

RESPONS PERTUMBUHAN TUNAS MIKRO STEVIA (*Stevia rebaudiana* Bertoni) SECARA *IN VITRO* PADA BEBERAPA JENIS SITOKININ DAN KONSENTRASI AIR KELAPA

In Vitro Propagation Response of Stevia rebaudiana Bertoni in Different Types of Cytokinin and Coconut Water Concentration

Sepdian Luri Asmono*, Vega kartika Sari, dan Rudi Wardana

Politeknik Negeri Jember
Jl. Mastrip PO BOX164 Jember

*Alamat Korespondensi: sepdian@polije.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penggunaan beberapa jenis sitokinin dan beberapa level konsentrasi air kelapa terhadap respon pertumbuhan tunas mikro stevia. Rancangan Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), meliputi 3 jenis sitokinin (2 ppm Kinetin, 2ppm BAP, 2ppm TDZ) dan 4 level konsentrasi air kelapa (0%; 5%; 10%; 15%) dengan 5 ulangan. Parameter pengamatan meliputi persentase kontaminasi, persentase *browning*, saat muncul tunas, jumlah tunas, panjang tunas dan jumlah ruas. Data dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) dan uji DMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian pada 30 HST untuk parameter saat muncul tunas, jumlah tunas, panjang tunas dan jumlah ruas, interaksi antara BAP dan air kelapa menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Namun hasil analisis menunjukkan pengaruh tunggal sitokinin dan air kelapa dalam pembentukan dan pertumbuhan tunas. Media perlakuan dengan menggunakan MS+2ppm BAP tanpa air kelapa terbukti memacu kemunculan tunas lebih cepat, yaitu rata-rata 3,05 Hari Setelah Kultur (HSK) serta memacu pertambahan jumlah ruas (2,6 ruas per tunas) dan tunas (3,7 tunas per eksplan). Penambahan air kelapa menghambat kecepatan pertumbuhan tunas. Parameter pertumbuhan tunas menunjukkan semakin besar konsentrasi air kelapa yang ditambahkan semakin menurunkan pertumbuhan tunas baik dari jumlah, panjang atau ruas.

Kata kunci: *Stevia*, *in vitro*, air kelapa, sitokinin

ABSTRACT

This study aimed to determine effect of use of several types of cytokinin and levels of coconut water concentration on stevia micro shoot growth response. This study was arranged in a Randomized Block Design, including 3 types of cytokines (2 ppm Kinetin, 2ppm BAP, 2ppm TDZ) and 4 levels of coconut water concentration (0%, 5%, 10%, 15%) with 5 replications. The parameters included percentage of contamination, percentage of browning, time to form shoots, number of shoots, shoot length and number of nodes. Analyzed by variance analysis (ANOVA) and DMRT test at 5% level. For analysis results of time to form shoots, number of shoots, shoot length and number of segments showed that the interaction between BAP and coconut water gave no significant difference. However, the results of the analysis showed a single effect of cytokinin and coconut water in shoot formation and growth. Treatment media using MS + 2ppm BAP without coconut water proved to accelerate the appearance of shoot more rapidly, that is average 3.05 days after culture and induced the increase of the number of node (2.6 node per shoot) and shoot number (3.7 shoots per explant). The addition of coconut water inhibited the growth rate of buds. Shoot growth of the number, length, and node number of shoots decline due to high concentration of coconut water added further decrease the growth of shoot either from the number, length, and node number of shoots.

Key words: *Stevia*, *in vitro*, coconut water, cytokinins

PENDAHULUAN

Tanaman *Stevia* (*Stevia rebaudiana* Bertoni) tumbuh baik di daerah tropis termasuk Indonesia. Metode yang efektif

dalam produksi bibit *stevia* secara masal adalah menggunakan teknik kultur *in vitro* (Djadjadi, 2015). Secara umum, *stevia* dapat diperbanyak secara generatif

menggunakan benih, tetapi menurut Goettemoeller and Ching (1999); Mishra *et al.* (2010), persentase perkecambahannya sangat rendah. Budidaya skala besar akan membutuhkan bibit dalam jumlah banyak, sehingga informasi mengenai media kultur dalam percepatan pertumbuhan tunas mikro stevia sangat diperlukan.

