

**INDUKSI KALUS EKSPLAN EPIKOTIL JERUK SIAM
(*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) DENGAN PENAMBAHAN
KOMBINASI ZAT PENGATUR TUMBUH
2,4-D dan AIR KELAPA**

**ZELLYTA NUR FAJRIA
H1041181085**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
TAHUN 2024**

**INDUKSI KALUS EKSPLAN EPIKOTIL JERUK SIAM
(*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) DENGAN PENAMBAHAN
KOMBINASI ZAT PENGATUR TUMBUH
2,4-D dan AIR KELAPA**

**ZELLYTA NUR FAJRIA
H1041181085**

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Biologi**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
TAHUN 2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Induksi Kalus Eksplan Epikotil Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) dengan Penambahan Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D dan Air Kelapa

Nama Mahasiswa : Zellyta Nur Fajria
NIM : H1041181085
Jurusan/Program Studi : Biologi
Tanggal Lulus :
SK Pembimbing : No.1644/UN22.8/TD.06/2023 /Tanggal 12 Mei 2023
SK Penguji :

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Zulfa Zakiah, S.Si., M.Si
NIP 197306242000032001

Masnur Turnip. S.Si., M.Sc
NIP 197208181998022001

Dosen Penguji

Ketua Penguji

Anggota Penguji

Mukarlina, S.Si., M.Si
NIP 196804062000032001

Dwi Gusmalawati S.Si., M.Si
NIP 198408072014042002

Pimpinan Sidang
(merangkap anggota penguji)

Sekretaris Sidang
(merangkap anggota penguji)

Dr. Zulfa Zakiah, S.Si., M.Si
NIP 197306242000032001

Masnur Turnip. S.Si., M.Sc
NIP 197208181998022001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si
NIP 197108022000031001

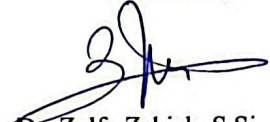
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Induksi Kalus Eksplan Epikotil Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) dengan Penambahan Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D dan Air Kelapa

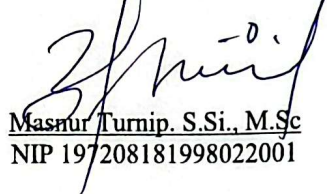
Nama Mahasiswa : Zellyta Nur Fajria
NIM : H1041181085
Jurusan/Program Studi : Biologi
Tanggal Lulus : 13 Januari 2025
SK Pembimbing : No.1644/UN22.8/TD.06/2023 /Tanggal 12 Mei 2023
SK Penguji : No.5523/UN22-8/TD-06/2024 / Tanggal 31 Desember 2024

Dosen Pembimbing

Pembimbing I


Dr. Zulfa Zakiah, S.Si., M.Si
NIP 197306242000032001

Pembimbing II



Masnur Turnip, S.Si., M.Sc
NIP 197208181998022001

Dosen Penguji

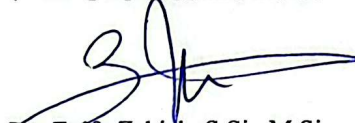
Ketua Penguji


Mukarlina, S.Si., M.Si
NIP 196804062000032001


Anggota Penguji


Dwi Gusmalawati S.Si., M.Si
NIP 198408072014042002

Pimpinan Sidang
(merangkap anggota penguji)


Dr. Zulfa Zakiah, S.Si., M.Si
NIP 197306242000032001

Sekretaris Sidang
(merangkap anggota penguji)


Masnur Turnip, S.Si., M.Sc
NIP 197208181998022001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura


Prof. Dr. Guhrizal, S.Si., M.Si
NIP 197108022000031001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, DAN KEMASYARAKATAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FMIPA

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zellyta Nur Fajria

NIM : H1041181085

Program Studi : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila dikemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung pelanggaran tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Dengan demikian pernyataan ini digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 5 Desember 2024

Zellyta Nur Fajria
H1041181085

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zellyta Nur Fajria

NIM : H1041181085

Program Studi : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila dikemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung pelanggaran tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hokum yang berlaku.

