

**RESPON PERTUMBUHAN KALUS STEVIA (*Stevia rebaudiana*
B.) PADA MEDIA MS DENGAN PENAMBAHAN ZAT
PENGATUR TUMBUH 2,4-D YANG DIKOMBINASIKAN
DENGAN AIR KELAPA**

SKRIPSI

Oleh:

**WAHYU FITRIYANI
NIM: 09620019**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2014**

**RESPON PERTUMBUHAN KALUS STEVIA (*Stevia rebaudiana*
B.) PADA MEDIA MS DENGAN PENAMBAHAN ZAT
PENGATUR TUMBUH 2,4-D YANG DIKOMBINASIKAN
DENGAN AIR KELAPA**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

Oleh:

**WAHYU FITRIYANI
NIM: 09620019**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2014**

**RESPON PERTUMBUHAN KALUS STEVIA (*Stevia rebaudiana*
B.) PADA MEDIA MS DENGAN PENAMBAHAN ZAT
PENGATUR TUMBUH 2,4-D YANG DIKOMBINASIKAN
DENGAN AIR KELAPA**

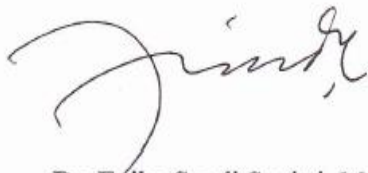
SKRIPSI

Oleh:

**WAHYU FITRIYANI
NIM: 09620019**

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I,



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

Dosen Pembimbing II



Ach. Nashichuddin, M.A
NIP. 19730705 200031 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

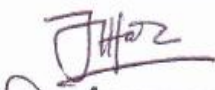
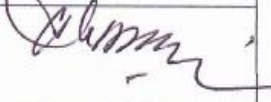
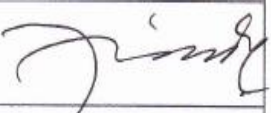

**RESPON PERTUMBUHAN KALUS STEVIA (*Stevia rebaudiana*
B.) PADA MEDIA MS DENGAN PENAMBAHAN ZAT
PENGATUR TUMBUH 2,4-D YANG DIKOMBINASIKAN
DENGAN AIR KELAPA**

SKRIPSI

Oleh:

**WAHYU FITRIYANI
NIM: 09620019**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan Dinyatakan Diterima
Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 13 Januari 2014

Penguji Utama:	Dr. Hj. Ulfah Utami, M.Si NIP 19650509 199903 2 002	
Ketua Penguji:	Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd NIP. 19630114 199903 1 001	
Sekretaris Penguji:	Dr. Evika Sandi Savitri, M.P NIP. 19741018 200312 2 002	
Anggota Penguji:	Ach. Nashichuddin, M.A NIP. 19730705 200031 1 002	

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Fitriyani
NIM : 09620019
Jurusan : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Respon Pertumbuhan Kalus Stevia (*Stevia rebaudiana* B.) Pada Media MS Dengan Penambahan Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D Yang Dikombinasikan Dengan Air Kelapa

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.



MOTTO

إِنْ يَنْصُرْكُمُ اللَّهُ فَلَا غَالِبَ لَكُمْ ^ط وَإِنْ تَخَذُلْكُمُ فَمَنْ ذَا الَّذِي

يَنْصُرُكُمْ مِنْ بَعْدِهِ ^ق وَعَلَى اللَّهِ فَلْيَتَوَكَّلِ الْمُؤْمِنُونَ ﴿١٦٠﴾

Jika Allah menolong kamu, Maka tak adalah orang yang dapat mengalahkan kamu; jika Allah membiarkan kamu (tidak memberi pertolongan), Maka siapakah gerangan yang dapat menolong kamu (selain) dari Allah sesudah itu? karena itu hendaklah kepada Allah saja orang-orang mukmin bertawakkal (QS. Al-Imron:160)

Keep spirit,, Keep patient,, and always Pray,..!!

Believe... that there is a happiness after the difficulties.. ☺☺

PERSEMBAHAN



Skripsi ini khusus saya persembahkan untuk Ayah, Ibu, Mbah Mu'ih, Mbah Marhalik (Alm), nenek, Adek Suhiel yang telah memberiku kekuatan dalam diri dan doa bagi setiap langkah.

Saudara-saudaraku (Pak de, Om, Mbak, adek-adekku) dan Keluarga... Semoga skripsi ini bermanfaat.. *Amin Ya Rabbal 'Alamin.* .