Salah satu faktor yang terpenting pada kultur jaringan tanaman khususnya tahap perbanyakan ialah hormon sitokinin. Sitokinin diketahui banyak berperan dalam perkembangan tanaman seperti pembelahan sel dan ekspansi sel dalam menstimulasi sintesis protein tanaman serta aktivitas beberapa enzim (Arab *et al.*, 2014). Sitokinin diketahui juga berperan dalam induksi pembentukan tunas. Buah *et al.* (2010) menerangkan bahwa terdapat perbedaan antar jenis sitokinin dalam menginduksi tunas. Perbedaan kemampuan antar jenis hormon sitokinin dalam menginduksi tunas dalam kultur jaringan dipengaruhi oleh faktor seperti stabilitas, mobilitas, dan laju konjugasi dan oksidasi hormon. Sitokinin sintetis terdiri atas beberapa macam antara lain BAP, Kinetin, dan TDZ.

Peran air kelapa memang sudah terbukti baik untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan tunas yang ditumbuhkan secara *in vitro*. Selain kaya akan nutrisi dan hormon, air kelapa juga murah dan mudah didapatkan. Air kelapa termasuk dalam

bahan organik alami yang sering ditambahkan dalam media kultur jaringan karena kaya akan gula, vitamin, fitohormon dan asam amino yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Yong *et al.* (2009) menyebutkan bahwa air kelapa mengandung zeatin gluksida, zeatin riboside, 1,3 diphenilurea dan auksin. Dalam kultur jaringan, sitokinin dan auksin berperan penting dalam siklus sel serta meregulasi proses morfogenesis atau pembentukan organ baru (Su *et al.*, 2011).

Beberapa peneliti telah melaporkan keberhasilan teknik kultur *in vitro* untuk memproduksi bibit stevia. Ahmed *et al.* (2007) telah berhasil melakukan induksi dan memultiplikasi tunas mikro stevia menggunakan eksplan ruas dalam media MS+1,5 ppm BA+0,5 ppm Kinetin. Selain itu, Sivaram and Mukundan (2003) juga telah berhasil meregenerasi tunas stevia secara *in vitro* menggunakan media MS+2ppm BA. Percobaan untuk memacu pertumbuhan tunas stevia juga telah dilakukan Sridhar and Aswath (2014), menggunakan MS + 2,0 ppm BAP + 0,5 ppm Kinetin + 0,1 mg/l NAA dengan penambahan beberapa konsentrasi air kelapa. Hasil terbaik terhadap pertumbuhan tunas stevia didapatkan pada media dengan penambahan 15% air kelapa.

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan beberapa jenis

sitokinin dan air kelapa terhadap respon pertumbuhan tunas mikro stevia, baik secara parsial atau interaksi antara keduanya. Hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan para peneliti atau praktisi yang tertarik mengembangkan tanaman stevia di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama meliputi 3 jenis sitokinin (Kinetin, BAP, TDZ) dengan tingkat konsentrasi sama, yaitu 2 ppm. Faktor kedua meliputi 4 konsentrasi air kelapa (0%, 5%, 10%, 15%). Dengan demikian, penelitian ini terdiri dari 12 perlakuan dan diulang sebanyak 5 kali. Parameter pengamatan meliputi: waktu inisiasi tunas, jumlah tunas, panjang tunas dan jumlah ruas. Data diolah dengan menggunakan program SPSS 22.0.0.0. Apabila terdapat faktor perlakuan yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Saat Muncul Tunas

Hasil inisiasi awal eksplan memperlihatkan bahwa sebesar 92% eksplan mampu bertahan hidup. Hal tersebut dicirikan dengan kondisi eksplan yang masih segar dan menunjukkan adanya

kemunculan tunas baru pada 2 HSK (hari setelah kultur).

