

SKRIPSI

**INDUKSI KALUS TANAMAN GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb)
VARIETAS CUBADAK DENGAN PEMBERIAN NAA DAN
BAP SECARA *IN VITRO***



Oleh:

WISNU KASIANTO
12080210866

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2025

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**INDUKSI KALUS TANAMAN GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb)
VARIETAS CUBADAK DENGAN PEMBERIAN NAA DAN
BAP SECARA *IN VITRO***



Oleh:

WISNU KASianto
12080210866

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Induksi Kalus Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb)
 Varietas Cubadak dengan Penambahan NAA dan BAP
 Secara *In Vitro*

Nama : Wisnu Kasinto

NIM : 12080210866

Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
 Setelah diuji pada tanggal 21 Januari 2025

Pembimbing I

Rita Elfianis, S.P., M.Sc.
 NIP. 19900623 202202 2 001

Pembimbing II

Dr. Efi Rahmadani, S.P., M.Si.
 NIP. 19770911 200901 2 006

Mengetahui:



Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan

Dr. Ahmad Ali, S.Pt., M.Agr.Sc.
 NIP. 19710706 200701 1 031

Ketua
 Program Studi Agroteknologi

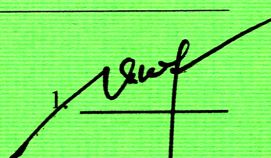
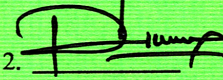
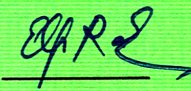
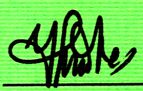

Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, M.Sc.
 NIP. 19770508 200912 1 001

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 21 Januari 2025

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc.	KETUA	
2.	Rita Elfianis, S.P., M.Sc.	SEKRETARIS	
3.	Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si.	ANGGOTA	
4.	Dr. Indah Permanasari, S.P., M.P.	ANGGOTA	
5.	Yusmar Mahmud, S.P., M.Si.	ANGGOTA	



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wisnu Kasianto
 NIM : 12080210866
 Tempat/Tgl. Lahir : Bukit Kuning / 21 Agustus 2001
 Fakultas : Pertanian dan Peternakan
 Prodi : Agroteknologi
 Judul Skripsi : Induksi Kalus Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Varietas Cubadak dengan Penambahan NAA dan BAP secara *In Vitro*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Skripsi dengan judul Induksi Kalus Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Varietas Cubadak dengan Pemberian NAA dan BAP secara *In Vitro* sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, Januari 2025
 Yang membuat pernyataan,



Wisnu Kasianto

NIM.12080210866

Hak Cipta Ditanggung Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah *Subbhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat beriring salam untuk junjungan kita Baginda Rasulullah Muhammad *Shalallahu Alaihi Wasallam*.

Skripsi yang berjudul “Induksi Kalus Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Varietas Cubadak dengan Pemberian NAA dan BAP secara *In Vitro*”. Merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Skripsi ini tak lupa penulis menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis Ayahanda Yulizar dan Ibunda Kasiani atas segala pengorbanan yang telah dilakukan doa dan restunya yang selalu mengiringi langkah penulis. Semoga *Allah Subbhanahu Wa'ta'ala* selalu melindungi, memberikan kesehatan dan rezeki yang berlimpah kepada Ayahanda dan Ibunda terkasih serta membalas dan meridhoi segala pengorbanan yang diberi kepada penulis. Saudara/i penulis Yessi Susanti, Reza Permana, Muhammad Rahim dan Khairul Nizam yang selalu mengiringi langkah penulis sebagai motivasi untuk mendapatkan gelar sarjana.
2. Bapak Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. selaku Wakil Dekan I, Bapak Prof. Dr. Zulfahmi, M.Si. selaku Wakil Dekan II, Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si. selaku Wakil dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Ibu Dr. Indah Permanasari, S.P., M.P. selaku Sekretaris Jurusan Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Rita Elfianis, S.P., M.Sc. Selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, saran dan motivasi dengan motivasi dengan profesional dan penuh kesabaran dalam membimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
7. Ibu Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si. selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan lebih tersusun rapi dalam tata penulisan.
8. Ibu Dr. Indah Permanasari, S.P., M.P. selaku dosen penguji I, terimakasih atas kritik dan saran dalam penelitian maupun penulisan.
9. Bapak Yusmar Mahmud, S.P., M.Si. selaku dosen penguji II, terimakasih atas kritik dan saran dalam penelitian maupun penulisan.
10. Sahabat terbaik sedari kecil penulis yaitu Mismiani yang selalu berbagi cerita serta tidak bosan memberikan semangat dan motivasi di dalam hidup penulis.
11. Sahabat terbaik penulis Arbi Darmawan, S.P. Sukma Kencana, S.P. Nurjannah, S.P. Niswah Tull Fitriah, Ferri Sutyoso, Angga Putra Pratama, Ananda Zahara, Devi Anggraini, Rahmatika Putri, Adina Wirasti, Fitri Kumala, S. Pd. Cantika Ayu Devi dan Junizar Effendi yang berbagi kisah suka dan duka serta membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata semoga *Allah Subbhanahu Wata'ala* melimpahkan kasih sayang kepada kita semua dan semoga penelitian ini bermanfaat untuk khalayak ramai. Amin *Wassalamu'alaikum Warrohmatullahi Wabarokatuh*.

UIN SUSKA RIAU
Pekanbaru, Januari 2025

Penulis

RIWAYAT HIDUP



Wisnu Kasianto lahir di Desa Bukit Kemuning, Kecamatan Tapung Hulu, Kabupaten Kampar, pada tanggal 21 Agustus tahun 2001. Lahir dari pasangan Bapak Yulizar dan Kasiani yang merupakan anak ke-3 dari 5 bersaudara. Masuk Sekolah Dasar pada tahun 2008 di SDN 009 Desa Kepau Jaya dan tamat pada tahun 2014.

Pada tahun 2014 melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama di SMPN 3 Siak Hulu dan tamat pada tahun 2017. Penulis melanjutkan Pendidikan Menengah Atas di SMAN 1 Perhentian Raja, dan tamat pada tahun 2020.

Pada tahun 2020 mengikuti jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) diterima menjadi mahasiswa pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada bulan Juni sampai Agustus tahun 2022 pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan di PT. Johan Sentosa. Pada bulan Juni sampai Agustus tahun 2023 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kepenghuluan Lenggadai Hilir, Kecamatan Rimba Melintang, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau.

Pada bulan Juni sampai Agustus 2024 penulis melaksanakan penelitian dengan judul “Induksi Kalus Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Varietas Cubadak dengan Pemberian NAA dan BAP Secara *In Vitro*” di Laboratorium Reproduksi dan Genetika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dibawah bimbingan Ibu Rita Elfianis, S.P., M.Sc dan Ibu Dr. Efi Rahmadani, S.P., M.Si.

