015). Sejauh ini penelitian mengenai perakitan planlet pisang cavendish (*Musa acuminata* Colla) tahan cekaman kekeringan belum pernah dilakukan, oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui konsentrasi PEG 6000 optimum pada planlet pisang cavendish (*Musa acuminata* Colla) terhadap cekaman kekeringan berbasis bioteknologi secara *in vitro*.

PEG yang ditambahkan ke dalam medium digunakan untuk menciptakan kondisi cekaman kekeringan karena senyawa ini dapat menurunkan tekanan potensial air pada medium kultur jaringan (Zulhilmi & Surya, 2012). Jangka panjang penggunaan PEG tidak akan menyebabkan kerusakan sel dikarenakan PEG sendiri memiliki berat molekul lebih dari 6000 g/mol yang tidak dapat diserap oleh jaringan tanaman (Sunaryo *et al.*, 2019). Molekul *polyethylene glycol* telah lama digunakan dalam merangsang cekaman kekeringan pada berbagai tanaman (Tewary *et al.*, 2000). Tujuan penelitian ini untuk menentukan konsentrasi *Polyethylene Glycol* (PEG) 6000 yang toleran terhadap pertumbuhan planlet pisang cavendish tahan cekaman kekeringan serta karakter ekspresi planlet pisang cavendish berupa analisis klorofil dan karbohidrat.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2022 - Januari 2023 di Ruang Kultur In Vitro, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor, yaitu konsentrasi PEG 6000. Konsentrasi PEG 6000 terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu (0%, 10%, 20%, 30% dan 40%) dengan 5 kali pengulangan. *Laminar Air Flow* (LAF), botol kultur berukuran 250 ml, rak kultur, kertas label, corong, gelas ukur bervolume 100 ml dan 500 ml, autoklaf, *scalpel*,

pinset, cawan petri, *erlenmeyer* berukuran 50 ml, tabung reaksi, mikropipet, kertas filter, batang pengaduk, pH meter, nampan plastik, gunting, bunsen, timbangan analitik, karet gelang, pipet tip, oven, kompor, labu takar, tisu, *aluminium foil*, sarung tangan, masker, kamera, mortar dan penumbuk merupakan alat yang digunakan dalam penelitian ini. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu planlet pisang cavendish (*Musa acuminata* Colla), alkohol 70% dan 96%, akuades, sukrosa, *Polyethylene Glycol* (PEG) 6000, *Kalium Hidroksida* (KOH), *Asam Chlorida* (HCl), agar, medium *Murashige and Skoog* (MS), detergen, dan bayclin.

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian dibersihkan dengan cara dicuci dengan air dan detergen sampai bersih dan dikeringkan. Alat berupa pinset dan gunting dibungkus dengan kertas, selanjutnya disterilkan ke dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit. Untuk alat penanaman setelah disterilkan di autoklaf, alat berupa pinset dan gunting direndam dengan alkohol 96% lalu dipanaskan di atas nyala api bunsen dengan tujuan agar tetap steril saat penanaman berlangsung. Medium MS dengan perlakuan NaCl konsentrasi PEG 6000 (0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%) digunakan dalam penelitian ini. Larutan medium dipanaskan sampai mendidih kemudian dimasukkan ke dalam botol kultur. Sterilisasi medium menggunakan autoklaf selama 15 menit, tekanan 1 atm dan suhu 121°C dengan diinkubasi selama 7 hari sebelum digunakan. Planlet dalam botol diambil dan dibersihkan mediumnya, kemudian diletakkan pada medium MS sesuai perlakuan. Penanaman benih dilakukan di dalam LAFC. Pada masing-masing botol kultur ditanami 2 planlet di dalam sejumlah 25 botol kultur. Pengamatan dilakukan selama 21 hari (3 minggu) setelah penanaman. Parameter pengamatan sebagai berikut:

1. Jumlah Planlet Hidup

Perhitungan presentase jumlah planlet yang hidup dengan rumus (Nurcahyani *et al.*, 2014):

$$\frac{\text{Jumlah planlet yang hidup}}{\text{Jumlah seluruh planlet}} \times 100\%$$

2. Visualisasi Planlet

Pengamatan dilakukan selama 3 minggu dengan klasifikasi hijau (H), hijau kekuningan (HK) dan coklat (C). Data yang diperoleh dimasukkan ke dalam rumus berikut:

$$\frac{\text{Jumlah planlet berwarna H/HK/C}}{\text{Jumlah seluruh planlet}} \times 100\%$$

3. Tinggi Planlet

Pengamatan tinggi planlet setelah diberi perlakuan PEG 6000 dilakukan setiap seminggu sekali. Tinggi planlet diukur menggunakan penggaris dari pangkal batang hingga pucuk daun.

4. Analisis Kandungan Klorofil

Analisis ini menggunakan metode Miazek & Ledakowicz (2013). Larutan sampel dan larutan standar alkohol 96% diambil sebanyak 1 ml lalu dimasukkan ke dalam kuvet. Selanjutnya dilakukan pembacaan serapan dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang (λ) 648 nm dan 664 nm. Kadar klorofil dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Klorofil a} = 13,36 \lambda_{664} - 5,19 \lambda_{648} \text{ mg/L}$$

$$\text{Klorofil b} = 27,43 \lambda_{648} - 8,12 \lambda_{664} \text{ mg/L}$$

$$\text{Klorofil total} = 5,24 \lambda_{664} + 22,24 \lambda_{648} \text{ mg/L}$$

5. Analisis Kandungan Karbohidrat

Analisis dilakukan menggunakan metode fenol sulfur (Witham & Robert, 1993). Daun ditimbang sebanyak 0,1gram kemudian digerus, setelah itu tambahkan 10 ml akuades. Larutan disaring menggunakan kertas saring *Whatman* No. 1 dan dimasukkan ke tabung reaksi. Filtrat diambil sebanyak 1 ml dan ditambahkan H₂SO₄ sebanyak 1 ml dan fenol 2 ml, kemudian filtrat dimasukkan dalam kuvet dan dilakukan pembacaan serapan dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 490 nm.

Data yang diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk kualitatif berupa dokumentasi foto. Data kuantitatif yang diperoleh dari setiap parameter dianalisis secara statistik melalui analisis *one way* ANOVA. Selanjutnya data tersebut diuji dengan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Jumlah Planlet Hidup

Persentase jumlah planlet pisang cavendish yang hidup dalam waktu pengamatan 3 minggu dengan perlakuan konsentrasi PEG 6000 (0%, 10%, 20%, 30% dan 40%) disajikan dalam Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah planlet pisang cavendish yang hidup dengan perlakuan PEG 6000 dalam waktu 3 minggu pengamatan adalah 100% hidup.

Visualisasi Planlet

Pengamatan visualisasi planlet pisang cavendish dilakukan dari minggu pertama hingga minggu ketiga. Pengaruh perlakuan PEG 6000 berbagai konsentrasi terhadap visualisasi planlet disajikan dalam Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan perubahan warna pada planlet terjadi pada minggu ketiga yaitu terjadi pada konsentrasi 30% dengan planlet yang berwarna hijau sebanyak 80%, sedangkan untuk yang berwarna hijau kekuningan sebanyak 20%. Pada konsentrasi 40% di minggu ketiga dapat dilihat bahwa sebanyak 60% planlet berwarna hijau

sedangkan 40% planlet mengalami perubahan warna menjadi hijau kekuningan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh pemberian PEG 6000 sebagai agen untuk cekaman kekeringan pada planlet pisang cavendish (*Musa acuminata* Colla) yang menyebabkan planlet mengalami layu dan berubah warna. Pemberian konsentrasi PEG 6000 pada medium seleksi yang ditanami planlet mensimulasikan cekaman kekeringan yang menyebabkan terjadinya jumlah daun layu, penurunan persentase pertumbuhan, meningkatnya persentase kematian dan menurunnya indeks kualitas planlet (Savitri, 2010). Perubahan warna pada visualisasi planlet yaitu planlet yang semula berwarna hijau akan berubah menjadi hijau kecoklatan atau menjadi cokelat (Nurchayani *et al.*, 2019a).