Data hasil pengamatan menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara air kelapa dan jenis sitokinin tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Sedangkan sitokinin dan air kelapa secara parsial memberikan pengaruh sangat nyata pada awal inisiasi atau kemunculan tunas (Tabel 1).

Dari ketiga jenis sitokinin yang diujikan pada media perlakuan, pengaruh BAP memberikan hasil yang terbaik untuk memacu kemunculan tunas yaitu pada rerata 3,05 HSK. Hasil penelitian Sridhar and Aswath (2014), juga menunjukkan bahwa BAP lebih baik dari jenis sitokinin lain untuk memacu kemunculan tunas *Stevia*.

Selain itu, dari hasil uji lanjut menunjukkan bahwa penambahan air kelapa terlihat menghambat kecepatan tumbuh tunas. Penggunaan air kelapa diduga mempengaruhi keseimbangan hormon untuk memacu diferensiasi sel induk dalam membentuk tunas, karena terdapat berbagai senyawa fenolik serta berbagai jenis hormon seperti auksin dan sitokinin (Akhter *et al.*, 2009 ; Tan *et al.*, 2014 dan Kristina dan Syahid, 2012) mempengaruhi sel eksplan dalam merespon diferensiasi dari sel meristem untuk membentuk calon tunas, sehingga kemunculan tunas lebih lama dibandingkan eksplan yang dikulturkan pada media yang

Tabel 1. Rerata waktu (HSK) muncul tunas Stevia pada media dengan kombinasi konsentrasi air kelapa dan sitokinin

Konsentrasi Air Kelapa	Sitokinin			Rerata
	Kinetin	BAP	TDZ	
0	3,0±1,73	2,6±0,89	3,4±1,14	3,00±1,25 a
5%	4,2±1,48	2,8±1,10	5,0±0,71	4,00±1,41 b
10%	4,8±0,84	2,8±0,45	5,0±1,00	4,20±1,26 b
15%	5,2±0,84	4,0±1,00	5,0±1,22	4,73±1,01 b
Rerata	4,30±0,96 b	3,05±0,64 a	4,60±0,80 b	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji Duncan 0,05.

hanya mengandung ZPT sitokinin, tanpa air kelapa. George *et al.*(1984), juga menyatakan bahwa dalam air kelapa terdapat vitamin, asam amino, mineral, serta hormon alami yang juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Lebih lanjut, Chairani (1997) air kelapa mengandung senyawa fenolik berupa asam benzoik yang mampu menghambat pertumbuhan tunas jahe.

Jumlah Tunas

Tunas yang dihitung merupakan tunas dari ketiak daun dan tunas aksilar yang tumbuh dari eksplan. Data hasil pengamatan terhadap jumlah tunas yang dihitung di akhir penelitian (30 HST), tertera pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil analisis, interaksi antara jenis sitokinin dan air kelapa memberikan hasil berbeda tidak nyata pada rata-rata jumlah tunas. Tetapi pada jenis sitokinin, BAP memberikan hasil yang berbeda nyata, selain itu media perlakuan tanpa air kelapa memberikan hasil yang terbaik dibandingkan dengan penambahan air kelapa (Gambar 1). Kemunculan tunas