Sukron Jazakillah,

Wahyu Fitriyani

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah segala puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat, Nikmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam tetap terlimpah dan tumpah kepada suri tauladan kita yakni Baginda Rasulullah Muhammad SAW pemimpin dan pembimbing abadi umat Islam. Karena melalui beliau kita menemukan jalan terang benderang dalam mendaki puncak tertinggi iman.

Penulis menyadari bahwa setiap hal yang tertuang dalam penulisan ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dari banyak pihak. Untuk itu, penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P, selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan dosen pembimbing yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta motivasi kepada penulis sampai skripsi ini terselesaikan.
4. Ach. Nashichuddin, M.A, selaku dosen pembimbing agama, yang telah memberikan arahan serta masukan dalam perspektif islam untuk penyempurnaan penulisan skripsi ini.

5. Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd, selaku dosen wali yang telah mengantarkan penulis dengan memberikan dukungan dan motivasi sampai akhir studi.
6. Segenap civitas akademika Jurusan Biologi, terutama seluruh dosen, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.
7. Bapak dan Ibu tercinta (Ayahanda Enik Edi Wahyudi dan Ibunda Musenni) yang senantiasa memberikan kasih sayang, perhatian, dukungan, motivasi serta doa, demi terselesaikannya skripsi ini. Pengorbanan kalian sangat besar bagi penulis.
8. Para laboran dan staf administrasi Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, khususnya Mbak Lil yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian di Laboratorium.
9. Sahabat (Arina, Ima, Diana, Aak), teman asrama *12 Room* (Dephita, Resti, Umi, Maya, Ais, Listi), teman kost (indra, linda, Meilisa, Yanti, Zitni, Leni, Faejah), teman SMA (Phipin, Imut, Nurul, Okta), terimakasih atas kebersamaan kalian selama ini dan telah memberikan motivasi, semangat dan bantuannya.
10. Teman seperjuangan khususnya di Laboratorium *Plant Physiology Tissue Culture* (Yusria, Pipit dan Rizki), terimakasih atas dukungan kepada saya dan membantu dalam memberikan ide-ide dalam penulisan skripsi ini.
11. Teman-teman Biologi angkatan 2009 Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang saya sayangi dan telah menjadi partner terbaikku dalam menggali ilmu di Universitas ini.
12. Ayda, Rozzi, Irul, anak yang selalu mengiriku mengerjakan tugas ini sampai selesai.

13. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materi maupun moril.

Semoga semua amal baik pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini diterima dan dibalas oleh Allah SWT. Akhir kata, penulis berharap skripsi sederhana ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi dan dapat menjadi inspirasi bagi peneliti lain serta menambah khasanah ilmu pengetahuan. *Amin Ya Rabbal 'Alamin.... Wassalamualaikum Wr. Wb*

Malang, 03 Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Tujuan	9
1.4 Manfaat Penelitian	10
1.5 Batasan Masalah	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
2.1 Deskripsi Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i> B.)	11
2.2 Habitat dan Penyebaran	13
2.3 Kandungan Kimia Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i> B.)	14
2.4 Manfaat dan Kegunaan Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i> B.)	18
2.5 Kultur Jaringan in vitro.....	20
2.5.1 Pertumbuhan Kultur in vitro	20
2.5.2 Teknik Kultur Jaringan.....	22
2.6 Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Kultur in vitro	23
2.7 Media Kultur.....	25
2.8 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)	29
2.8.1 Auksin	30
2.8.2 Air kelapa sebagai Media kombinasi Kultur	32
2.9 Kultur Kalus.....	37
2.10 Kualitas Kalus Hasil Kultur.....	39
2.11 Pemanfaatan Tumbuhan dalam Islam.....	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	51
3.1 Rancangan Penelitian.....	51
3.2 Waktu dan Tempat.....	52
3.3 Alat dan Bahan	52
3.3.1 Alat	52
3.3.2 Bahan.....	53
3.4 Metode Penelitian	53
3.4.1 Sterilisasi Alat	53
3.4.2 Pembuatan Media	54
3.4.3 Sterilisasi Media	55