Tinggi Planlet

Hasil uji Levene yang dilakukan pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ragam sampel adalah homogen (*p* lebih besar dari 0,05). Kemudian dilakukan uji *One Way* ANOVA pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa adanya beda nyata pada tinggi planlet (*p* lebih kecil dari 0,05) setelah diberi perlakuan PEG 6000 dengan konsentrasi berbeda PEG 6000. Selanjutnya dilakukan uji Tukey pada taraf nyata 5% menunjukkan tidak ada beda nyata antara konsentrasi 0% (kontrol) dengan konsentrasi 20% (Tabel 3).

Tabel 1. Persentase Kelangsungan Hidup Planlet Pisang Cavendish pada Berbagai Konsentrasi PEG 6000

Konsentrasi PEG 6000 (%)	Jumlah planlet pisang cavendish yang hidup (%) pada minggu ke-		
	I	II	III
0	100	100	100
10	100	100	100
20	100	100	100
30	100	100	100
40	100	100	100

Sumber: Analisis Data Primer, 2024

Tabel 2. Prosentase dan Visualisasi Kelangsungan Hidup Planlet Pisang Cavendish pada Berbagai Konsentrasi PEG 6000

Konsentrasi PEG 6000 (%)	Presentase dan visualisasi pisang cavendish yang hidup pada minggu (%)		
	I	II	III
0	100 H	100 H	100 H
10	100 H	100 H	100 H
20	100 H	100 H	100 H
30	100 H	100 H	80 H
40	100 H	100 H	20 HK
			60 H
			40 HK

Sumber: Analisis Data Primer, 2024

Keterangan: H = Hijau, HK = Hijau Kekuningan

Tabel 3. Efek Perlakuan PEG 6000 Terhadap Tinggi Planlet Pisang Cavendish (*Musa acuminata* Colla)

Konsentrasi PEG 6000 (%)	Tinggi planlet (cm) $\bar{Y} \pm SE$
0	$5,72 \pm 0,303^C$
10	$6,18 \pm 0,164^d$
20	$5,42 \pm 0,286^{bc}$
30	$5,12 \pm 0,83^{ab}$
40	$4,82 \pm 0,228^a$

Sumber: Analisis Data Primer, 2024

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi planlet tertinggi pada perlakuan konsentrasi 0% (kontrol) dan terendah pada konsentrasi 40% PEG 6000. Pertumbuhan tinggi planlet pisang cavendish terhambat akibat pemberian PEG 6000. Hal ini sesuai dengan pendapat Samanhudi (2010) bahwa tinggi tanaman diawali dengan proses pembelahan dan pembesaran sel. Kedua proses ini akan terjadi apabila sel mengalami turgiditas yang unsur utamanya adalah ketersediaan air. Tanaman yang mengalami ketersediaan air terbatas atau biasa disebut dengan cekaman kekeringan maka pertumbuhan tinggi tanaman tersebut akan mengalami perlambatan (Desti, 2017).

Kandungan Klorofil a

Hasil uji Levene pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ragam sampel adalah homogen (p lebih besar dari 0,05) lalu dilakukan uji *One Way* ANOVA pada taraf 5%

menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa penambahan masing-masing konsentrasi PEG 6000 berpengaruh nyata terhadap rata-rata kandungan klorofil. Dapat dilihat pada tabel bahwa semakin tinggi konsentrasi PEG 6000 maka nilai rata-rata klorofil a akan semakin kecil. Hal ini dapat terjadi dikarenakan kurangnya air pada tanaman akan berpengaruh dengan turunnya nilai klorofil.