Pada 21 Januari 2025 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Pertanian melalui sidang tertutup Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

© Hak

Suska Riau

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah *Subhanahu wa Ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Induksi Kalus Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Varietas Cubadak dengan BAP dan NAA secara *In Vitro*”**. Shalawat dan salam tidak lupa pula penulis haturkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu Alaihi Wassalam*, yang mana berkat rahmat beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan pengetahuan ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Rita Elfianis, S.P., M.Sc. sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Elfi Rahmadani, S.P., M.Si. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk, dan motivasi sampai menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih kepada kedua orang tua saya yang selalu mendoakan semoga sehat selalu semoga dalam lindungan Allah *Subhanahu wa Ta'ala* dan terimakasih kepada teman-teman yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih dan berharap mendapat balasan dari Allah *Subhanahu wa Ta'ala* untuk membantu kita semua menghadapi kemajuan di masa depan.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Januari 2025

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

INDUKSI KALUS GAMBIR VARIETAS CUBADAK (*Uncaria gambir* Roxb.) DENGAN PEMBERIAN NAA DAN BAP SECARA *IN VITRO*

Wisnu Kasiyanto (12080210866)

Di bawah bimbingan Rita Elfianis dan Elfi Rahmadani

INTISARI

Gambir merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki banyak manfaat yang dapat digunakan sebagai bahan baku berbagai industri. Gambir dapat dimanfaatkan sebagai penghasil senyawa polifenol. Permasalahan yang dihadapi merupakan rendahnya mutu gambir yang dihasilkan setiap tahunnya. Kultur *in vitro* menjadi salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas gambir dalam waktu yang relatif singkat yaitu dengan cara menginduksi kalus. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi NAA, BAP dan interaksi keduanya yang terbaik dalam menginduksi kalus. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan 20 perlakuan dan 5 kelompok. Faktor pertama yaitu konsentrasi NAA (0 ppm; 0,25 ppm; 0,5 ppm; 0,75 ppm; 1 ppm) dan faktor kedua yaitu konsentrasi BAP (0 ppm; 0,75 ppm; 1,5 ppm; 2,25 ppm). Parameter yang diamati meliputi waktu muncul kalus, persentase eksplan berkalus, tekstur kalus dan warna kalus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi NAA 0,5 ppm perlakuan terbaik dalam induksi kalus dan konsentrasi BAP 1,5 ppm perlakuan terbaik dalam induksi kalus. Interaksi NAA 0,5 ppm dan BAP 1,5 ppm merupakan interaksi terbaik dalam menginduksi kalus tanaman gambir dengan waktu muncul kalus 14,20 HST, warna kalus 80% putih kehijauan dan tekstur kalus yang dihasilkan 70% remah.

Kata kunci: auksin, sitokinin, proliferasi, gambir, induksi kalus



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CALLUS INDUCTION OF GAMBIR CUBADAK VARIETY (Uncaria gambir Roxb.) WITH THE APPLICATION OF NAA AND BAP IN VITRO

Wisnu Kasianto (12080210866)

Under the guidance of Rita Elfianis and Elfi Rahmadani

ABSTRACT

Gambir is an agricultural commodity that has many benefits that can be used as raw materials for various industries. Gambir can be utilized as a producer of secondary metabolite polyphenols. The problem faced is the low quality of gambier produced each year. In vitro culture is one alternative that can be done to improve the quality of gambier in a relatively short time by inducing callus. This study aims to obtain the best concentration of NAA, BAP and their interaction in inducing callus. This study used a factorial Randomized Group Design with 20 treatments and 5 groups. The first factor is NAA concentration (0 ppm; 0.25 ppm; 0.5 ppm; 0.75 ppm; 1 ppm) and the second factor is BAP concentration (0 ppm; 0.75 ppm; 1.5 ppm; 2.25 ppm). Parameters observed included the time of callus appearance, percentage of callus explants, callus texture and callus color. The results showed that NAA concentration of 0.5 ppm was the best treatment in callus induction and BAP concentration of 1.5 ppm was the best treatment in callus induction. The interaction of NAA 0.5 ppm and BAP 1.5 ppm is the best interaction in inducing callus of gambier plants with callus emergence time of 14.20 HST, callus color 80% greenish white and callus texture produced 70% crumb.

Keywords: auxin, cytokinin, proliferaion, gambier, callus induction.

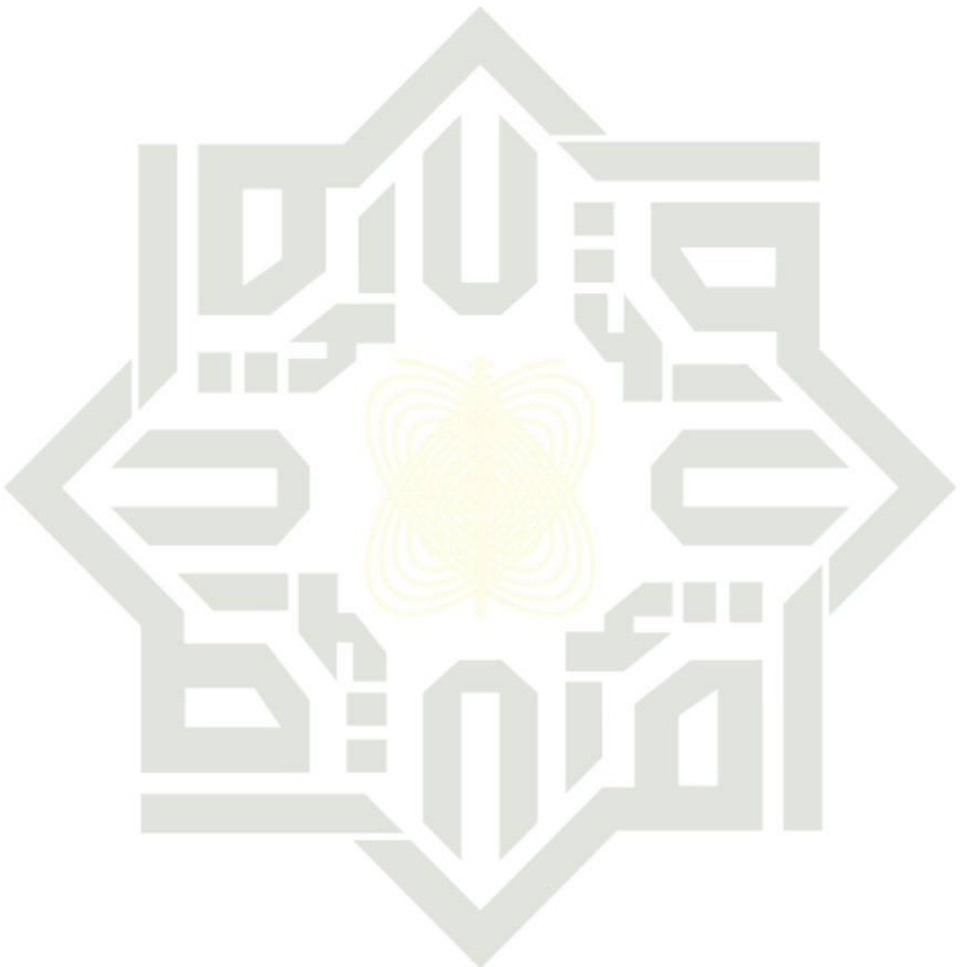
DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI	ii
ABSTRAC.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJUAN PUSTAKA	4
2.1. Klasifikasi Tanaman Gambir	4
2.2. Syarat Tumbuh Gambir	6
2.3. Manfaat Gambir.....	6
2.4. Kultur Jaringan	7
2.5. Zat Pengatur Tumbuh	8
III. MATERI DAN METODE	10
3.1. Tempat dan Waktu	10
3.2. Bahan dan Alat.....	10
3.3. Metode Penelitian	10
3.4. Pelaksanaan penelitian.....	11
3.5. Parameter Pengamatan.....	13
3.6. Analisis Data	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Kondisi Umum	16
4.2. Waktu Muncul Kalus	17
4.3. Persentase Eksplan Berkalus	18
4.4. Tekstur Kalus	20
4.5. Warna Kalus	22