3.4.4 Stetilisasi Ruang Tanam.....	55
3.4.5 Tahap Penanaman	55
3.5 Analisa Data.....	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	60
4.1 Munculnya Kalus Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i> B.)	60
4.2 Persentase Kalus Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i> B.)	65
4.3 Berat Basah Kalus Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i> B.)	70
4.4 Morfologi Kalus.....	75
4.4.1 Warna Kalus	75
4.4.2 Tekstur Kalus	81
4.5 Pemanfaatan Air Kelapa dalam Pandangan Islam.....	84
BAB V PENUTUP	91
5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Stevia rebaudiana</i> B	13
Gambar 2.2 Struktur Kimia Steviosida	15
Gambar 2.3 Gugus bangun 2,4-D (<i>2,4-Dikhloro fenoksiasetat</i>)	31
Gambar 4.1 Histogram pengaruh konsentrasi 2,4-D yang dikombinasikan dengan air kelapa terhadap persentase kalus <i>Stevia</i>	68
Gambar 4.2 Histogram pengaruh konsentrasi 2,4-D yang dikombinasikan dengan air kelapa terhadap berat basah kalus <i>Stevia</i>	72
Gambar 4.3 Perubahan warna kalus pada media 1 mg/L 2,4-D + 10% air kelapa pada minggu ke-2 dan ke-4 setelah tanam.....	77
Gambar 4.4 Perubahan warna kalus pada media 1 mg/L 2,4-D + 15% air kelapa pada minggu ke-2 dan ke-4 setelah tanam.....	78
Gambar 4.5 Perubahan warna kalus pada media 3 mg/L 2,4-D + 20% air kelapa pada minggu ke-2 dan ke-4 setelah tanam.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Struktur kimia dari Steviosida dan senyawa terkait.....	16
Tabel 2.2 Keunggulan Stevia dibandingkan pemanis buatan	17
Tabel 2.3 Potensi utama stevia sebagai pemanis dari glikosida dalam daun stevia	18
Tabel 2.4 Komposisi ZPT air kelapa muda pada dua perlakuan pemanasan.....	33
Tabel 2.5 Komposisi mineral, vitamin, dan sukrosa yang ada pada kelapa muda dan tua.....	35
Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan antara konsentrasi 2,4-D dan air kelapa.....	52
Tabel 4.1 Munculnya kalus Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>) pada media kombinasi 2,4-D dan air kelapa.....	60
Tabel 4.2 Persentase kalus Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>) pada media kombinasi 2,4-D dan air kelapa.....	66
Tabel 4.3 Berat basah kalus Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>) pada media kombinasi 2,4-D dan air kelapa.....	71
Tabel 4.4 Warna kalus Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>) pada media kombinasi 2,4-D dan air kelapa.....	75
Tabel 4.5 Tekstur kalus Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>) pada media kombinasi 2,4-D dan air kelapa.....	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Skema Penelitian	98
Lampiran 2 Skema Kerja Sterilisasi Alat.....	99
Lampiran 3 Perhitungan Pembuatan Media	101
Lampiran 4 Data Hasil Penelitian	103
Lampiran 5 Gambar Morfologi Kalus.....	105
Lampiran 6 ANAVA.....	107
Lampiran 7 Komposisi Media MS/1000 MI	116
Lampiran 8 Gambar Kegiatan Penelitian.....	117
Lampiran 9 Gambar Alat dan Bahan Penelitian	120
Lampiran 10 Bukti Konsultasi Bologi	123
Lampiran 11 Bukti Konsultasi Agama.....	124
Lampiran 12 Daftar Riwayat Hidup.....	125

ABSTRAK

Fitriyani, W. 2014. **Respon Pertumbuhan Kalus Stevia (*Stevia rebaudiana* B.) pada Media MS dengan Penambahan Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D yang dikombinasikan dengan Air Kelapa**. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Dosen Pembimbing Skripsi: Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. Dosen Pembimbing Agama: Ach. Nashichuddin, M.A.