Setelah dilakukan uji homogenitas menggunakan tes levene dengan taraf 5% (p lebih besar dari 0,05) yang berarti ragam sampel adalah homogen, selanjutnya dilakukan uji statistik menggunakan analisis ragam *One Way* ANOVA pada taraf 5% menunjukkan p lebih besar dari 0,05 bahwa perlakuan menunjukkan tidak adanya beda nyata pada kandungan klorofil a setelah diberi perlakuan PEG 6000 dengan konsentrasi berbeda (Tabel 4). Nilai

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

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata klorofil a planlet tertinggi pada perlakuan konsentrasi 10% dan terendah pada konsentrasi 40% PEG 6000. Hal sejalan dengan penelitian (Amaliya *et al.*, 2022) bahwa kandungan klorofil a, pada planlet pisang raja bulu mengalami penurunan pada perlakuan konsentrasi NaCl meningkat.

Kandungan Klorofil b

Hasil uji Levene pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ragam sampel adalah homogen ($p > 0,05$) lalu dilakukan uji statistik *One Way ANOVA* pada taraf 5% menunjukkan bahwa PEG 6000 berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil b ($p < 0,05\%$), selanjutnya dilakukan uji lanjut Tukey pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa kandungan klorofil b pada konsentrasi 0% (kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40% PEG 6000 (Tabel 5).

Tabel 4. Efek Perlakuan PEG 6000 Terhadap Klorofil a Planlet Pisang Cavendish (*Musa acuminata* Colla)

Konsentrasi PEG 6000 (%)	Klorofil a $\bar{Y} \pm SE$
0	5,704 $\pm$ 4,389 ^b
10	7,898 $\pm$ 0,084 ^a
20	6,773 $\pm$ 0,076 ^c
30	6,318 $\pm$ 0,119 ^b
40	5,171 $\pm$ 0,030 ^c

Sumber: Analisis Data Primer, 2024

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%

Tabel 5. Efek Perlakuan PEG 6000 Terhadap Klorofil b Planlet Pisang Cavendish (*Musa acuminata* Colla)

Konsentrasi PEG 6000 (%)	Klorofil b $\bar{Y} \pm SE$
0	19,357 $\pm$ 0,179 ^d
10	16,484 $\pm$ 1,785 ^c
20	14,735 $\pm$ 0,175 ^b
30	13,426 $\pm$ 0,332 ^b
40	10,889 $\pm$ 0,069 ^a

Sumber: Analisis Data Primer, 2024

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%

Tabel 6. Efek Perlakuan PEG 6000 Terhadap Klorofil Total Planlet Pisang Cavendish (*Musa acuminata* Colla)

Konsentrasi PEG 6000 (%)	Klorofil Total $\bar{Y} \pm SE$
0	20,297 $\pm$ 0,141 ^e
10	18,643 $\pm$ 0,383 ^d
20	15,613 $\pm$ 0,279 ^c
30	12,157 $\pm$ 0,446 ^b
40	10,088 $\pm$ 0,088 ^a

Sumber: Analisis Data Primer, 2024

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%

Tabel 7. Efek Perlakuan PEG 6000 Terhadap Karbohidrat Planlet Pisang Cavendish (*Musa acuminata* Colla)

Konsentrasi PEG 6000 (%)	Klorofil Total $\bar{Y} \pm SE$
0	20,297 $\pm$ 0,141 ^e
10	18,643 $\pm$ 0,383 ^d
20	15,613 $\pm$ 0,279 ^c
30	12,157 $\pm$ 0,446 ^b
40	10,088 $\pm$ 0,088 ^a

Sumber: Analisis Data Primer, 2024

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa rata-rata klorofil b planlet tertinggi pada perlakuan konsentrasi 0% (kontrol) dan terendah pada konsentrasi 40% PEG 6000.