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP	26
© 5.1. Kesimpulan.....	26
5.2. Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	33



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

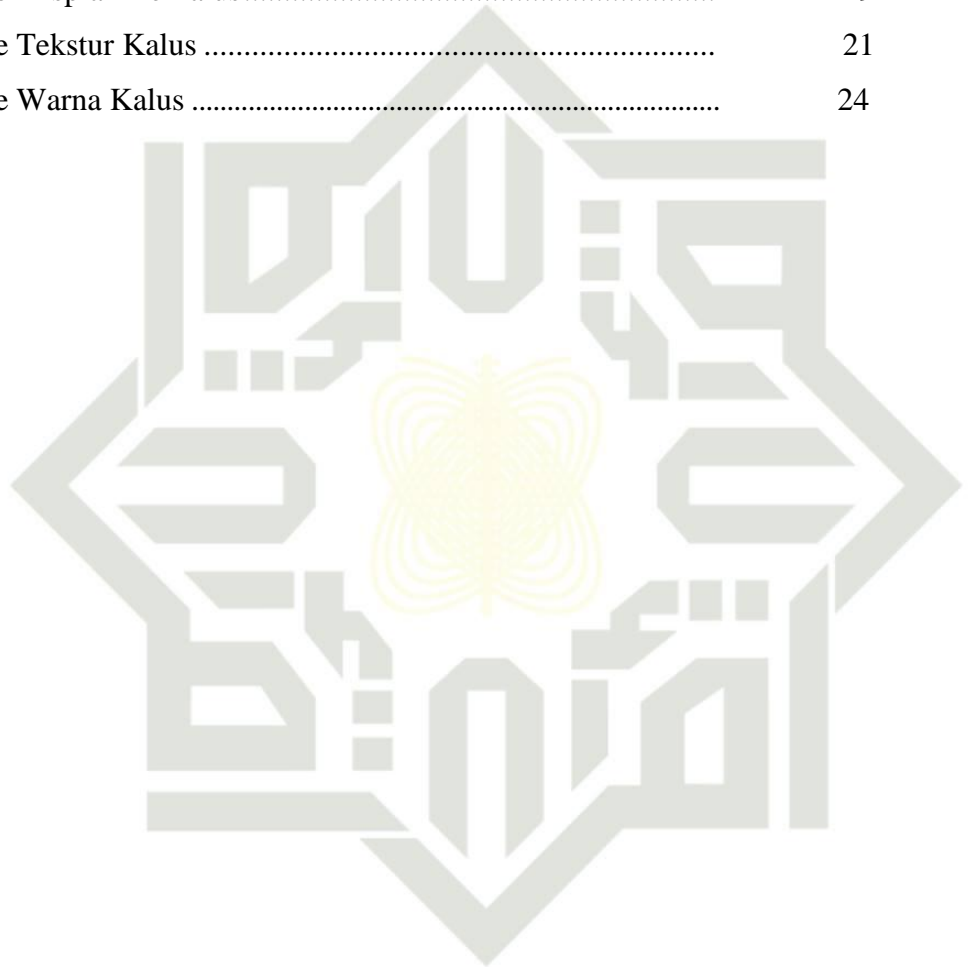


DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Kombinasi Perlakuan	10
3.2. Analisis Sidik Ragam Rancangan Acak Kelompok Faktorial	14
4.1. Waktu Muncul Kalus	17
4.2. Persentase Eksplan Berkalus	19
4.3. Persentase Tekstur Kalus	21
4.4. Persentase Warna Kalus	24

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Tanaman Gambir	4
2.2. Daun Gambir	5
3.1. Teknik Sterilisasi Eksplan Daun Gambir.....	12
4.1. Kondisi Eksplan	16
4.2. Eksplan Berkalus	16
4.3. Tekstur Kalus	22
4.4. Warna Kalus	25

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

6-Benzyl Amino Purin

Sentimeter

Dan Kawan Kawan

Gram

Hektare

Hari Setelah Tanam

Indole Acetic Acid

Kilogram

Liter

Meter

Miligram

Murashige dan Skoog

Part Per Million

Naphataleine Acetic Acid

Rancangan Acak Kelompok

Woody Plant Medium

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Layout</i> Penelitian Induksi Kalus Gambir	23
2. Bagan Alur Kegiatan Penelitian.....	34
3. Rumus Penentuan Konsentrasi ZPT.....	35
4. Sterilisasi Alat	36
5. Pembuatan Media Kultur	37
6. Persiapan Ruang Tanam.....	38
7. Sterilisasi Eksplan Gambir	39
8. Penanaman Eksplan	40
9. Pemeliharaan dan Pengamatan.....	41

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang memiliki hasil unggulan dengan nilai ekonomi tinggi bagi masyarakat. Komoditas gambir yang di ekspor dapat memberikan sumbangan besar pendapatan baik bagi daerah maupun negara. Gambir merupakan tanaman obat yang dapat dimanfaatkan sebagai penghasil senyawa polifenol yang dapat digunakan dalam berbagai bidang. Hasil ekstraksi dari gambir yaitu senyawa *katekin* (73.3%), *tannin* (1%), *lilin* (2%) dan *alkaloid* (37%) (Alexandra dkk., 2023). Hasil ekstraksi gambir yaitu sebagai obat inflamasi, sariawan, disentri, sakit kepala, penyakit kulit, dan sebagai pewarna tekstil (Deswati dkk., 2022).

