

**PENGARUH PEMBERIAN ION LOGAM Cu²⁺ TERHADAP
PERKEMBANGAN DAN KANDUNGAN METABOLIT
SEKUNDER (STIGMASTEROL DN SITOSTEROL) KALUS
PURWOCENG (*Pimpinella alpine* Molk.) SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

Oleh:

NAWAFILA FEBRUYANI

NIM. 08620054



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2013**

**PENGARUH PEMBERIAN ION LOGAM Cu^{2+} TERHADAP
PERKEMBANGAN DAN KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER
(STIGMASTEROL DAN SITOSTEROL) KALUS PURWOCENG
(*Pimpinella alpine* Molk.) SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

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

**Oleh:
NAWAFILA FEBRUYANI
NIM. 08620054**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2013**

**PENGARUH PEMBERIAN ION LOGAM Cu^{2+} TERHADAP
PERKEMBANGAN DAN KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER
(STIGMASTEROL DAN SITOSTEROL) KALUS PURWOCENG
(*Pimpinella alpine* Molck.) SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

**Oleh:
NAWAFILA FEBRUYANI
NIM. 08620054**

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 12 Januari 2013**

Pembimbing I

Pembimbing II

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

**Dr. H. Ahmad Barizi, M.A
NIP.19731212 199803 1 001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi**

**Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 19630114 199903 1 001**

**PENGARUH PEMBERIAN ION LOGAM Cu²⁺ TERHADAP
PERKEMBANGAN DAN KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER
(STIGMASTEROL DAN SITOSTEROL) KALUS PURWOCENG
(*Pimpinella alpine* Molk.) SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

Oleh:

**NAWAFILA FEBRUYANI
NIM.08620054**

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 21 Januari 2013**

Susuna Dewan Penguji:

- 1. Penguji utama : Suyono, MP (.....)
NIP.19710622 200312 1 002**
- 2. Ketua : Dr. Hj. Ulfah Utami, M.Si (.....)
NIP.19650509 199903 2 002**
- 3. Sekretaris : Dr. Evika Sandi Savitri, MP (.....)
NIP. 19741018 200312 2 002**
- 4. Anggota : Dr. H. Ahmad Barizi, MA (.....)
NIP. 19731212 199803 1 001**

**Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi**

**Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 19630114 199903 1 001**

PERSEMBAHAN

Ku persembahkan karya ini sebagai rasa syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesempatan kepadaku Untuk mendalami begitu luas ilmu yang Engkau diciptakan untuk hambamu. Terimakasih kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawaku hidupku dalam indahnya islam

Karya ini saya persembahkan kepada Ayah dan Ibuku tercinta Bapak H. Sutadji Dan Ibu Hj. Sulistiani, yang senantiasa dan tiada henti memberikan semangat dan Doanya dalam setiap langkahku dan selalu ada di sampingku dalam keadaan apapun

Karya ini juga ku persembahkan kepada saudara-saudaraku tercinta kakakku Naning Kurniawati, S.Pd dan Kedua adikku Nanda Setiyo Hadi dan Nadhifatul Maulidati, yang selalu memberiku senyuman terindahnyanya agar aku selalu bersemangat menjalani hari-hariku

Terima kasih sebesar-besarnya kepada Ibu Evika Sandi Savitri dan Bapak Ahmad Barizi yang dengan sabar membimbing saya dalam menyelesaikan karya ini. untuk semua Guru-guru dan Seluruh Dosen yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat hingga aku dapat menyelesaikan tugas ini dan mendapatkan banyak ilmu yang bermanfaat dalam kehidupan ini.....

Terima kasih kepada keluarga Kertorejo 9A (Arum, Meme, Tari, Aini, Vera, mbak icha, mbak ina) teman-teman kultur jaringan (Aland, Nuris, Rahma, Firda, Anis, Presti).... Dan seluruh teman-teman Q Biologi Semanggi 08 (Mursidi, Enni, Nana, Mike, dan yang lainnya), teman-teman kost SD4, Sahabat/i PMII Pencerahan Galileo, Sahabat/i HMJ Biologi Semut Merah, Sahabat/i SEMA Saintek serta seluruh teman-teman Q di UIN Malang yang tidak dapat ku sebutkan namanya satu persatu.... Thank you So Much Karena kalian hari-hari belajarku tak dapat di lupakan.....