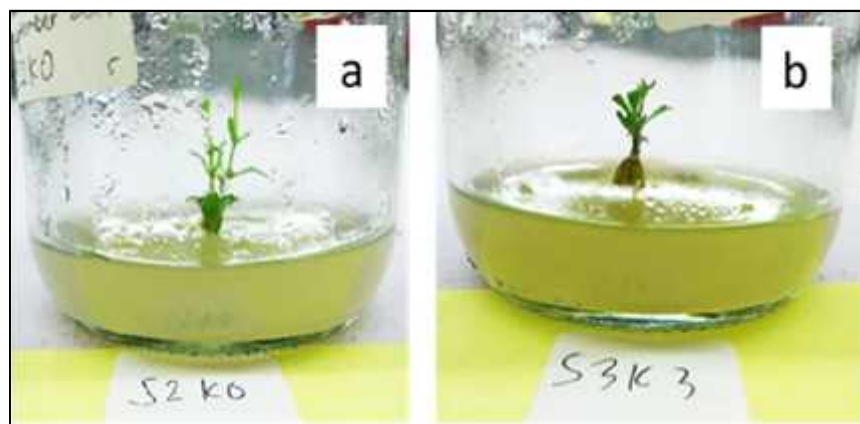
aksilar sangat dipengaruhi oleh hormon sitokinin. Pada keadaan normal, auksin yang diproduksi pada daerah pucuk apikal menahan pembentukan tunas pada daerah ketiak daun (Müller and Leyser, 2011), tetapi dengan penambahan sitokinin dengan konsentrasi yang tepat, mampu memacu pembentukan tunas aksilar atau lateral yang mengalami dorman karena auksin (Shimizu-Sato *et al.*, 2009). Dari beberapa jenis sitokinin yang digunakan, BAP memberikan hasil terbaik untuk memacu pembentukan tunas. Hasil penelitian Buah *et al.* (2010) juga menunjukkan bahwa BAP memberikan hasil terbaik dalam memacu pembentukan tunas tanaman *Musa* sp. dibanding dengan TDZ. Selain itu pada penelitian Zayova *et al.* (2013), BAP memberikan hasil terbaik untuk memacu multiplikasi tunas Stevia dibanding TDZ dan Zeatin.

Penambahan air kelapa dalam penelitian ini mempengaruhi pembentukan tunas. Hal tersebut terlihat dari rerata jumlah tunas terbanyak terbentuk dari eksplan yang dikulturkan pada media tanpa

Tabel 2. Rerata jumlah tunas Stevia pada media dengan kombinasi konsentrasi air kelapa dan sitokinin

Konsentrasi Air Kelapa	Sitokinin			Rerata
	Kinetin	BAP	TDZ	
0	4,1±1,2	5,5±0,5	4,2±1,7	4,6±1,3 a
5%	2,9±1,0	4,8±1,5	3,8±1,4	3,8±1,5 b
10%	1,9±0,5	2,8±1,1	1,8±0,4	2,1±0,8 b
15%	2,2±1,6	1,6±0,5	2,0±1,2	1,9±1,1 b
Rerata	2,7±0,9 b	3,7±1,7 a	2,9±1,2b	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji Duncan 0,05.



Gambar 1. Pertumbuhan tunas pada 30 HSK. a. Perlakuan MS+ 2ppm BAP dan b. Perlakuan MS+2ppm TDZ+15% Air Kelapa.

air kelapa. Rata-rata tunas yang terbentuk pada media tersebut berjumlah 4,6 tunas per eksplan, sedangkan semakin tinggi konsentrasi air kelapa justru menghambat pembentukan tunas. Jumlah tunas terdapat pada perlakuan, dengan penambahan 15% air kelapa dengan rata-rata 1,9 tunas per eksplan. Penelitian Surachman (2011) pada tanaman nilam, juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi air kelapa yang ditambahkan pada media, akan semakin menghambat pembentukan tunas. Yong *et al.* (2009) menyatakan bahwa dalam air kelapa terdapat hormon alami sitokinin dan auksin, dan berinteraksi dengan vitamin serta mineral lain yang berfungsi untuk

memacu pembelahan sel tanaman. Dalam penelitian ini, peran air kelapa tidak terlihat dominan dalam memacu pertumbuhan tunas, karena dalam media perlakuan sudah ditambahkan sitokinin sintetis dengan konsentrasi yang cukup untuk memacu pembentukan tunas.