Dengan demikian pernyataan ini digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 5 Desember 2024



Zellyta Nur Fajria
H1041181085

**Induksi Kalus Eksplan Epikotil Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*)
dengan Penambahan Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D dan
Air Kelapa**

Abstrak

Sumber bibit yang berasal dari perbanyakan vegetatif konvensional belum dapat mengatasi penyebaran penyakit pada jeruk, kultur jaringan menjadi alternatif untuk mengatasi hal tersebut. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh pemberian kombinasi 2,4-D dan air kelapa terhadap induksi kalus dan mengetahui kombinasi dari konsentrasi 2,4-D dan air kelapa yang terbaik untuk menghasilkan kalus dari eksplan epikotil jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama 2,4-D dengan taraf konsentrasi 0; 0,5; 1; 1,5 dan 2 mg/L. Faktor kedua yaitu air kelapa dengan konsentrasi 0; 5; 10; 15 dan 20%. Data hasil penelitian menggunakan ANOVA untuk parameter waktu muncul kalus dan diameter kalus, serta untuk parameter tekstur dan warna kalus dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan 2,4-D dan air kelapa berpengaruh nyata terhadap waktu muncul kalus dan diameter kalus. Waktu muncul kalus tercepat dihasilkan pada perlakuan 0,5 mg/L 2,4-D dikombinasikan dengan 15% , 20% air kelapa dan kombinasi 1 mg/L 2,4-D dengan 20% air kelapa yaitu 4,67 hst. Diameter kalus terbesar terdapat pada perlakuan 1,5 mg/L 2,4-D yang dikombinasikan dengan 5% air kelapa yaitu 5,92 mm. Tekstur yang dihasilkan bertekstur remah dan kompak dengan warna kuning dan kuning kecokelatan.

Kata kunci: *Citrus nobilis* var. *microcarpa*, 2,4-D, Air kelapa, Epikotil, Kalus.

***Callus Induction in Epicotyl Explants of Siamese Orange
(Citrus nobilis var. microcarpa) with Addition the Combination of Plant Growth
Regulator 2,4-D and Coconut Water***

Abstract

The seed sources derived from conventional vegetative propagation have not been effective in controlling the spread of diseases in citrus, thus, tissue culture serves as an alternative to address this issue. This study aims to determine the effect of combining 2,4-D and coconut water on callus induction and identify the optimal concentration combination of 2,4-D and coconut water for callus production from Siamese Orange (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) epicotyl explants. This research use Completely Randomized Design (CRD) with two factors. The first factor was 2,4-D concentration with levels 0, 0.5, 1, 1.5, and 2 mg/L, while the second factor was coconut water concentration with levels 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%. The data obtained were statistically analyzed for callus initiation time and callus diameter, while callus texture and color were analyzed descriptively. The results showed that the combination of 2,4-D and coconut water had a significant effect on callus initiation time and callus diameter. The fastest callus initiation time was observed in the 0.5 mg/L 2,4-D treatment combined with 15% and 20% coconut water, and 1 mg/L 2,4-D combined with 20% coconut water at 4.67 days after sowing. The largest callus diameter was achieved in the 1.5 mg/L 2,4-D treatment combined with 5% coconut water, measuring 5.92 mm. The resulting callus had a crumbly and compact texture with yellow and yellow-brown colors.

Keywords : Citrus nobilis var. microcarpa, 2,4-D, Coconut water, Epicotyl, Callus.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas izin dan petunjuk-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Shalawat dan salam tidak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi contoh teladan manusia dalam menimba ilmu pengetahuan. Judul yang dipilih dalam penelitian ini adalah Induksi Kalus Eksplan Epikotil Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) dengan Penambahan Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D dan Air Kelapa yang dilaksanakan pada bulan Mei 2023 – Juni 2024. Ucapan terima kasih sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua penulis Bapak Mulyadi dan Ibu Rumiwati yang telah memberi kasih sayang dan dukungan baik secara moril dan materil, saudara-saudara penulis yaitu Auli Fatiah Putrianti, Laily Sukria Ramadhani, Nurul Shaumi Ramadhani dan Rahmi Maulidya Putrany, serta keluarga lainnya.

1. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Dr. Kustiati, S.Si, M.Si, selaku ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak dan dosen pembimbing akademik penulis.
3. Dr. Zulfa Zakiah, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing pertama dan Masnur Turnip, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing kedua.
4. Mukarlina, S.Si. M.Si, selaku dosen penguji pertama dan Dwi Gusmalawati S.Si., M.Si selaku dosen penguji kedua.
5. Seluruh dosen dan laboran jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak
6. Teman-teman mahasiswa Biologi Angkatan 2018 (BIOSVAT) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
7. Teman-teman saya yang lain dari sosial media yang selalu memberi semangat agar menyelesaikan masa perkuliahan.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas bantuan dan dukungannya. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini membawa informasi yang bermanfaat bagi para pembaca.

Pontianak, 5 Desember 2024
Penulis

Zellyta Nur Fajria

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jeruk Siam	4
2.2 Kultur Kalus.....	5
2.3 Media	6
2.4 Zat Pengatur Tumbuh	7
2.5 Bahan Organik Kompleks.....	8
BAB III. METODELOGI PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat.....	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Rancangan Percobaan.....	9
3.4 Prosedur Kerja	10
3.4.1 Persiapan & Sterilisasi Alat.....	10
3.4.2 Pembuatan Larutan Stok Hara Media Murashige Skoog	10
3.4.3 Pembuatan Stok 2,4-D	10
3.4.4 Pembuatan Media	10
3.4.5 Sterilisasi Biji	11
3.4.6 Perkecambahan Biji.....	11
3.4.7 Penanaman Eksplan.....	11
3.4.8 Pemeliharaan Kultur.....	12
3.4.9 Subkultur	12
3.4.10 Parameter Pengamatan	12
3.5 Analisis Data.....	12
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	13

4.1 Hasil.....	13
4.1.1 Waktu Muncul Kalus	13
4.1.2 Diameter Kalus.....	14
4.1.3 Tekstur dan Warnar Kalus.....	14
4.2 Pembahasan	16
BAB V. PENUTUP	20
5.1 Kesimpulan	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	25

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Konsentrasi perlakuan kombinasi	9
Tabel 4.1 Rerata waktu muncul kalus	13
Tabel 4.2 Diameter kalus.....	14
Tabel 4.3 tekstur dan warna kalus	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Waktu muncul kalus tercepat.....	13
Gambar 4.2 Kalus dengan diameter terbesar.....	14
Gambar 4.3 Tekstur kalus kompak dan berwarna kuning	15
Gambar 4.4 Tekstur kalus remah dan berwarna kuning kecokelatan.....	16
Gambar 4.5 Tekstur kalus kompak dan berwarna kuning kecokelatan	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pembuatan larutan stok.....	25
Lampiran 2 Gambar hasil penelitian	26
Lampiran 3 Analisis deskriptif ANOVA dua faktorial	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) merupakan salah satu komoditi tanaman hortikultura yang termasuk tanaman unggulan nasional yang kaya akan vitamin C dan zat penting lainnya untuk kesehatan manusia (Handayani, 2009). Vitamin C memiliki banyak manfaat seperti menurunkan tekanan darah, mencegah kanker, mencegah kerusakan kulit dan mengobati sariawan. Setiap 100 g jeruk mengandung energi 28.00 kal, protein 0,5 g, lemak 0,1g, karbohidrat 7,20 g, dan vitamin C 500-1.000 g (Prahasta dan Arief, 2010).