Terdapat beberapa varietas gambir yang ada di Indonesia antara lain seperti varietas Udang, varietas Riau, varietas Pakpak Bharat dan varietas Cubadak. Beberapa varietas tersebut gambir dengan varietas Cubadak memiliki potensi yang tinggi dibidang tanaman perkebunan yang banyak ditanam oleh petani (Hadad dkk., 2021). Sumatera Barat menjadi daerah sentra produksi gambir varietas Cubadak di Indonesia yang banyak diusahakan dalam skala usaha tani perkebunan. Hendra (2023) melaporkan bahwa tahun 2022 produksi gambir di Sumatera Barat ialah 13.983 ton dengan luas lahan 28.497 hektare dengan kebutuhan ekspor sebanyak 11.061 ton. Permasalahan yang dihadapi merupakan rendahnya mutu gambir yang berkualitas sehingga perlu dilakukan peningkatan kualitas untuk memenuhi permintaan gambir yang meningkat setiap tahunnya.

Permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan pada gambir sebagai tanaman obat yaitu rendahnya kualitas dan kuantitas gambir yang dihasilkan sehingga dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas dari senyawa polifenol yang ada pada gambir. Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan teknik perbanyakan secara *in vitro* (kultur jaringan) untuk menghasilkan kalus yang memiliki kandungan metabolit sekunder yang lebih tinggi (Silvina dkk., 2021). Kultur jaringan tanaman merupakan suatu teknik untuk menumbuhkan sel, jaringan atau organ tanaman pada media buatan yang mengandung nutrisi yang aseptik menjadi tanaman utuh (Sulichantini dkk., 2023). Beberapa metode kultur jaringan yang digunakan untuk menghasilkan dan meningkatkan kualitas dan kuantitas pada

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

gambir antara lain kultur rambut akar (*hairy root*), suspensi sel dan kultur kalus.

Kultur kalus merupakan suatu metode inisiasi sel yang dapat diperoleh dengan memberikan pelukaan pada eksplan yang umumnya dilakukan untuk menghasilkan senyawa metabolit sekunder. Kelebihan kultur kalus yaitu tidak membutuhkan waktu yang lama, memerlukan lahan yang relatif terbatas, waktu kultur yang relatif singkat dan dapat menghasilkan senyawa polifenol yang dapat menjamin kuantitas dan kualitasnya (Pono dkk., 2021). Menurut Dewi dkk. (2023), kalus disebut juga materi esensial pada kultur jaringan. Salah satu faktor keberhasilan kultur kalus adalah zat pengatur tumbuh dalam jumlah dan perbandingan yang benar pada medium kultur (Lutfiani dkk., 2022). Berdasarkan hal tersebut berarti penambahan zat pengatur tumbuh memiliki peran penting dalam proses kultur kalus tanaman gambir.

Modifikasi media kultur jaringan dengan menambah zat pengatur tumbuh perlu dilakukan untuk menaikkan presentase keberhasilannya. Penambahan Zat Pengatur Tumbuh kedalam media perlu dilakukan hal ini dikarenakan jika suatu media yang digunakan tidak terdapat penambahan ZPT atau dalam perlakuan kontrol maka eksplan tidak dapat berkembang terutama dalam pembelahan sel. Penambahan ZPT mempunyai pengaruh yang sangat kompleks dan dapat mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan pada eksplan (Yulis, 2023). Ada dua jenis Zat Pengatur Tumbuh tanaman (auksin dan sitokinin) yang banyak dipakai dalam propagasi secara *in vitro*. Auksin dalam kultur jaringan berperan dalam pembentukan kalus merangsang pemanjangan sel di dalam jaringan termasuk tunas yang sedang berkembang. Adapun jenis ZPT dari golongan auksin yaitu NAA (*Naphthalane Actic Acid*) yang bersifat lebih stabil dari pada IAA, karena mampu meningkatkan pembentukan kalus lebih efektif pada proses induksi (Sasmita dkk., 2022). Adapun golongan sitokinin yaitu BAP (*Benzyl Amino Purine*) zat pengatur tumbuh yang mempunyai aktivitas lebih stabil dan tahan terhadap oksidasi dibandingkan sitokinin lainnya (Agustina *et al.*, 2020).

Berdasarkan penelitian Hasan *et al.* (2012), adanya pengaruh kombinasi zat pengatur tumbuh NAA dan BAP regenerasi tanaman secara *in vitro* dari *Paderia foetida* L. (Famili *Rubiaceae*) melalui kultur kalus pemberian 1,5 ppm BAP + 0,5 ppm NAA dalam waktu tiga minggu dengan tingkat kelangsungan hidup planlet

sebesar 88,2% dalam kombinasi hijau kekuningan dan kalus nodular berkembang. Hasil penelitian Ragapadmi dan Misky (2011), memperlihatkan formulasi terbaik dari bunga ketut (famili *Artemisia annua*) terhadap induksi kalus adalah MS dengan penambahan NAA 0.5 ppm dan BAP 0.5 ppm dengan bobot basah kalus 844,4 g, bobot kering kalus 216,6 g. Berdasarkan hasil dari penelitian terdahulu didapatkan jumlah kalus yang optimal dapat dilakukan dengan menggunakan kombinasi NAA dan BAP yang tepat dengan berbagai taraf konsentrasi pada media MS (Murashige dan Skoog). Berdasarkan uraian diatas telah dilakukan penelitian berjudul “Induksi Kalus Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Varietas Cabadak dengan Penambahan NAA dan BAP Secara *In Vitro*”.

12. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk :

1. Mendapatkan konsentrasi NAA terbaik terhadap induksi kalus pada tanaman gambir.
2. Mendapatkan konsentrasi BAP terbaik terhadap induksi kalus pada tanaman gambir.
3. Mendapatkan interaksi terbaik antara konsentrasi NAA dan BAP terhadap induksi kalus pada tanaman gambir.

13. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang kultur jaringan dan memberikan informasi mengenai konsentrasi NAA dan BAP yang tepat dalam meningkatkan induksi kalus tanaman gambir.

14. Hipotesis

Terdapat konsentrasi NAA terbaik terhadap pembentukan kalus pada tanaman gambir secara *in vitro*.

Terdapat konsentrasi BAP terbaik terhadap pembentukan kalus pada tanaman gambir secara *in vitro*.