Thank you so much for all

Motto

“ Untuk menghitung seberapa besar kita sukses maka lihatlah disekeliling kita seberapa banyak orang yang kita cintai bangga terhadap apa yang telah kita kerjakan”

“Ridho Allah SWT terdapat Pada Ridho kedua Orang Tua”

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”



Going to Ranu Pani Semeru JawaTimur

By : Nawafila Februyani

SURAT PERNYATAAN
ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nawafila Februyani

NIM : 08620054

Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/ Biologi

Judul Penelitian : Pengaruh pemberian ion logam Cu^{2+} terhadap perkembangan dan kandungan metabolit sekunder (stigmasterol dan sitosterol) kalus purwoceng (*Pimpinella alpine* Molk.) secara in vitro

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 yang 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.

Malang, 21 januari 2013

Yang Membuat Pernyataan,



NAWAFILA FEBRUYANI

NIM. 08620054

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr.Wb

Syukur Alhamdulillah Penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, Sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan tugas akhir yang bertema “*Pengaruh Pemberian Ion Logam Cu^{2+} Terhadap Perkembangan dan Kandungan Metabolit Sekunder (Stigmasterol dan Sitosterol) Kalus Purwoceng (Pimpinella alpine Molk.) Secara In Vitro*” ini dengan baik.

Selanjutnya penulis haturkan ucapkan terima kasih seiring do'a dan harapan *jazakumullah ahsanul jaza'* kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi kali ini. Ucapan terima kasih ini di sampaikan kepada:

1. Prof.Dr.H.Imam Suprayogo, selaku Rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof.Drs.H.Sutiman Bambang Sumitro, SU.,D.Sc selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Bapak Dr.H.Eko Budi Minarno, M.Pd selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Dr.Evika Sandi Savitri, M.P dan Bapak Dr.H.Ahmad Barizi, M.Ag selaku Dosen Pembimbing skripsi, yang telah banyak memberikan pengarahan dan pengalaman yang berharga selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Amalia Fitri Andriani, M.Si dan Ibu Dr.drh.Bayyinatul Muchtaromah, M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan masukan dan arahan selama perkuliahan hingga skripsi ini terselesaikan.
6. Segenap civitas akademika jurusan Biologi, khususnya Bapak dan Ibu Dosen jurusan Biologi, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.

7. Ayahanda bapak H. Sutadji dan Ibunda tercinta Hj. Sulistiani yang senantiasa memberikan do'a Restu dan semangat kepada penulis dalam menuntut ilmu.
8. Kakak dan adik-adik serta keluarga penulis yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.
9. Laboran jurusan Biologi Lil Hanifah, S.Si, Zulfan Murtadho, S.Si, Salehurrahman, S.Si, Makhrus Ismail, S.Si, Retno NHD, S.Si, dan Moh.Basyarudin, S.Si yang turut membantu penulis selama masa perkuliahan.
10. Teman-teman KJT team (Aland Yusro A, Nuria Fajroti, Sri Lestari dan Arum Sekar B) terimakasih atas motivasi, kerjasama, kekompakan dan kesabarannya sehingga penelitian ini bisa terselesaikan sesuai yang diharapkan.
11. Teman-teman Biologi 08 yang telah menemani penulis dan berkerjasama dengan penulis selama perkuliahan.
12. Segenap pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materi maupun moril.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberi manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi. *Amin Ya Rabbal Alamin.*

Wassalamualaikum Wr.Wb

Malang, 11 Januari

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan.....	8
1.4 Hipotesis	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Batasan Masalah	8