Panjang Tunas

Hasil pengukuran dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dan diketahui bahwa interaksi antara jenis sitokinin dan konsentrasi air kelapa berpengaruh tidak nyata terhadap rata-rata panjang tunas yang terbentuk. Tetapi konsentrasi air kelapa secara tunggal berpengaruh sangat nyata terhadap

pertumbuhan tinggi tunas, hasil analisis tersebut diuji dengan uji lanjut DMRT seperti yang tertera pada Tabel 3.

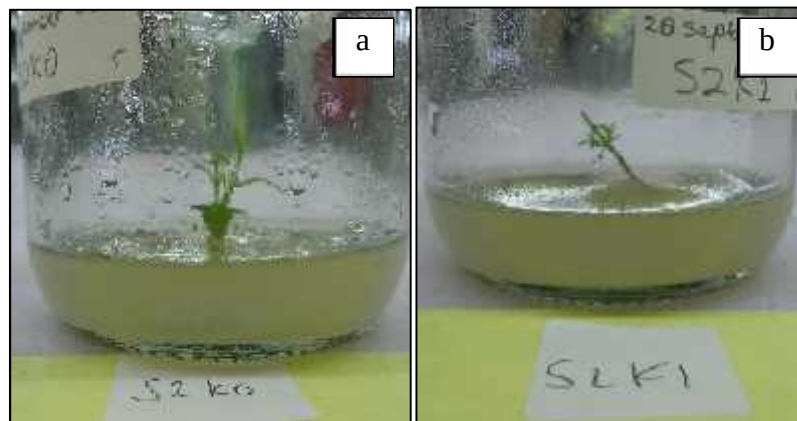
Pemanjangan tunas atau batang dapat terjadi akibat peningkatan ukuran sel. hormon auksin dan sitokinin mempengaruhi laju pembelahan sel, pembesaran dan pemanjangan sel (George *et al.*, 2007).

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa semua jenis sitokinin yang diujikan berpengaruh tidak nyata pada pemanjangan tunas. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sitokinin tidak berperan aktif dalam pemanjangan tunas. Tetapi perbedaan panjang tunas yang nyata terlihat dari pengaruh beberapa level konsentrasi air kelapa.

Tabel 3. Rerata panjang tunas Stevia pada media dengan kombinasi konsentrasi Air kelapa dan sitkokinin

Konsentrasi Air Kelapa	Sitokinin			Rerata
	Kinetin	BAP	TDZ	
0	2,7±0,6	3,4±1,1	2,8±0,6	2,9±0,8 a
5%	2,4±0,6	2,1±0,3	2,0±0,5	2,2±0,4 b
10%	1,7±0,4	1,2±0,5	1,8±0,2	1,6±0,5 c
15%	1,1±0,6	1,1±0,6	0,9±0,4	1,1±0,6 d
Rerata	1,9±0,7	1,9±1,1	1,9±0,8	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji Duncan 0,05.



Gambar 2. Panjang tunas pada 30 HSK. a. MS+ 2ppm BAP, dan b. MS+ 2ppm BAP + 5% Air Kelapa.

Tabel 4. Rerata jumlah ruas Stevia pada media dengan kombinasi konsentrasi Air kelapa dan sitkokinin