Terdapat interaksi terbaik antara konsentrasi NAA dan BAP terhadap pembentukan kalus pada tanaman gambir secara *in vitro*.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi Tanaman Gambir

Gambir merupakan tanaman yang tergolong kedalam famili *Rubiceae*. Tanaman ini berasal dari wilayah Asia Tenggara, terutama Indonesia dan Malaysia. Gambir diusahakan persebarannya di luar pulau jawa, khususnya Kepulauan Riau dan Timur Sumatera, Indragiri, Bangka Belitung dan Kalimantan Barat (Desriana, 2023). Gambir saat ini tumbuh secara alami dapat ditemukan di Sumatera yaitu Sumatera Barat, Riau, Kepulauan Riau, Sumatera selatan dan aceh (Hera dkk., 2020). Tanaman gambir dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Tanaman Gambir

Taksonomi gambir menurut Desriana (2022), tanaman gambir adalah termasuk Kerajaan Plantae, Divisi Magnoliophta, Kelas Magnoliopsida, Ordo Asteridae, Famili Rubiaceae, Genus *Uncaria*, dan Spesies *Uncaria gambir* Roxb.

Senyawa utama yang terkandung di dalam gambir adalah pseudotanin katekin dan phlobatanin asam *catechu* tannat dengan persentase masing-masing senyawa adalah 7- 30% dan 22-55%. Selain katekin dan asam catechu tannat yang menjadi senyawa utama pada gambir terdapat beberapa senyawa lain seperti *prokatechol* 20-30%, gambir floresen 1-3%, *katechu* merah 3-5%, *quersetin* 2-4%, *fixed oil* 1-2% dan *wax* 1-2% (Almizan dkk., 2023)

Gambir merupakan tanaman perdu memanjat dengan tinggi 1-3 m dengan daun gambir adalah daun tunggal yang tumbuh di tangkai batang dan berbentuk oval memanjang. Letak berhadapan, tepi bergerigi, pangkal bulat, ujungmeruncing,

panjang 13 cm, lebar 4-7 cm, dan berwarna hijau (Ndruru, 2020). Permukaan daun tidak berbulu atau licin, dengan tangkai daunnya berukuran pendek dan memiliki kait di antara dua tangkai (Utami dkk., 2008). Menurut Pitriyah (2016), daun tanaman gambir berhadapan, agak memanjang, pinggirannya rata, berbentuk bundar telur sampai lonjong, gundul, pertulangan daun bagian bawah menonjol dengan rambut-rambut domatia, penumpunya rata, gundul, panjangnya 7,5-12,5 cm. Daun tanaman gambir dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Daun Gambir

Menurut Sa'id *et al.* (2009), bahwa daun tanaman gambir tunggal, berhadapan, berbentuk lonjong, tepi bergerigi, panjang bulat, ujung meruncing, panjang 8-13 cm, lebar 4-7 cm, dan berwarna hijau. Winardi (2011) menyatakan warna daun hijau muda sampai hijau coklat dan coklat muda.

Menurut Sugito (2017), daun gambir adalah daun tunggal yang tumbuh di tangkai batang. Daun gambir berbentuk oval memanjang dengan bagian ujung daun meruncing dan bagian tepi daun bergerigi. Permukaan daun tidak berbulu atau licin, dengan tangkai daunnya berukuran pendek. Panjang daun gambir sekitar 8-13 cm dengan lebar 4-7 cm. Daun gambir memiliki kait di antara dua tangkai daunnya. Daun gambir letaknya berhadapan, dan pertulangan daun bagian bawah menonjol.

2.2. Syarat Tumbuh Gambir

Gambir dapat tumbuh pada jenis tanah, mulai dari tingkat kesuburan rendah hingga kesuburan tinggi. Menurut Hidayat (2022), tanaman gambir tumbuh pada jenis tanah Ultisol dengan derajat keasaman tanah berkisar antara pH 4,5 - 5,5

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

topografi lahan yang sesuai pada daerah datar hingga bergelombang, tingkat kemiringan 25%. Ketinggian tempat tumbuh dari 50 - 1.100 m di atas permukaan laut. Ketinggian tempat yang paling sesuai adalah 200 sampai 800 m di atas permukaan laut. Pertumbuhan lebih baik pada daerah yang memiliki ruang terbuka (100%) atau dengan naungan maksimum sekitar 10%. Bila diusahakan pada lokasi yang lebih banyak naungan akan mengurangi rendemen getah.

Pada umumnya tanaman gambir ditanaman sebagai tanaman perkebunan atau tanaman budidaya. Dalam budidaya tanaman gambir, biasanya dilakukan dengan semi intensif, yakni dilakukan perawatan berupa pembersihan tanaman dan pemangkasan tetapi jarang dilakukan pemupukan. Tanaman gambir dapat beradaptasi dengan berbagai lingkungan tumbuh dan perubahan cuaca, akan tetapi tanaman ini tidak tahan dengan genangan air. Membutuhkan sebaran hujan yang merata sepanjang tahun dengan rata-rata curah hujan lebih dari 200 mm/bulan atau total curah hujan pertahun berkisar 3000 -3500 mm, suhu dibutuhkan antara 20 - 36 C, tingkat kelembaban 70 - 80% (Hidayat, 2022).

2.3. Manfaat Gambir

Gambir memiliki senyawa metabolit dengan beragam manfaat bagi kesehatan. Pada umumnya bagian tanaman gambir yang dimanfaatkan dan dijadikan produk berupa hasil ekstraksi rebusan daun dan ranting tanaman gambir yang dikeringkan. Gambir mempunyai banyak manfaat kesehatan, tetapi di Indonesia sering dimanfaatkan untuk menyirih. Manfaat lainnya yaitu sebagai obat inflamasi, sariawan, disentri, sakit kepala, penyakit kulit, dan sebagai pewarna tekstil (Deswati dkk., 2022). Penggunaannya sebagai obat tradisional antara lain sebagai obat luka bakar, rebusan daun muda dan rantingnya sebagai obat tradisional untuk penyembuhan diare maupun hanya sekedar untuk kumur sebagai obat sakit kerongkongan. Selain itu, gambir juga mengandung katekin yang berpotensi sebagai anti inflamasi, anti bakteri dan anti oksidan. Perbandingan kandungan katekin pada gambir lebih tinggi sekitar 73,3% dibandingkan teh yang hanya 30%-40% (Mahendra dan Azhar, 2022).

Pemanfaatan gambir sangat luas sebagai bahan baku dalam industri, seperti industri kosmetik, pewarna tekstil, *food additif*, dan industri farmasi. Selain katekin, tanaman gambir juga mengandung senyawa tanin. Tanin merupakan salah

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kultur kalus merupakan salah satu tipe kultur in vitro yang umum digunakan dalam memproduksi metabolit sekunder. Hal ini disebabkan karena kalus memiliki semua informasi genetik pada sel tumbuhan sehingga kalus memiliki kemampuan dalam biosintesis metabolit sekunder pada tanaman target. Produksi metabolit sekunder melalui kalus juga lebih menguntungkan karena tidak membutuhkan waktu yang lama dalam menghasilkan metabolit sekunder tertentu, tidak dipengaruhi oleh faktor musim serta lebih berkelanjutan produksi metabolitnya dan memudahkan proses ekstraksinya (Efferth, 2019).

