

ANALISIS KANDUNGAN KARBOHIDRAT TERLARUT TOTAL PLANLET JERUK KEPROK BW (*Citrus reticulata* Blanco) SETELAH DIINDUKSI LARUTAN ATONIK DALAM KONDISI CEKAMAN KEKERINGAN SECARA *IN VITRO*

ANALYSIS OF TOTAL SOLUBLE CARBOHYDRATE CONTENT OF TANGERINE BW (*Citrus Reticulate* Blanco) PLANTLETS AFTER INDUCTION OF ATONIC SOLUTION UNDER DROUGHT STRESS CONDITIONS *IN VITRO*

Ni Made Nada Elsika¹, Endang Nurcahyani², Yulianty¹, Sri Wahyuningsih¹

¹ Program Studi Biologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung

² Program Studi Biologi Terapan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung

ABSTRACT

*Tangerine BW (*Citrus reticulata* Blanco) is cultivated in Lampung province. The obstacle is the low level of rainfall which causes water availability to decrease and soil conditions to become dry. Atonic is used as growth regulator. Peg 6000 can reduce osmotic potential so that water availability is reduced and mimic drought stress conditions. This study aims to determine the carbohydrate content of bw orange plantlets that are resistant to drought stress. This research was conducted from January to March 2021 in the *in vitro* room botany laboratory, department of biology, faculty of mathematics and natural sciences, university of Lampung. This study used a factorial complete randomized design, consisting of 2 factors, namely atonic solution with 3 levels of treatment 0ml/l(a1), 3ml/l(a2) and 6ml/l(a3) and PEG 6000 with concentration levels of 0% and 10% with 4 replications. Homogeneity of variance using Levene test at 5% real level, then continued with two way factorial ANOVA at 5% real level and honest real difference further test at 5% level. The results showed that combination of 0ml/l atony and 10% peg 6000 can increase the total soluble carbohydrate content in bw orange plantlets (*Citrus reticulata* Blanco).*

Keywords: atonyc; Citrus reticulata; peg 6000.

INTISARI

*Jeruk BW (*Citrus reticulata* Blanco) dibudidayakan di Propinsi Lampung. Kendalanya adalah tingkat curah hujan yang rendah menyebabkan pasokan air menurun dan kondisi tanah menjadi kering. Atonik dipakai sebagai Zat Pengatur Tumbuh. PEG 6000 dapat menurunkan potensial osmotik sehingga ketersediaan air berkurang dan menirukan kondisi cekaman kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan karbohidrat planlet jeruk BW yang tahan cekaman kekeringan. Penelitian ini dilaksanakan Januari-Maret 2021 di ruang *in vitro*, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, yang terdiri dari 2 faktor yaitu larutan Atonik dengan 3 taraf perlakuan (0 mL/L (a1), 3 mL/L (a2), 6 mL/L (a3)) dan PEG 6000 dengan taraf konsentrasi (0% dan 10%) dengan 4 kali ulangan. Homogenitas ragam menggunakan uji Levene pada taraf nyata 5%, kemudian dilanjutkan dengan Uji Two Way Factorial Anova pada taraf nyata 5% dan uji lanjut Beda Nyata Jujur pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan Kombinasi PEG 6000 10% dan atonik 0% dapat meningkatkan kandungan karbohidrat terlarut total pada planlet jeruk BW (*Citrus reticulata* Blanco).*

Kata kunci : Atonik; Citrus reticulata; PEG 6000.

¹ Corresponding author: Endang Nurcahyani. Email: endang.nurcahyani@fmipa.unila.ac.id

PENDAHULUAN

Jeruk keprok BW (*Citrus reticulata* Blanco) banyak dibudidayakan di Propinsi Lampung. Jeruk keprok BW berpotensi menjadi produk unggulan daerah yang dapat dikembangkan untuk keperluan ekspor sehingga meningkatkan pendapatan petani sekitar (Suhandy, 2010).