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Purwoceng (<i>Pimpinella alpine</i> Molk.).....	10
2.1.1 Morfologi Tumbuhan Purwoceng (<i>Pimpinella alpine</i> Molk.).....	11
2.1.2 Manfaat dan Kandungan Senyawa Kimia Tumbuhan Purwoceng (<i>Pimpinella alpina</i> Molk.).....	13
2.2 Kultur Jaringan Tanaman	17
2.2.1 Pengertian Kultur Jaringan.....	17
2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Kultur Jaringan.....	19
2.3 Teknik Kultur kalus Untuk Memproduksi Metabolit Sekunder	24
2.3.1 Tekstur Kalus	25
2.3.2 Warna Kalus	26
2.4 Metabolit Primer	27
2.5 Metabolit Sekunder	28
2.6 Biosintesis Senyawa Stigmasterol dan Sitosterol	33
2.6.1 Senyawa Sitosterol	33
2.6.2 Senyawa Stigmasterol	34
2.6.3 Biosintesis Senyawa Sitosterol dan Stigmasterol	35
2.6.3.1 Biosintesa Asam Mevalonat.....	38
2.6.3.2 Biosintesa Deoksiselulosa Difosfat (DXP)	39
2.7 Elisitasi dan Peranan Ion Logam Cu ²⁺ Sebagai Elisitor Abiotik	42
2.8 Hasil Penelitian Penggunaan Ion Logam Cu ²⁺ Sebagai Elisitor Pembentukan Metabolit Sekunder	46
2.9 Metode Kromatografi Kolom	47

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Rancangan Penelitian	50
3.2	Waktu dan Tempat	50
3.3	Alat dan Bahan	51
3.3.1	Alat-alat.....	51
3.3.2	Bahan-bahan.....	51
3.4	Langkah Kerja	51
3.4.1	Sterilisasi Alat	51
3.4.2	Pembuatan Media.....	52
3.4.3	Sterilisasi Media	53
3.4.4	Sterilisasi Ruang Tanam	53
3.4.5	Tahap Induksi Kalus	53
3.4.6	Tahap Subkultur	54
3.4.7	Tahap Pengamatan	54
3.4.8	Tahap Uji Fitokimia	56
3.5	Analisis Data	57

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengaruh Pemberian Ion Logam Cu ²⁺ Terhadap Perkembangan Morfologi (Warna, Tekstur, dan Berat) Kalus Purwoceng (<i>Pimpinella alpine</i> Molk.) secara In Vitro	58
4.1.1	Warna Kalus.....	59
4.1.2	Tekstur Kalus	65
4.1.3	Berat Kalus.....	68
4.2	Pengaruh Pemberian Ion Logam Cu ²⁺ Terhadap Kadar Senyawa Stigmasterol dan Sitosterol Kalus Purwoceng (<i>Pimpinella alpine</i> Molk.) Secara In Vitro	73

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran.....	83

DAFTAR PUSTAKA	84
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	90
----------------------	-----------