Perbanyakan jeruk siam dapat dilakukan secara generatif dan vegetatif. Perbanyakan tanaman jeruk siam umumnya dilakukan secara vegetatif konvensional yaitu dengan metode okulasi sisip, sambung pucuk, stek, dan cangkok. Metode ini terdapat banyak kekurangan yakni sulit mendapatkan bibit yang seragam dalam jumlah banyak, jumlah tanaman induk yang baik dan sedikit serta tidak dapat dilakukan setiap waktu (Sariningtias *et al.*, 2014). Selain itu penyakit yang ditemukan dan menyerang tanaman jeruk siam menyebabkan produksi jeruk siam mengalami penurunan, hal ini disebabkan penyakit yang menyerang tanaman pada bagian daun contohnya kanker jeruk, CVPD, dan ulat peliang daun (Lestari *et al.*, 2019). Sumber bibit yang diperoleh melalui vegetatif konvensional masih belum dapat menanggulangi permasalahan tersebut. Salah satu solusi yang dapat membantu dalam penyediaan bibit jeruk siam adalah dengan perbanyakan vegetatif secara *in vitro*. Perbanyakan secara *in vitro* yaitu kultur jaringan yang salah satunya kultur kalus.

Induksi dan pertumbuhan kalus dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah sumber eksplan. Setiap eksplan memiliki pengaruh yang berbeda dalam penginduksian kalus, salah satunya eksplan yang menggunakan epikotil. Menurut Slamet *et al.*, (2011) epikotil merupakan jaringan meristematis yang terdapat pada meristem apeks dan adventif, berperan sebagai pusat pertumbuhan tanaman. Kultur epikotil memiliki beberapa keunggulan dalam regenerasi tanaman, seperti tingkat regenerasi yang tinggi, waktu pembentukan tunas yang lebih cepat

dan efisien, serta aklimatisasi yang relatif mudah karena sistem pembuluhnya telah terbentuk dengan baik.

Zat pengatur tubuh (ZPT) yang ditambahkan dalam media juga menjadi faktor penting dalam induksi kalus, zpt yang sering digunakan dalam kultur kalus yaitu 2,4-D. Auksin 2,4-D biasanya dikombinasikan dengan zpt lainnya seperti sitokini atau dengan bahan kompleks lainnya seperti air kelapa. Penelitian sebelumnya yaitu penelitian Dwi *et al.* (2012) menunjukkan hasil kombinasi yaitu 1,5 ppm 2,4-D + 10% air kelapa pada eksplan daun anggur hijau (*Vitis vinifera L.*) merupakan perlakuan yang paling baik menginduksi kalus dengan kalus berwarna hijau kecokelatan, tekstur yang kompak serta waktu munculnya kalus lebih cepat dan persentase hidup eksplan yang tinggi. Hasil penelitian Ariati *et al.* (2012) menunjukkan bahwa medium MS+2 ppm 2,4-D+15% air kelapa merupakan media terbaik untuk menginduksi kalus dari eksplan embrio kakao yang ditandai dengan munculnya kalus yang kompak dan aktif membelah mulai 6 hari setelah tanam. Penelitian Rismayanti *et al.* (2021) melaporkan bahwa kombinasi 0,5 mg/l 2,4-D dan 20% air kelapa merupakan konsentrasi terbaik dalam mempercepat waktu inisiasi kalus eksplan daun kopi arabika yaitu 38,5 hari dengan persentase kalus bertekstur remah berwarna coklat sebesar 100%. Berdasarkan penelitian tersebut, dilakukannya penelitian untuk menginduksi kalus dari eksplan epikotil jeruk siam dengan kombinasi zat pengatur 2,4-D dan air kelapa pada media Murashige Skoog.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut, maka permasalahan dari penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh penambahan 2,4-D dan air kelapa pada media Murashige Skoog terhadap pertumbuhan kalus dari eksplan epikotil jeruk siam ?
2. Berapakah konsentrasi yang terbaik dari penambahan 2,4-D dan air kelapa terhadap pertumbuhan kalus dari eksplan epikotil jeruk siam ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh zat pengatur 2,4-D dan air kelapa Skoog terhadap pertumbuhan kalus dari eksplan epikotil jeruk siam.

2. Mendapatkan konsentrasi yang terbaik dari penambahan 2,4-D dan air kelapa terhadap pertumbuhan kalus eksplan dari epikotil jeruk siam

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian diharapkan menjadi alternatif pada perbanyakan bibit jeruk secara *in vitro* yang diinduksi dari epikotil jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*).