Jeruk BW memiliki rasa buah yang segar, manis dan asam, membuat harga jual jeruk BW ini relatif tinggi, namun kendala presentase pecah buah mencapai 60% sehingga hasil panen hanya 40% (Balai Penelitian Tanah, 2020). Menurut Sutopo (2020), pecah buah terjadi karena fluktuasi suhu, ratio nutrisi hara yang tidak tepat.

Kekurangan air pada tanaman akan mengakibatkan terganggunya aktivitas fisiologis maupun morfologis (Haryati, 2003). Proses – proses biokimia yang terjadi di dalam sel akan terganggu sehingga laju fotosintesis menurun karena kekurangan pasokan air dan menghambat sintesis protein (Fitter and Hay, 1994).

Teknik *in vitro* merupakan cara untuk mendapatkan bibit yang baik. Seleksi cekaman kekeringan secara *in vitro* dilakukan dengan pemberian agen penyeleksi ke dalam medium tanam (Muliani *et al.*, 2014).

Polyethylene Glycol (PEG) 6000 dapat digunakan untuk seleksi ketahanan terhadap kekeringan. Upaya peningkatan produktivitas jeruk BW dapat dilakukan dengan pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Atonik merupakan zat yang berfungsi mempercepat tumbuhnya akar, mengaktifkan penyerapan unsur hara, meningkatkan keluarnya kuncup dan buah serta memperbaiki kualitas tanaman budidaya (Sumiati, 2001).

Sejauh ini belum ada dilakukan penelitian tentang seleksi planlet jeruk chokun BW (*Citrus reticulata* Blanco) setelah diinduksi larutan atonik dalam kondisi cekaman kekeringan secara *in vitro*, oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui interaksi larutan atonik dengan PEG 6000 terhadap kandungan karbohidrat terlarut total pada planlet jeruk BW.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2021- Maret 2021 di Ruang Kultur *In Vitro*, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri atas dua faktor yaitu faktor A : larutan atonik yang terdiri dari 3 taraf perlakuan 0 mL/L (a1), 3 mL/L (a2), 6 mL/L (a3) dan faktor B: konsentrasi *Polyethylene Glycol* (PEG) 6000 yang terdiri atas 2 taraf perlakuan 0% dan 10%. Masing-masing konsentrasi dilakukan 4 kali pengulangan dan setiap ulangan terdiri dari 4 planlet jeruk dalam setiap botol kultur.

Alat. autoklaf, botol kultur, cawan petri, tabung reaksi, gelas ukur, *Erlenmeyer*, labu takar, beaker glass, pH meter, bunsen, pinset, gunting, mikropipet, batang pengaduk, panic, kompor, *laminar air flow cabinet* (LAFC) merk ESCO, *magnetic stirrer*, analitik ohaus, spektrofotometer UV, pisau scalpel, mata pisau scalpel (One Med), peralatan diseksi, tisu, alat tulis, solasi, kertas label, *hand sprayer*, *plastic wrap*, dan *aluminium foil*.

Bahan. *polyethylene glycol* (PEG) 6000, alkohol 70% untuk sterilisasi alat, larutan atonik (natrium para-nitrofenol, natrium 5-nitroguaiacol, natrium ortonitrofenol, natrium 2,4 dinitrofenol), reagen biuret, albumin, akuadest, *Benzine Amino Purine* (BAP), sukrosa, *Plant Preservative Mixture* (PPM), *Kalium Hidroksida* (KOH), *Asam Klorida* (HCL), dan bahan kimia medium *Murashige* dan *Skoog* (MS) padat, agar, larutan stok organik yaitu sukrosa, vitamin, asam amino, detergen dan baycline (digunakan untuk sterilisasi eksplan).