BUKTI KONSULTASI.....	104
------------------------------	------------

RIWAYAT HIDUP	106
----------------------------	------------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.1 Deskripsi Tanaman Purwoceng	12
Tabel 2.1.1 Kandungan Fitokimia Pada Purwoceng.....	16
Tabel 4.1 Data pengaruh pemberian ion logam Cu^{2+} terhadap perubahan warna kalus yang disajikan pada awal subkultur hingga akhir minggu ke 4	59
Tabel 4.2 Data pengaruh pemberian ion logam Cu^{2+} terhadap berat kalus yang disajikan pada awal subkultur hingga akhir minggu ke 4.....	72
Tabel 4.3 Data rata-rata pengaruh pemberian ion logam Cu^{2+} terhadap kadar stigmasterol dan sitosterol yang dihasilkan kalus purwoceng....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1 Tahap Pertumbuhan Tanaman Purwoceng.....	13
Gambar 2.1.1a Tanaman Purwoceng.....	13
Gambar 2.1.1b Kuncup Bunga Tanaman Purwoceng	13
Gambar 2.1.1c Bunga MekarTanaman Purwoceng.....	13
Gambar 2.1.1d Buah Purwoceng.....	13
Gambar 2.1.1e Akar Tanaman Purwoceng umur 6 bulan	13
Gambar 2.3.1 Tekstur Kalus	25
Gambar 2.3.1 a Tekstur kalus Remah.....	25
Gambar 2.3.1 b Tekstur Kalus Kompak	25
Gambar 2.3.2 Macam-macam Warna Kalus	26
Gambar 2.4.1 Skema Biosintesa Metabolit Primer.....	28
Gambar 2.6.1 Struktur Kimia Senyawa Sitosterol.....	33
Gambar 2.6.2 Struktur Kimia Senyawa Stigmasterol	34
Gambar 2.6.3 Bagan Biosintesis Stigmasterol dan Sitosterol.....	36
Gambar 2.6.4 Skema Jalur Asam Mevalonat.....	39
Gambar 2.6.5 Skema Jalur Deoksiselulosa Difosfat.....	41
Gambar 2.10 Alat Kromatografi Kolom	49
Gambar 4.1 Perubahan Warna Kalus pada media pemberian ion logam Cu^{2+} Pada usia 4 minggu setelah subkultur.....	62
Gambar 4.2 Perkembangan kalus pada pemberian ion logam Cu^{2+}	66
Gambar 4.3 Diagram berat akhir kalus purwoceng (<i>Pimpinella alpine</i> Molk.) berumur 4 minggu setelah subkultur	71
Gambar 4.4 Diagram pengaruh pemberian ion logam Cu^{2+} terhadap kadar stigmaterol pada kalus purwoceng (<i>Pimpinella alpine</i> Molk.) setelah berumur 4 minggu	75
Gambar 4.5 Diagram pengaruh pemberian ion logam Cu^{2+} terhadap kadar sitosterol pada kalus purwoceng (<i>Pimpinella alpine</i> Molk.) setelah berumur 4 minggu	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Skema kerja penelitian.....	90
Lampiran 2	Skema kerja sterilisasi alat	91
Lampiran 3	Perhitungan molaritas	92
Lampiran 4	Data-data hasil pengamatan.....	94
	Data warna kalus	94
	Data tekstur kalus	94
	Data berat kalus.....	94
	Data stigmasterol dan sitosterol	94
Lampiran 5	Komposisi media MS	96
Lampiran 6	Gambar ulangan kalus hasil subkultur.....	97
Lampiran 7	Gambar kalus sebelum disubkultur pada media 2-4D 6 mg/l	98
Lampiran 8	Gambar alat, bahan, dan kegiatan penelitian.....	99
	Gambar eksplan purwoceng.....	99
	Gambar alat-alat penelitian	99
	Gambar alat kromatografi kolom.....	100
	Gambar bahan-bahan penelitian.....	101
	Gambar kegiatan penelitian.....	102

ABSTRAK

Februyani, Nawafila. 08620054. 2013. **Pengaruh Pemberian Ion Logam Cu^{2+} Terhadap Perkembangan dan Kandungan Metabolit Sekunder (Stigmasterol dan Sitosterol) Kalus Purwoceng (*Pimpinella alpine* Molk.) dalam Media MS.** Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
Pembimbing: Dr. Evika Sandi Savitri, M.P dan Dr.H.Ahmad Barizi, M.A

Kata Kunci : Ion Logam Cu^{2+} , Purwoceng (*Pimpinella alpine* Molk.), Sitosterol dan Stigmasterol

Purwoceng (*Pimpinella alpine* Molk.) merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang memiliki berbagai manfaat sebagai obat dan dikategorikan hampir punah. Purwoceng dilaporkan memiliki banyak kandungan fitokimia diantaranya yaitu stigmasterol dan sitosterol yang dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan obat. Metode alternatif untuk menghasilkan senyawa metabolit sekunder secara *In Vitro* yaitu menggunakan teknik kultur jaringan dan elisitasi menggunakan ion logam Cu^{2+} . Pemberian ion logam Cu^{2+} menyebabkan terjadinya cekaman sehingga mengakibatkan produksi metabolit sekunder menjadi meningkat sebagai upaya pertahanan diri, dan ion logam Cu^{2+} berperan sebagai kofaktor enzim yang berperan langsung dalam pembentukan senyawa stigmasterol dan sitosterol.

Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh perkembangan kalus serta peningkatan kadar stigmasterol dan sitosterol dengan pemberian ion logam Cu^{2+} dengan berbagai tingkatan konsentrasi. Penentuan tingkat pengaruh kalus terhadap elisitor Cu^{2+} dilakukan dengan mengamati perubahan morfologi dan berat kalus dalam media Cu^{2+} dengan konsentrasi 0 μM (kontrol), 20 μM , 30 μM , dan 40 μM . Sedangkan untuk mengetahui pengaruh terhadap kadar stigmasterol dan sitosterol dilakukan uji menggunakan metode kromatografi kolom dan hasil dianalisis secara deskriptif.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian logam Cu^{2+} dengan berbagai konsentrasi memberikan pengaruh terhadap perkembangan kalus yang meliputi warna kalus, tekstur kalus, dan berat kalus. Perubahan terjadi pada warna dan berat kalus, diketahui bahwa warna kalus mengalami perubahan pada setiap konsentrasi, semakin tinggi konsentrasi Cu^{2+} maka semakin pekat warna kalus yang di hasilkan dan menandakan tingginya produksi metabolit sekunder yang terproduksi. Berat kalus diketahui semakin tinggi pada konsentrasi Cu^{2+} 40 μM yaitu sekitar 0,29gr. Sedangkan pada pengaruh pembentukan metabolit sekunder diketahui menghasilkan stigmasterol dan sitosterol tertinggi pada konsentrasi Cu^{2+} 40 μM yaitu 1695.620 ppm dan 3128.739 ppm. Berdasarkan perkembangan kalus dan kadar stigmasterol dan sitosterol diketahui bahwa pada konsentrasi pemberian ion logam Cu^{2+} sebesar 40 μM merupakan konsentrasi yang optimal terhadap pengaruh perkembangan kalus dan peningkatan kadar stigmasterol dan sitosterol pada kalus purwoceng (*Pimpinella alpine* Molk.).

ABSTRACT

Febryani, Nawafila. 08620054. 2013. **The Effect of Cu²⁺ Metal Ions on the Development and content of secondary metabolites (stigmasterol and sitosterol) callus Purwoceng (*Pimpinella alpine* Molk) *In Vitro***. Thesis, Biology Department, Science and Technology Faculty of Maulana Malik Ibrahim State Islamic University, Malang.

Counsellor: Dr. Evika Sandi savitri, M.Si and Dr. H. Ahmad Barizi, MA.

Key words : Ion Logam Cu²⁺, Purwoceng (*Pimpinella alpine* Molk.), Sitosterol and Stigmasterol

Purwoceng (*Pimpinella alpine* Molk) Is an original Indonesian plant which has many benefits as a drug and categorized almost extinct. Purwoceng reported to have many of them are phytochemical content stigmasterol and sitosterol that can be used as materials for drug. An alternative method for producing secondary metabolites *In Vitro* is using tissue culture techniques and elicitation using metal ions Cu²⁺. The addition of Cu²⁺ elicitor causes stress which causes the production of secondary metabolites increasing in an effort of self-defense, and Cu²⁺ elicitor acts as a cofactor of enzymes that play a direct role in the formation of compounds stigmasterol and sitosterol.

The research aims to study the effect of callus growth and increasing levels of stigmasterol and sitosterol with the addition of Cu²⁺ metal elicitor with different levels of concentration. Determination of the level of response to Cu²⁺ elicitor was done by observing morphological changes and callus weight in Cu²⁺ media with concentration of 0 µM (control), 20 µM, 30 µM, and 40 µM. While to know the response to stigmasterol and sitosterol levels tested, it was conducted a test using column chromatography and the results were analyzed descriptively.

The results showed that the addition of Cu²⁺ elicitor metal with various concentrations gave response to the development of callus which includes color, texture callus, and callus weight. The major changes happened to the color and weight of callus, it is known that the color changes at each concentration, the higher the concentration of Cu²⁺, the more intense callus color produced and signifies the high production of secondary metabolites which are produced. Callus weight which is known higher on concentration Cu²⁺ 40µM is approximately 0.29 grams. Meanwhile, in response to the formation of secondary metabolites known to produce stigmasterol and sitosterol is highest on concentration of Cu²⁺ 40µM i.e, 1695,620 ppm and 3128,739 ppm. Based on callus growth and levels stigmasterol and sitosterol, it is known that the concentration of Cu²⁺ elicitor by the addition of 40µM is an optimal concentration for callus growth responses and increasing levels of stigmasterol and sitosterol in callus Purwoceng (*Pimpinella alpine* Molk).