Klorofil Total

Hasil uji Levene pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ragam sampel adalah homogen (p lebih besar dari 0,05) lalu dilakukan uji One Way ANOVA pada taraf 5% menunjukkan bahwa PEG 6000 berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil total (p lebih kecil dari 0,05%), selanjutnya dilakukan uji lanjut Tukey pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa kandungan klorofil total pada konsentrasi 0% (kontrol) berbeda nyata antara konsentrasi (Tabel 6). Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata klorofil total planlet tertinggi pada perlakuan konsentrasi 0% (kontrol) dan terendah pada konsentrasi 40% PEG 6000.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Sarasmi *et al.* (2015) bahwa penurunan kadar klorofil total pada padi gogo varietas Situ Bagendit disebabkan dengan adanya kadar air yang menurun yang dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi PEG 6000. Berdasarkan penelitian Bidabadi *et al.* (2012) diketahui bahwa pengaruh asam salisilat dan induksi PEG 6000 terhadap klorofil pisang (*Musa acuminata*) menunjukkan penambahan asam salisilat dalam berbagai konsentrasi tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan pada kandungan klorofil eksplan, sementara pada penambahan PEG 6000 dalam berbagai konsentrasi

mengalami stress air pada medium dengan menurunkan kandungan klorofil. Hal tersebut disebabkan karena air merupakan salah satu indikator toleransi yang penting dalam keberlangsungan proses fotosintesis dan reaksi hidrolisis pada tanaman (Song & Banyo, 2011)

Kandungan Karbohidrat

Hasil uji Levene pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ragam sampel adalah homogen (p lebih besar dari 0,05), lalu dilakukan uji One Way ANOVA pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa PEG 6000 memberikan pengaruh terhadap kandungan karbohidrat (p lebih kecil dari 0,05), selanjutnya uji lanjut Tukey pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat pada konsentrasi 0% (kontrol) berbeda nyata dengan konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40% (Tabel 7). Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa rata-rata karbohidrat planlet tertinggi pada perlakuan konsentrasi 40% dan terendah pada konsentrasi 0% (kontrol).

Dalam kondisi cekaman kekeringan, laju fotosintesis mengalami penurunan dan ketika produksi fotosintesis tidak lagi mencukupi, maka pemecahan karbohidrat terlarut dapat digunakan untuk mempertahankan metabolisme. Semua varietas tanaman memiliki mekanisme untuk menghadapi cekaman kekeringan dan kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan osmoregulasi, karena adanya peningkatan fleksibilitas sebagai respon

terhadap perubahan kondisi lingkungan (Zhang et al., 2010).