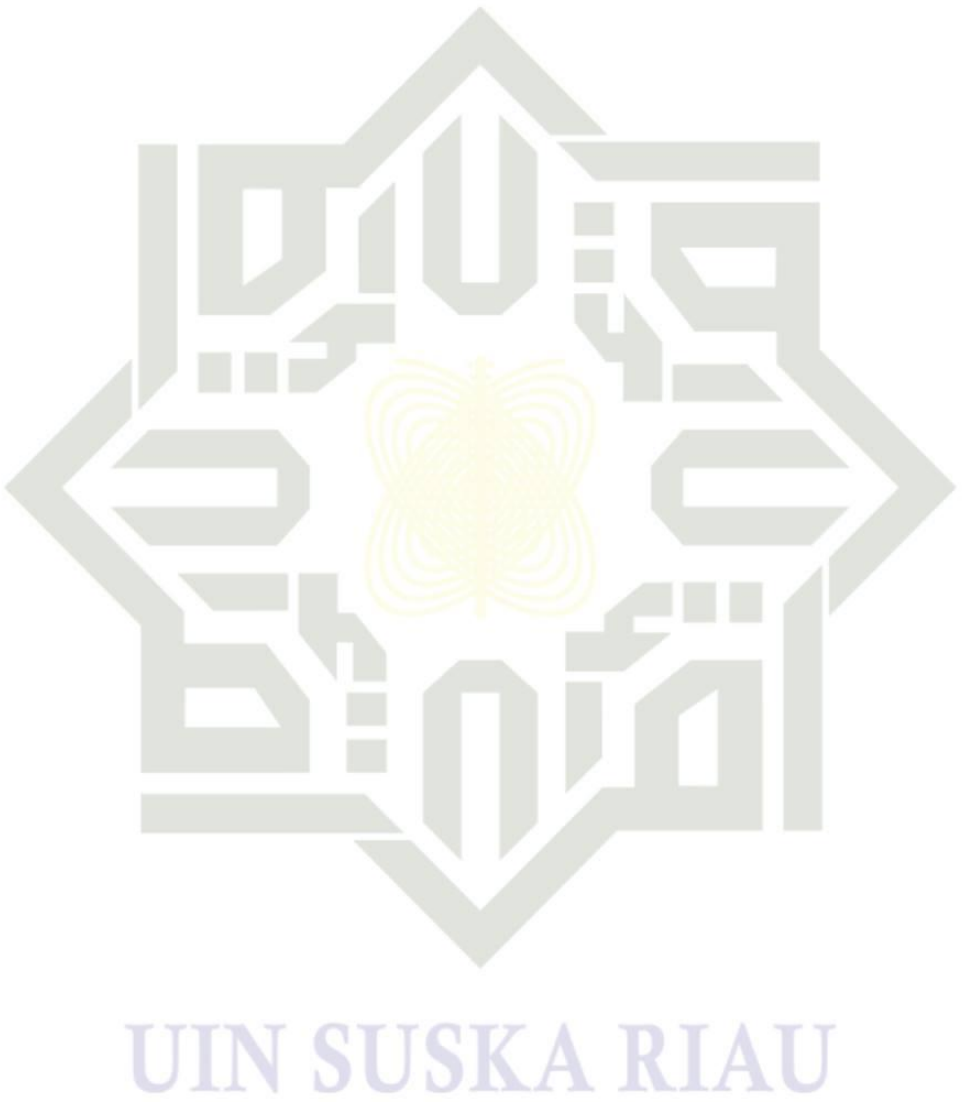
2.5. Zat Pengatur Tumbuh

Zat pengatur tumbuh adalah faktor penting dalam menghasilkan bibit kultur jaringan yang unggul dan seragam. ZPT adalah senyawa alaminon nutrisi yang merangsang perkembangan dan pertumbuhan yang bekerja aktif dalam suatu tanaman. ZPT adalah senyawa organik non-hara yang dalam konsentrasi rendah dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman berperan penting meningkatkan metabolisme eksplan (Alfian, 2020). ZPT mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis dalam kultur sel, jaringan, dan kultur organ. Konsentrasi dan interaksi antara ZPT yang diberikan dalam media dan diproduksi oleh sel secara endogen akan menentukan arah perkembangan suatu kultur .

Zat pengatur tumbuh umumnya disintesis pada bagian tertentu tanaman, kemudian di translokasi ke bagian lain tanaman dimana zat tersebut menimbulkan respons biokimia, fisiologi dan morfologi. ZPT pada tanaman dikelompokkan menjadi lima macam yaitu auksin, sitokinin, gibberalin, ABA (*abscisic acid*) dan etilen. Akan tetapi, zat yang paling sering digunakan dan pengaruhnya sangat dibutuhkan dalam teknik kultur jaringan adalah auksin dan sitokinin. Tubuh tumbuhan mempunyai pengaruh yang sangat kompleks dan dapat mengendalikan pertumbuhan (Yulis, 2023).

Zat pengatur tumbuh yang bisa ditambahkan adalah dari golongan auksin dan sitokinin. BAP merupakan ZPT golongan sitokinin yang mendorong pertumbuhan tunas dan NAA termasuk ZPT golongan auksin yang mendorong pertumbuhan akar pada tanaman (Dahniar dan Pepy, 2021). *Napthalene Acetic Acid* (NAA) merupakan auksin sintetik yang berfungsi dalam menginduksi pemanjangan sel, mempengaruhi dominansi apikal, penghambatan pucuk aksilar

dan adventif, serta inisiasi pengakaran dan aktivitas kambium, pembelahan dan pertumbuhan sel, respon organik, pengaturan buah, dan respon yang sifatnya stimulator (Nurfauzan, 2022). *Benzyl Amino Purine* (BAP) merupakan sitokinin sintetis yang paling sering digunakan karena sangat efektif dalam menginduksi tunas, pembentukan daun (Lisnawati dkk., 2020).



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Reproduksi dan Genetika, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dari bulan Juni – September 2024.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah daun gambir, media MS, NAA, BAP, gula, HCl 0,1N, NaOH 0,1N, aquades, *Tween 80*, alkohol 70%, *NaOCI*, fungisida *Dithane M-45 80WP*, bakterisida *Agrept 20 WP*, spiritus, agar-agar.