Konsentrasi Air Kelapa	Sitokinin			Rerata
	Kinetin	BAP	TDZ	
0	2,8 ±0,9	3,6±0,5	2,5±0,8	3,0±0,6 a
5%	2,6±0,5	3,1±0,9	2,0±0,1	2,6±0,7 ab
10%	1,5±0,5	2,5±0,8	2,1±0,4	2,0±0,3 c
15%	1,8±0,8	1,3±0,5	2,1±0,4	1,7±0,6 cd
Rerata	2,2±0,9 ab	2,6±0,5 a	2,2±0,3 bc	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji Duncan 0,05.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa air kelapa mempengaruhi pertambahan panjang tunas. Terlihat dari perlakuan tanpa air kelapa mampu menumbuhkan tunas lebih panjang daripada perlakuan dengan menggunakan air kelapa (Gambar 2). Semakin tinggi konsentrasi air kelapa semakin menurunkan panjang tunas. Hasil penelitian Ahmed *et al.* (2007) juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi air kelapa justru pertumbuhan panjang tunas akan terhambat. Dalam penelitian ini, air kelapa yang ditambahkan diduga menyebabkan ketidakseimbangan fitohormon dalam eksplan, sehingga pertumbuhan tunas terhambat. Hormon auksin alami yang dibentuk oleh tanaman sendiri sudah optimal memacu pemanjangan batang. Hopkins and Huner (2004) menyebutkan bahwa pertumbuhan tunas dapat disebabkan oleh faktor internal, termasuk juga keberadaan hormon. Dalam hal ini hormon endogen sudah mampu memacu pemanjangan tunas stevia. Penambahan air kelapa juga dapat menyebabkan bertambahnya level konsentrasi sitokinin. Taiz and Zeiger (2002); George *et al.*, (2007) menyatakan bahwa penggunaan sitokinin dengan konsentrasi yang tinggi menyebabkan pemendekan tunas.

Jumlah Ruas

Perhitungan terhadap jumlah ruas, dilakukan pada 30 HSK dengan hasil

pengamatan seperti pada Tabel 4. Jumlah ruas menandakan banyaknya bahan tanam untuk dilakukan subkultur atau multiplikasi. Interaksi antara jenis sitokinin dan air kelapa menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata. Jumlah ruas terbanyak terdapat pada perlakuan yang menggunakan BAP yaitu rata-rata 2,6 ruas/tunas. Penambahan air kelapa juga berpengaruh pada jumlah ruas yang terbantu. Media tanpa air kelapa justru mampu memacu pertumbuhan tunas terbanyak yaitu rata-rata 3 ruas, dan hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan 5% air kelapa dengan rata-rata 2,6 ruas per tunas. Pembentukan ruas terjadi akibat pembelahan sel. Dalam hal ini sitokinin memiliki peranan penting dalam memacu pembelahan sel. Ruas pada tanaman terbentuk dari perkembangan periclinal sel yang terbentuk dari pembelahan sel (George *et al.*, 2007). Hasil tersebut menunjukkan bahwa BAP mampu memacu multiplikasi tunas stevia walau tanpa penambahan air kelapa.

KESIMPULAN

1. Eksplan stevia sangat responsif terhadap media perlakuan karena menunjukkan tanda-tanda kemunculan tunas pada kisaran 2 HSK. Pengaruh BAP lebih kuat dalam memacu kemunculan tunas jumlah dan panjang

tunas dibanding dengan Kinetin dan TDZ.