KESIMPULAN

1. Konsentrasi PEG 6000 yang dapat ditoleransi bagi pertumbuhan planlet pisang cavendish adalah 10%. Semakin meningkat konsentrasi PEG 6000 maka kandungan klorofil a,b dan total mengalami penurunan dan kandungan karbohidrat meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliya R, E. Nurcahyani, Zulkifli, & E. Ernawati. 2022. Pengaruh Cekaman Garam (NaCl) terhadap Kandungan Klorofil pada Planlet Pisang Raja Bulu (*Musa paradisiaca* L. var. *sapientum*) secara In Vitro. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*. 7 (3): 215 – 222.
- Bidabadi, S.S., M. Mahmood, B. Baninasah, & C. Ghobabadi. 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*. 5 (1) : 33-39.
- Desti, Y. 2017. *Pengaruh Cekaman Air Terhadap Kandungan Protein Kacang Kedelai* [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Miazeck, K. & S. Ledakowicz. 2013. Chlorophyll Extraction From Leaves, Needles and Microalgae: A Kinetic Approach. *IJABE: International Journal of Agricultural and Biological Engineering*. 6 (2): 107-115.
- Nurcahyani, E., B. Hadisutrisno, I. Sumardi, & Suharyanto. 2014. Identifikasi Galur Planlet Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) Resistan terhadap Infeksi *Fusarium oxysporum* f. sp. *Vanillae* Hasil Seleksi In Vitro dengan Asam Fusarat. In: *Prosiding Seminar Nasional: "Pengendalian Penyakit Pada Tanaman Pertanian Ramah Lingkungan"*. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Joglosemar-Fakultas Pertanian UGM. pp. 272-279.
- Nurcahyani, E., N.A. Mutmainah, S. Farisi, & R. Agustina. 2019a. Analisis Kandungan Karbohidrat Terlarut Total Planlet Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Menggunakan Metode Fenol-Sulfur Secara In Vitro. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*. 4 (1): 73-80.
- Nurcahyani, E., Sumardi, H.I. Qudus., A. Palupi, & Sholekhah. 2019b. Analysis of Chlorophyll Phalaenopsis *amabilis* (L.) Bl. Result of the Resistance to *Fusarium oxysporum* and Drought Stress. *Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*. 12 (11): 44.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2016. *Outlook Komoditas Pisang Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura*. Kementerian Pertanian Indonesia. Jakarta.
- Rosmaina. 2015. Optimasi NAA dan BAP terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tunas Mikro Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis*) Secara In Vitro. *Jurnal Agroteknologi*. 5(2): 29-36.
- Samanhudi. 2010. Pengujian Cepat Ketahanan Tanaman Sorgum Manis Terhadap Cekaman Kekeringan. *Jurnal Agrosains*. 12 (1): 56-58.
- Sarasmi, D.I., Zulkifli, & T.H. Tripeni. 2015. Uji Ketahanan pada Kecambah Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) terhadap Cekaman Kekeringan yang Diinduksi oleh Polietilen Glikol 6000. In: *Prosiding Seminar Nasional*

- Swasembada Pangan POLINELA. ISBN 978-602-70530-2-1. pp.16-24.
- Savitri, E.S. 2010. Pengujian In Vitro Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine Max L. Merr*) Toleran Kekeringan Menggunakan Polyethylene Glikol (PEG) 6000 Pada Media Padat dan Cair. *El Hayah*. 1 (2): 9-13.
- Song, A.N. & Y. Banyo. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman. *Journal Ilmiah Sains*. 11 (2): 166-172.
- Sunaryo, W., Darnaningsih, & Nurhasanah. 2019. Selection and Regeneration of Purple Sweet Potato Calli Against Drought Stress Simulated by Polyethylene Glycol. *F1000Research*. 8 (10): 1-11.
- Tewary, P.K., A. Sharma, M.K. Raghunath, & A. Sarkar. 2000. In Vitro Response of Promising Mulberry (*Morus sp.*) Genotypes for Tolerance to Salt and Osmotic Stresses. *Plant Growth Journal*. 30: 17-21.
- Tyas, I. 2014. *Pemanfaatan Kulit Pisang Sebagai Bahan Pembawa Inokulum Bakteri Pelarut Fosfat* [Skripsi]. Jawa Tengah, Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Witham, D. & M. Robert. 1993. *Exercise in Plant Physiology Second Edition*. Prindle Weber and Scimdt. Boston.
- Zhang, J., Y. Yao, G.S. Jhon, & C.F. David. 2010. Influence of Soil Drought Stress on Photosynthesis, Carbohydrates and The Nitrogen and Phosphorus Absorb in Different Section of Leaves and Stem of Fungi/M.9EML, A Young Apple Seedling. *African Journal Biotechnology*. 9: 5320-5325.
- Zulhilmi, S. & N.W. Surya. 2012. Pertumbuhan dan Uji Kualitatif Kandungan Metabolit Sekunder Kalus Gatang (*Spilanthes acmella murr.*) dengan Penambahan PEG untuk Menginduksi Cekaman Kekeringan. *Jurnal Biologi UA*. 1(1): 1-8.