الملخص

فبروياني، نوافل . 08620054 . 2013, وردا التنمية محتوى المركبات الثانوية (ستيغماسترول وسيتوستيرول) كالس (*Pimpinella alpine Molk.*) Purwoceng على توفير المعادن ايون النحاس Cu^{2+} في المختبر. في وسائل الإعلام . أطروحة، قسم الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا في الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: دكتور افريكا ساندي سافيتري، MP و دكتور الحج احمد بارزي، MA

كلمات البحث : والمعادن ايون النحاس Cu^{2+} ، Purwoceng (*pimpinella alpine Molk.*)، سيتوستيرول وستيغماسترول

(*Pimpinella alpine Molk.*) Purwoceng، هو من مواليد مصنع لإندونيسيا التي لديها العديد من الفوائد كدواء وتصنيفها انقرضت تقريبا. ذكرت Purwoceng أن يكون العديد منهم النباتية ستيغماسترول المحتوى وسيتوستيرول التي يمكن استخدامها كمواد للدواء. طريقة بديلة لإنتاج المركبات الثانوية في أي المختبر باستخدام تقنيات زراعة الأنسجة والاستنباط باستخدام ايونات المعادن النحاس Cu^{2+} . يتم زيادة إضافة النحاس Cu^{2+} الإجهاد أسباب elisitor الذي يتسبب في إنتاج المركبات الثانوية في محاولة للدفاع عن النفس، و elisitor النحاس Cu^{2+} بمثابة العامل المساعد للأنزيمات التي تلعب دورا مباشرا في تشكيل ستيغماسترول المركبات وسيتوستيرول.

يهدف البحث إلى دراسة استجابة للنمو الكالس وزيادة مستويات ستيغماسترول وسيتوستيرول مع إضافة النحاس Cu^{2+} المعادن مع مستويات مختلفة من التركيز. تحديد مستوى الاستجابة لكتب Cu^{2+} القيام به من خلال مراقبة التغيرات المورفولوجية والكالس في وسائل الإعلام الثقيلة مع النحاس Cu^{2+} تركيز من 0 ميكرومتر (السيطرة)، و 20 ميكرومتر، ميكرومتر 30، وميكرومتر 40. في حين أن تعرف اختبار استجابة لمستويات ستيغماسترول وسيتوستيرول باستخدام كروماتوغرافيا العمود والنتائج تم تحليل صفايا.

أظهرت النتائج أن إضافة المعادن elisitor مع تركيزات مختلفة من النحاس Cu^{2+} استجابة لتطور الكالس الكالس التي تشمل اللون، الملمس الكالس، ووزن الكالس. التغييرات الرئيسية في اللون والوزن من الكالس، ومن المعروف أن الكالس يتغير لونها في كل تركيز، وارتفاع تركيز النحاس C^{2+} ، وأكثر كثافة اللون الذي ينتج الكالس ويدل على إنتاج عالية من المركبات الثانوية أن تنتج. دشبذ ثقيل معروف تركيز أعلى $40 \mu M$ Cu^{2+} ، 0,29 gr، وفي الوقت نفسه، استجابة لتشكيل المركبات الثانوية المعروف لإنتاج ستيغماسترول وسيتوستيرول أعلى تركيز من النحاس $40 \mu M$ Cu^{2+} أي 1695.620 ppm و 3128.739ppm جزء في المليون والمليون. على أساس نمو الكالس ومستويات يعرف ستيغماسترول وسيتوستيرول أن تركيز النحاس Cu^{2+} من خلال إضافة $40 \mu M$ ion Logam تركيز الأمثل لنمو الكالس الرودود وزيادة مستويات ستيغماسترول وسيتوستيرول في الكالس Purwoceng (*Pimpinella alpine Molk.*)