Sterilisasi Alat

Alat-alat glass dan dissecting set (scalpel, mata pisau scalpel dan pinset) dicuci menggunakan detergen dan dibilas dengan air mengalir dan disterilisasi dengan autoklaf. Alat-alat yang terbuat dari bahan gelas dibungkus plastik, sedangkan alat-alat yang terbuat dari bahan logam dan cawan petri dibungkus menggunakan kertas HVS kemudian disterilisasi dalam autoklaf pada temperatur 121°C dan tekanan 1 atm selama 30 menit.

Persiapan Medium

Medium yang digunakan dalam penelitian ini adalah *murashige* dan *skoog* (MS) padat. Pembuatan medium tanam MS 1 liter dilakukan dengan menimbang larutan stok sebanyak 4,43 gram ke dalam labu takar 1 liter. Akuades ditambahkan sampai tanda 1 liter dan pH diatur sampai 5,5. Penambahan KOH 1 N dan HCl 1 N untuk mendapatkan pH 5,5. Larutan tersebut dipindahkan ke dalam wadah yang lebih besar lalu ditambahkan agar-agar sebanyak 7g/L, sukrosa 30g/L, dan PPM 0,5ml/L. Larutan medium dipanaskan sampai mendidih (sambil diaduk) untuk melarutkan agar-agar. Penambahan PEG 6000 dilakukan setelah larutan medium selesai dipanaskan dengan tekanan 17,5 psi, 121°C selama 15 menit-30menit. Kemudian dituangkan ke dalam botol kultur 20ml/botol.

Penanaman Planlet

Planlet yang telah direndam dengan larutan atonik dipindahkan ke dalam cawan petri, lalu ditanam pada medium *Murashige* dan *Skoog* yang telah diberi PEG 6000 dengan berbagai konsentrasi. Penanaman planlet jeruk keprok BW dilakukan dalam LAF *Cabinet*. Setiap botol kultur ditanami 4 planlet, sehingga total planlet yang ditanam sebanyak 96 planlet dalam 24 botol kultur.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan selama 3 minggu setelah penanaman.

Analisis kandungan karbohidrat terlarut total

menggunakan metode fenol-sulfur (Witham *et al.*, 1993). Daun planlet jeruk keprok BW diambil dan ditimbang sebanyak 0,1 gram. Daun ditumbuk menggunakan mortar lalu diberi 10ml akuades. Disaring dengan kertas *Whatman* No.1 lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya filtrat diambil sebanyak 1ml lalu ditambahkan 1ml H₂SO₄ kemudian ditambahkan fenol sebanyak 2ml. kemudian, filtrate dimasukkan ke dalam kuvet dibaca pada panjang gelombang 490 nm. Kandungan karbohidrat terlarut total dihitung dengan cara membuat larutan standar glukosa yang terdiri dari beberapa konsentrasi lalu diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 490 nm.

Analisis Data

Data pertumbuhan planlet Jeruk BW selama seleksi dengan *Poly Ethylene Glycol* (PEG) 6000 berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif disajikan dalam bentuk deskriptif komparatif dan didukung foto. Data kuantitatif yang didapat dari setiap parameter diuji homegenitas terlebih dahulu dengan uji levene pada taraf nyata 5%, kemudian dilanjutkan analisis dengan menggunakan Uji *Two Way Factorial Anova* pada taraf nyata 5% dan apabila diperoleh hasil berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Karbohidrat Terlarut Total

Homogenitas ragam menggunakan uji Levene pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa nilai ($P\text{-value} = 0,0939604 > 0,05$) seragam atau homogen. Uji *Two Way Factorial Anova* pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa larutan atonik dan PEG 6000 berpengaruh nyata terhadap kandungan karbohidrat terlarut total pada planlet jeruk BW ($P\text{-value} = 0,0003 < 0,05$) sehingga dilakukan uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5%.

Kandungan karbohidrat terlarut total planlet jeruk BW setelah perlakuan kombinasi konsentrasi larutan atonik dan PEG 6000, disajikan pada Tabel.