Kata kunci: *Kalus, Stevia (Stevia rebaudiana B.), 2,4-D, Air Kelapa.*

Stevia (Stevia rebaudiana B.) merupakan tanaman semak yang mengandung senyawa aktif diterpen steviol glikosida, seperti Steviosida, Rebaudiosida (A, B, C, D, E, F), Steviolbiosida A, dan Dulkosida A. Kandungan metabolit sekunder *Stevia* berkhasiat untuk bahan obat-obatan seperti hypoglikemia, gangguan pencernaan, pemeliharaan gigi, dan lain-lain. Kultur *in vitro* merupakan teknik yang dapat digunakan untuk perbanyakan tanaman dan untuk mendapatkan metabolit sekunder yang tinggi melalui kultur kalus. ZPT yang sering digunakan untuk induksi kalus yaitu 2,4-D karena bersifat stabil dibandingkan golongan auksin yang lain. Air kelapa digunakan sebagai media kombinasi karena mempunyai aktivitas seperti sitokinin yang berperan dalam pembelahan sel, sehingga, perlakuan kombinasi antara 2,4-D dan air kelapa diharapkan mampu menumbuhkan kalus *Stevia* dengan cepat dan optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi kombinasi Zat Pengatur Tumbuh *2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D)* dengan air kelapa pada media MS yang paling efektif sebagai respon eksplan yang berasal dari daun *Stevia* untuk menumbuhkan kalus *Stevia*.

Penelitian ini menggunakan RAL dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi 2,4-D (0, 1, 2 dan 3 mg/L) dan faktor kedua adalah konsentrasi air kelapa (10, 15 dan 20%). Parameter yang diamati yaitu munculnya eksplan berkalus (hari), persentase kalus (%), berat basah kalus (g), dan morfologi kalus (warna dan tekstur kalus). Data kuantitatif diuji dengan ANAVA *Two-Way*, untuk mengetahui perbedaan yang signifikan dilakukan uji *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* dengan taraf signifikan 5%. Sedangkan data kualitatif dianalisis secara deskriptif. Pengamatan dilakukan secara harian, dua minggu dan empat minggu setelah tanam (HST).

Hasil uji ANAVA menunjukkan perlakuan Interaksi antara 2,4-D dan Air Kelapa berpengaruh terhadap hari munculnya eksplan berkalus, persentase kalus dan berat basah kalus. Kombinasi perlakuan 1 mg/L 2,4-D + 10% air kelapa merupakan kombinasi terbaik dan paling efisien untuk menumbuhkan kalus *Stevia* dengan persentase kalus sebesar 78,21% selama 3,89 hari dan berat basah kalus sebesar 0,74 g. Pengamatan morfologi (warna dan tesktur kalus) menunjukkan kalus berwarna hijau kekuningan dan bertekstur kompak sehingga dapat digunakan dalam produksi metabolit sekunder.

ABSTRACT

Fitriyani, W. 2014. **The response of Stevia callus growth (*Stevia rebaudiana* B.) on MS Media by adding growth regulator element 2,4-D which is combined with coconut water.** Thesis. Biology Department, Science and Technology Faculty, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisors: Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. The religion advisor: Ach. Nashichuddin, M.A.

Key words: *Callus, Stevia (Stevia rebaudiana B.), 2,4-D, coconut water.*

Stevia (Stevia rebaudiana B.) is the bush containing active compound of glycoside steviol diterpene such as Stevioside, Rebaudioside (A, B, C, D, E, F), Steviolbioside A, and Dulcoside A. The contents of *Stevia* secondary metabolite function as herb composition such as for hypoglycemia, bad digestion, teeth protection, etc. *In vitro culture* is a technique used to multiply plants and to obtain high secondary metabolite through callus culture. 2,4-D is the most frequently used to induce callus due to its stability compared to other type of arcsines. Coconut milk is used to mediate a combination because they have activities such as cytokinins which help cell splits, therefore, the combination between 2,4-D and coconut water is expected to be able to grow *Stevia* callus fast and optimally. This investigation is to get to know the concentration of combination between the growth regulator element 2,4-*Dichlorophenoxyacetic Acid* (2,4-D) and coconut water applied to the most effective MS media as explants response derived from *Stevia* leaves to grow *Stevia* callus.

This research used RAL with two factors. The first factor is 2,4-D (0, 1, 2 and 3 mg/L) concentrations and the second one is coconut water concentrations (10, 15 dan 20%). The observed parameters are the callus explants appearance (day), callus percentage (%), wet weight (g), and callus morphology (callus color and textures). The quantitative data was examined by ANAVA *Two-Way*. To obtain the information of the significant differences, *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) examination was conducted with significant level 5%. The qualitative data, on the one hand, was analyzed descriptively. The observation to the object was undertaken on daily, fortnightly and monthly basis after plantation (HST).

The ANAVA analysis shows that the treatment of interaction between 2,4-D and coconut water affects the day of callus explants appearance, callus percentage and wet weight. The combination of 1 mg/L 2,4-D + 10% coconut milk is the best and the most efficient combination to grow *Stevia* callus with callus percentage 78,21% during 3.89 days. It has wet weight 0.74 g. The phonology observation (callus colors and textures) demonstrates that the callus is yellowish green and the textures are compact so that they can be used in secondary metabolite productions.