Alat yang digunakan adalah *laminar air flow*, *hotplate*, *autoklaf*, timbangan analitik, plastik *wrapping*, aluminium foil, plastik bening, karet gelang, kertas HVS, kertas label, tisu, *petridish*, gunting, pipet tetes, pinset, *scaple*, botol kultur, gelas piala, gelas ukur, lampu bunsen, *magnetic stirrer*, kertas pH, *hand sprayer*, alat tulis, rak kultur, dan kamera digital.

3.3. Metode Penelitian

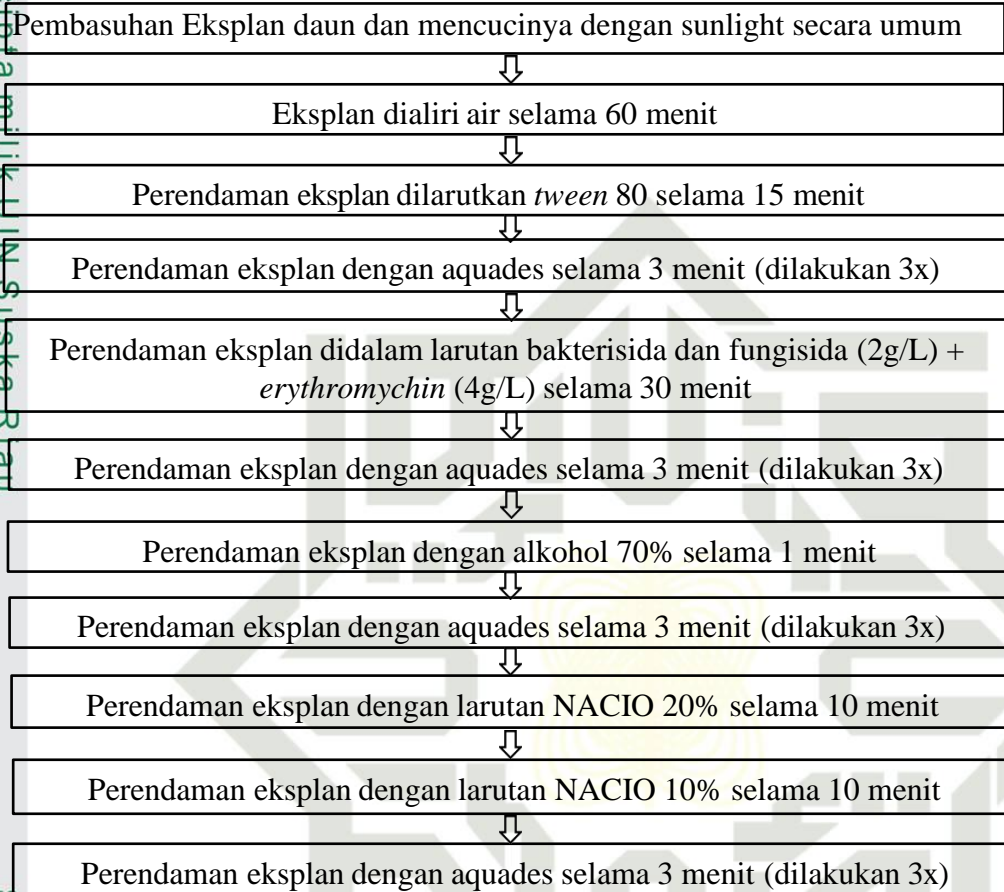
Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama yaitu konsentrasi NAA (N) dan faktor kedua yaitu konsentrasi BAP (B). Faktor pertama yaitu konsentrasi NAA yang terdiri dari : A0 : 0 ppm A1 : 0,25 ppm, A2 : 0,5 ppm, A3 : 0,75 ppm, A4 : 1 ppm. Faktor kedua yaitu konsentrasi BAP yang terdiri dari : P0 : 0 ppm, P1 : 0,75 ppm, P2 : 1,5 ppm, P3 : 2,25 ppm.

Sehingga diperoleh 20 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan dikelompokkan menjadi 5 kelompok, sehingga terdapat 100 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 2 eksplan sehingga terdapat 200 unit percobaan. Adapun kombinasi perlakuan yang akan diujikan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kombinasi Perlakuan

Perlakuan	P0	P1	P2	P3
A0	A0P0	A0P1	A0P2	A0P3
A1	A1P0	A1P1	A1P2	A1P3
A2	A2P0	A2P1	A2P2	A2P3
A3	A3P0	A3P1	A3P2	A3P3

lapangan yang kemudian dimasukkan kedalam botol dan dibawa ke ruangan sterilisasi dan langkah sterilisasi eksplan daun gambir dapat dilihat pada Gambar 3.1. (Lampiran 7).



Gambar 3.1. Teknik Sterilisasi Eksplan Daun Gambir

3.4.5 Penanaman Eksplan

Penanaman eksplan dilakukan dengan cara memotong bagian daun menggunakan *scaple* dengan ukuran pemotongan dengan panjang dan lebar 1 cm x 1cm kemudian meletakkan eksplan dengan menggunakan pinset diletakkan dalam petridish. Kemudian hasil beberapa potongan eksplan gambir dimasukkan pada setiap botol dengan menggunakan pinset berukuran besar lalu ditanam 1 eksplan pada 1 botol kultur. Kemudian botol diikat menggunakan karet sebanyak 3 karet dan dibalut 1 lembar alumunium foil yang telah dipotong dan dibalut dengan plastik *wrapping*. Semua botol kultur diberikan label kemudian disusun pada rak kultur sesuai dengan denah perlakuan, (Lampiran 8).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4.6 Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan di ruang kultur dengan menjaga kebersihan dan suhu ruangan. Didalam ruangan kultur dipasang lampu LED strip. Kultur diberi penyinaran secara berkelanjutan dan disemprot dengan alkohol 70% setiap hari, (lampiran 9).

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1. Waktu Muncul Kalus (Hari)

Pengamatan terhadap waktu muncul kalus dilakukan pada setiap hari, waktu muncul kalus dihitung mulai dari dilakukannya penanaman eksplan sampai eksplan mengalami pembengkakan atau munculnya jaringan berwarna putih kehijauan pada permukaan eksplan (Setiawati *et al.*, 2020).

3.5.2. Persentase Eksplan Berkalus (%)

Perhitungan terhadap Persentase eksplan berkalus dilakukan pada eksplan yang telah membentuk kalus pada akhir pengamatan (60 HST) (Mayura, 2020).