Tabel Kandungan klorofil Total planlet jeruk BW 3 minggu setelah perlakuan kombinasi atonik dan PEG 6000

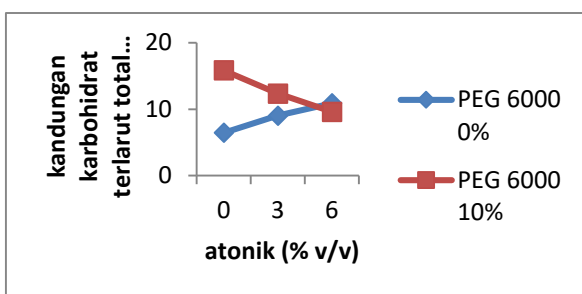
Konsentra PEG (b/v)	Konsentrasi Atonik		
	A1	A2	A3
B1	6,46±1,15 ^a	9,04±0,68 ^a	10,88±0,45 ^a
B2	15,18±0,35 ^b	12,36±1,42 ^a	9,61±1,29 ^a

Keterangan : HSD cells 0,05 = 4,42

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

Uji BNJ pada taraf nyata 5%, menunjukkan bahwa kombinasi PEG 0% dan atonik 0ml/l berbeda nyata dengan atonik 0ml/l dan PEG 10% dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Larutan atonik dan PEG 6000 berpengaruh nyata terhadap kandungan karbohidrat terlarut total pada planlet jeruk BW. *Simple effect* larutan atonik dan PEG 6000 disajikan pada **gambar**.

Gambar *Simple effect* larutan atonik dan PEG 6000 terhadap kandungan karbohidrat terlarut total planlet jeruk BW.



Berdasarkan **Gambar**, menunjukkan hasil bahwa larutan atonik dan PEG 6000 berpengaruh nyata terhadap karbohidrat terlarut total pada planlet jeruk BW. Interaksi pada kurva terlihat PEG 6000 mampu meningkatkan kandungan karbohidrat

terlarut total pada jeruk BW, dan penambahan larutan atonik dapat mengurangi cekaman kekeringan pada jeruk BW. Sehingga pada konsentrasi PEG 6000 10% dan larutan atonik 3ml/l mengalami penurunan. Pada konsentrasi atonik 3ml/l dengan konsentrasi PEG 6000 0% terlihat terjadi peningkatan. Sehingga konsentrasi PEG 6000 10% mampu meningkatkan jumlah kandungan karbohidrat terlarut total, namun jika ditambahkan atonik maka kandungan karbohidrat terlarut total akan menurun.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Zao *et al.* (2013) yang menyatakan kekeringan menyebabkan kandungan karbohidrat daun dan akar tebu meningkat nyata, namun pada varietas tahan kandungan karbohidrat dapat menurun kembali setelah pemberian air.

Penelitian Tri *et al.* (2013) pada level cekaman kekeringan yang sama, akumulasi gula pada akar lebih tinggi dibanding pada daun sehingga menyebabkan kandungan gula pada daun dan akar juga meningkat seiring dengan meningkatnya level cekaman kekeringan. Pada penelitian Rosyalina dkk. (2018) membuktikan bahwa kandungan karbohidrat terlarut total pada jeruk siam pontianak mengalami peningkatan pada konsentrasi PEG 3% dan atonik 1ml/l kemudian mengalami penurunan pada konsentrasi PEG 5% dan larutan atonik 2ml/l.

PEG menurunkan potensial air sehingga planlet jeruk BW dapat merespon terhadap cekaman kekeringan. Menurut Mafakheri *et al.*, 2011, kondisi cekaman kekeringan dapat meningkatkan kandungan karbohidrat terlarut total pada tanaman. Dengan kondisi ini, tanaman dapat bertahan dalam kondisi cekaman kekeringan. Saat tanaman mengalami cekaman kekeringan, kandungan prolin juga meningkat (Li dkk, 2013). Sementara kandungan klorofil mengalami penurunan sebagai respon terhadap cekaman kekeringan (Syamsia *et al.*, 2018).