الملخص

فطرياني، و ، ٢٠١٤. استجابة الكالس نمو ستيفيا (ستيفيا ريبوديانا ب) على م س المتوسطة مع إضافة منظمات نمو النبات ٢-٤-٤-٤ في تركيبة مع ماء جوز الهند. الرسالة. قسم الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية مولانامالك إبراهيم مالانج. المشرف الرسالة: الدكتور. ثيفيكا سندي سافيتري، الماجستير في الفيزياء المشرف الدين احمد ناصح الدين، الماجستير في الفن.

الكلمات الرئيسية: الكالس، ستيفيا (ستيفيا ريبوديانا ب.)، ٢٠٤-٤، ماء جوز الهند.

ستيفيا (ستيفيا ريبوديانا باء) هو شجيرة يحتوي على جليكوسيدات ديتربين ستيفيول المركبات النشطة ، مثل ستيفيوسيدا ريبوديوسدا (أ ، ب، ج، د، هـ، ف،)، ستيفيو البيوسيدا أ، و دوالقاسيدا أ. محتوى المركبات الثانوية ستيفيا أدوية فعالة ل مواد مثل نقص السكر في الدم ، وعسر الهضم ، وصيانة الأسنان، وغيرها. في الثقافة المختبر هو الاسلوب الذي يمكن استخدامه لإكثار النباتات والحصول على نواتج الأيض الثانوية عالية من خلال الثقافة الكالس . وغالبا ما تستخدم الموارد الوراثية النباتية لل الكالس الاستقراء ، أي ٢٠٤-٤ د أو كسين مستقرة بالمقارنة مع المجموعات الأخرى. ويستخدم ماء جوز الهند كوسيلة لأنه يحتوي على مزيج من الأنشطة مثل السيتوكينات التي تلعب دورا في انقسام الخلايا . وبالتالي ، من المتوقع أن ينمو ستيفيا الكالس بسرعة و على النحو الأمثل مزيج من العلاج ٢٠٤-٤ د و جوز الهند المياه. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد تركيز مجموعة من منظمات النمو ٢٠٤،٤ ثنائي كلورو حمض - (٢٠٤،٤ د) مع ماء جوز الهند على م س المتوسطة هو الأكثر فعالية بوصفها إكسبلنتس استجابة المستمدة من ستيفيا يترك لينمو ستيفيا الكالس.

يستخدم هذه الدراسة ر أ ل إلى عاملين. العامل الأول هو تركيز ٢٠٤-٤ د (٠، ١، ٢ و ٣ ملغرم / لتر) والعامل الثاني هو تركيز حليب جوز الهند لاحظ المعلمات ظهور الكالس إكسبلنتس (أيام)، نسبة الكالس (%). الكالس الوزن الطازج (ز)، ومورفولوجيا الكالس (اللون والملمس من الكالس). تم اختبار البيانات الكمية عن طريق انوفاتجاهين، للعثور على اختبار مدى اختلاف كبير اختبار دنكان متعددة (اختبار دم ر ت) بنسبة ٥٪ مستوى الدلالة. في حين تم تحليلالبيانات النوعية وصفيًا. مصنوعة الملاحظات اليومية، أسبوعين وأربعة أسابيع بعد الشتل (د أ ت).

وأظهرت نتائج الاختبار انوفالعلاج ٢ ، ٤ - د، ماء جوز الهند والتفاعل بين ٢٠٤-٤ د والنمو ماء جوز الهند على ظهور إكسبلنتس الكالس، فإن النسبة المئوية من الكالس الكالس والوزن الطازج. علاج مزيج من ١ ملغرم / لتر ٢٠٤، ٤ - د + ١٠٪ ماء جوز الهند هو الأفضل والأكثر كفاءة لزراعة الكالس مزيج الكالس من ستيفيا إلى نسبة ٢١.٧٨.٢١٪ ل ٣.٨٩ أيام، والكالس الوزن الطازج من ٠.٧٤ غرام. وأظهرت مراقبة مورفولوجيا (اللون والملمس الكالس) الكالس مصفر الخضراء المدججة ومحكم بحيث يمكن استخدامها في إنتاج المركبات الثانوية