2. Penambahan air kelapa justru memperlambat saat kemunculan tunas serta mempengaruhi pertumbuhan tunas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Jember yang telah memberikan dana PNBP dengan Nomor: 705/PL17.4/PL/2017 Tanggal 14 Agustus 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed M.B., M. Salahin, R. Karim, M. A. Razvy, M. M. Hannan, R. Sultana, M. Hossain and R. Islam. 2007. An efficient method for *in vitro* clonal propagation of a newly introduced sweetener plant (*Stevia rebaudiana* Bertoni.) in Bangladesh. *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 2(2):121–125.
- Akhter, A., S. Zaman, U. Ali, Y. Ali, and M.J. Miah. 2009. Isolation of polyphenolic compounds from the green coconut (*Cocos nucifera*) shell and characterization of their benzoyl ester derivatives. *Journal of Scientific Research*. 2(1):186-190.
- Arab M.M., A. Yadollahi, A. Shojaeiyan, S. Shokri, and S.M. Ghoghah. 2014. Effects of nutrient media, different cytokinin types and their concentration on *in vitro* multiplication of G x N15 (hybrid of almond x peach) vegetative rootstock. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 12(2):81-87.
- Buah J.N., E. Danso, K.J. Taah, E.A. Abole, E.A. Bediako, J. Asiedu, and R. Baidoo. 2010. The effects of different concentrations cytokinins on the *in vitro* multiplication of plantain (*Musa spp.*). *Biotechnology*, 9: 343-347.
- Chairani, F. 1997. Pengaruh larutan air kelapa terhadap penurunan tunas rimpang jahe. *Buletin Tanaman Rempah dan Obat*, II (2).
- Djadjadi, D. 2015. Pengembangan tanaman pemanis *Stevia rebaudiana* (Bertoni) di Indonesia. *Perspektif*, 13(1): 25–33.
- George, E.F., M.A. Hall and G.J. De Klerk. 2007. *Plant Propagation by Tissue Culture* 3rd Edition. Springer, Netherlands.
- George, E.F. and P.D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture-Handbook and Directory of Commercial Laboratories*. Exegetics Ltd., Edington.
- Goettemoeller, J. and A. Ching. 1999. *Seed Germination in Stevia rebaudiana Perspectives on New Crops and New Uses*. ASHS Press, Alexandria.
- Hopkins, W.G. and N.P.A. Huner. 2004. Cytokinins these are synthesized primarily in the root. Introduction to plant physiology. Wiley: 325–326.
- Kristina, N.N. and S.F. Syahid. 2012. Pengaruh air kelapa terhadap multiplikasi tunas *in vitro*, produksi rimpang, dan kandungan xanthorrhizol temulawak di lapangan. *Jurnal Littri*, 18(3):125–134.
- Mishra, P., R. Singh, U. Kumar, and V. Prakash. 2010. *Stevia rebaudiana*- a Magical Sweetener. *Global Journal of Biotechnology & Biochemistry*, 5(1): 62–74.
- Müller, D. and O. Leyser. 2011. Auxin, cytokinin and the control of shoot

- branching. *Annals of Botany*, 107(7): 1203–1212.
- Shimizu-Sato, S., M. Tanaka, and H. Mori, 2009. Auxin--cytokinin interactions in the control of shoot branching. *Plant Molecular Biology*, 69(4): 429.
- Sivaram, L and U. Mukundan. 2003. *In Vitro Culture Studies on Stevia rebaudiana*. In *Vitro Cellular and Developmental Biology-Plant*, 39(5):520–523.
- Sridhar, T.M. and C.R. Aswath. 2014. Influence of additives on enhanced in vitro shoot multiplication of *Stevia Rebaudiana* (Bert.)—an important anti diabetic medicinal plant. *American Journal of Plant Sciences*, 5(1):192.
- Su, Y.H., Y.B. Liu, and X.S. Zhang. 2011. Auxin-cytokinin interaction regulates meristem development. *Molecular Plant*, 4(4):616–625.
- Surachman, D. 2011. Teknik pemanfaatan air kelapa untuk perbanyakan nilam secara *in vitro*. *Buletin Teknik Pertanian*, (16): 31-33.
- Taiz, L, and E. Zeiger, E., 2002. *Plant Physiology*. 3rd.. Sinauer Associates, Sunderland
- Tan, S.N., J.W.H. Yong and L. Ge. 2014. Analyses of phytohormones in coconut (*Cocos Nucifera* L.) water using capillary electrophoresis-tandem mass spectrometry. *Chromatography*, 1(4): 211–226.
- Yong, J.W.H., L. Ge, Y.F. Ng and S.N. Tan. 2009. The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) Water. *Molecules*, 14(12): 5144–5164.
- Zayova. E., S. Ira, M. Geneva, M. Petrova, and L. Dimitrova. 2013. Antioxidant activity of in vitro propagated *Stevia rebaudiana* Bertoni plants of different origins. *Turkish Journal of Biology*, 37(1):106–113.