Menurut Rosyalina dkk. (2018), kandungan karbohidrat terlarut total pada tanaman akan meningkat seiring dengan meningkatnya kadar konsentrasi PEG yang ditambahkan pada medium tanam. Tanaman yang mengalami cekaman kekeringan, terjadi penurunan zat tepung dan peningkatan kadar gula.

KESIMPULAN

Kandungan karbohidrat terlarut total pada planlet jeruk BW dengan perlakuan kombinasi larutan atonik dan PEG 6000 berbagai konsentrasi mengalami penurunan setelah diinduksi atonik. Kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan atonik 0ml/l dengan PEG 6000 10%.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanah, 2020. Manis Asamnya BW Lampung Tak Luput Andilnya Jeranti (<http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/berita/1526-manis-asamnya-bw-lampung-tak-luput-andilnya-jeranti>). Diakses 5 Des 2020, 18:30 WIB.
- Fitter, A.H. dan R.K.M Hay. 1994. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Haryati. 2003. *Pengaruh Cekaman Kekeringan Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Li, H., X Li., Zhang, D., Liu, H., and Guan K. 2013. Effects Of Drought Stress On The Seed Germination And Early Seedling Growth Of The Endemic Desert Plant *Eremosparton songoricum* (Fabaceae). *EXCLI Journal* 12:89-101.
- Mafakheri, A., Siosemardeh, A., Bahramnejad, B., Stuik, P.C., dan Sohrabi, Y. 2011. Effect of Drought Stress and Subsequent Recovery on Protein, Carbohydrate Content, Catalase, and Peroxidase Activities in Three Chickpea (*Cicer arietinum*) Cultivars. *Australian Journal of Crop Science*, 5 (10) : 1255 – 1260.
- Muliani, Y.N., F. Damayanti, dan N. Rostini. 2014. Seleksi *In Vitro* Enam Kultivar Kentang (*Solanum tuberosum* l.) Hasil Radiasi Sinar Gamma Untuk Toleransi Kekeringan Menggunakan Manitol. *Agric. Sci. J.* 1 (4): 71-79.
- Rosyalina, N., Nurcahyani, E., Qudus, H.I., dan Zulkifli. 2018. Pengaruh Larutan Atonik Terhadap Kandungan Karbohidrat Terlarut Total Planlet Jeruk Siam Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. var. *microcarpa* Hassk.) Secara *In Vitro*. *Analytical and Environmental Chemistry Journal*. 3 (1):61-68.
- Suhandy, D. 2010. Penentuan Kandungan Padatan Terlarut Buah Jeruk BW Secara Tidak Merusak Menggunakan *Near Infrared Spectroscopy*. *Jurnal Agritech* 30 (1) : 33.
- Sumiati, E. 2001. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh terhadap Hasil, Kualitas, dan Umur Simpan Buah Tomat Kultivar Gondol. *Jurnal Holtikultura*. 11: 30-39.
- Sutopo. 2020. Manis Asamnya BW Lampung Tak Luput Andilnya Jeranti (<http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/berita/1526-manis-asamnya-bw-lampung-tak-luput-andilnya-jeranti>).
- Syamsia., Idhan, A., Noerfitriyani. Reta, M.N., dan Kadir, M., 2018. Paddy Chlorophyll Concentrations In Drought Stress Condition And Endophytic Fungi Application. *IOP Conf. Series: Earth And Environmental Science*. IOP Publishing, Vancouver. 1-6.
- Tri, M., S. Y. Kusumadewi, Y. B. Charles, dan I. G. B. Adwinta. 2013. Respon Tanaman Jagung Varietas Lokal NTT Umur Sangat Genjah (Pena Tunu' Ana') terhadap Cekaman Kekeringan. *Berita Biologi*, 14 (1).
- Zao, D., Glaz, B., dan Comntock, J.C. 2013. Sugarcane leaf photosynthesis and growth characters during development of water deficit stress. *Crop Science*. 80:10661075.