3.5.3 Tekstur Kalus

Pengamatan terhadap tekstur kalus dilakukan pada akhir pengamatan (60 HST) dengan mengamati tekstur kalus yang terbentuk dan termasuk kalus yang kompak atau remah (Lailani dan Kuswandi, 2023). Kalus remah yaitu kalus yang membentuk ikatan antar selnya tampak renggang, mudah dipisahkan, sedangkan kalus yang kompak mempunyai tekstur yang sulit untuk dipisahkan dan terlihat padat. Dihitung dengan menggunakan rumus (Tarigan dkk., 2023) sebagai berikut:

$$\text{Tekstur Kalus (\%)} = \frac{\text{Jumlah eksplan yang membentuk tekstur kalus}}{\text{Total Kalus}} \times 100\%$$

3.5.4. Warna Kalus

Pengamatan terhadap warna kalus dilakukan pada akhir pengamatan (60 HST) dengan penentuan warna kalus diamati secara visual. Warna kalus yang diamati meliputi putih, hijau, kecoklatan dan kuning. Dihitung menggunakan rumus (Tarigan dkk., 2023) sebagai berikut:

$$\text{Warna Kalus (\%)} = \frac{\text{Jumlah eksplan yang membentuk warna kalus}}{\text{Total Kalus}} \times 100\%$$

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan uji ANOVA, jika hasil analisis sidik ragam berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), pada tingkat peluang 0,05. Analisis sidik ragam dilakukan dengan menggunakan program SAS versi 9.1. Model linier uji statistik RAK faktorial menurut Roziqoh dkk, (2023), sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \rho_k + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ijk} : Pengamatan pada satuan percobaan ke-i yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke-j dari faktor A dari taraf ke-k dari faktor B

μ : Rerata umum

α_i : Pengaruh utama faktor A

β_j : Pengaruh utama faktor B

$(\alpha\beta)_{ij}$: Komponen interaksi dari faktor A dan faktor B

ρ_k : Pengaruh aditif dari kelompok dan diasumsikan tidak berinteraksi dengan perlakuan

ϵ_{ij} : Pengaruh acak yang menyebar normal $(0, \sigma\epsilon^2)$

Untuk mengetahui pengaruh yang diberikan oleh perlakuan terhadap eksplan maka dilakukan uji F dengan menggunakan tabel analisis sidik ragam atau *analysis of variance* (ANOVA) seperti Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Analisis Sidik Ragam Rancangan Acak Kelompok Faktorial

Sumber Keragaman (sk)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F- Tabel	
					0.05	0.01
A	A-1	JKA	KTA	KTA/KTG	-	-
P	P-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Interaksi	(A-1)(P-1)	JKAP	KTAP	KTAP/KTG	-	-
Kelompok	R-1	JKK	KTK	-	-	-
Galat	(AP-1)(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	Apr -1	JKT				

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y-^2}{jar}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum Y_{ijk}^2 - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Faktor A (JKA)} = \frac{\sum Yi}{ar} - \text{FK}$$

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\text{Jumlah Kuadrat Faktor P (JKP)} = \frac{\sum Y_a^2}{p} - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Interaksi (JKAP)} = \text{JKP} - \text{JKD} - \text{JKV}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \frac{\sum Y_{ij}^2}{r} - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Kelompok (JKK)} = \frac{\sum Y_i^2}{ap} - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} : \text{JKT} - \text{JKP} - \text{JKK}$$



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

Konsentrasi 0,5 ppm NAA merupakan konsentrasi terbaik untuk induksi kalus pada tanaman gambir yaitu pada parameter waktu muncul kalus, tekstur kalus dan warna kalus.

Konsentrasi 1,5 ppm BAP merupakan konsentrasi terbaik untuk induksi kalus pada tanaman gambir yaitu pada parameter waktu muncul kalus, tekstur kalus dan warna kalus.

Interaksi 0,5 ppm NAA dan 1,5 ppm BAP merupakan interaksi terbaik untuk induksi kalus tanaman gambir yaitu pada parameter waktu muncul kalus, tekstur kalus dan warna kalus.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disarankan untuk induksi kalus pada daun gambir varietas Cubadak menggunakan konsentrasi 0,5 ppm NAA dan 1,5 ppm BAP.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M., M. Maisura, and Handayani. 2020. The Effect of Different Seed Cutting Treatments and Concentrations of BAP for the Successful *In Vitro* Micrografting of Mangosteen (*Garcinia mangostana L.*). *Journal of Tropical Horticulture*, 3(1): 1-5.
- Alexandra, D. F., A. Frethernety., E. Trinovita., Fatmaria, dan Ysrafil. 2023. *Inventaris Tanaman Obat Anti Hiperglikemia pada Lahan Gambut sebagai Terapi Komplementer*. PT. Nas Media Indonesia. Makasaar. 38 hal.
- Alfian, I. 2020. Pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh Air Kelapa, BAP dan NAA pada Media DKW terhadap Pertumbuhan Eksplan Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum Schumach*) secara *In Vitro*. *Skripsi*. Tasikmalaya (ID). Fakultas Pertanian. Universitas Siliwangi.
- Amizan, R., A. Cahyani., Deri, dan Irsadunas. 2023. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Gambir di Kecamatan Sutera Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 5(2): 318-323.
- Andriani, D. dan P. Heriansyah. (2021). Identifikasi Jamur Kontaminan pada Berbagai Eksplan Kultur Jaringan Anggrek Alam (*Bromheadia finlaysoniana* (Lind). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 4(2): 192-199.
- Desriana. 2023. *Pengenalan Tanaman Gambir*. CV. Gita Lentera. Padang. 2-3 hal.
- Deswati., T. Afriani, dan N. P. Salsabila. 2022. Manfaat Antioksidan dari Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) untuk Kesehatan, Kosmetik, dan Pangan. *Jurnal Ilmu Kesehatan 'Afiyah*, 9(2): 6-13.
- Dewi, K. P., L. H. Nugroho., A. B. Sasongko, dan L. Hidayanti. 2023. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Terhadap Kadar Piperin pada Kalus Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl). *Jurnal Ilmu Hayati*, 8(2): 49-58.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2022. *Statistik Perkebunan Non Unggulan Nasional 2020-2022*. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan. 572 hal.
- Hadad, E. A., S. Wahyuni., N. Bermawi, dan U. Rasiman. 2021. *Hasil Penelitian Gambir Varietas Cubadak*. Balai Penelitian Tanaman Industri, Bali. 179 hal.
- Hassan, A. K. M. S., C. K. Roy., R. Sultan, and R. Khatun. 2012. Callus Induction and Plant Regeneration of *Paderia foetida* a Widley used Medicinal Vine in Bangladesh. *Journal Science International*, 47(4): 373-378.
- Haryanto, S. 2009. *Ensiklopedia Tanaman Obat Indonesia*. Pallmal. Yogyakarta, 562 hal.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hera, N., R. Aprilia, dan A. T. Aminuddin. 2020. Eksplorasi dan Karakteristik Morfologi Tanaman Gambir Liar (*Uncaria gambir* Roxb.) pada Lahan Gambut Dataran Rendah di Kota Pekanbaru. *Menara Ilmu*, 14(2): 68-72.
- Hendra, M. N. (2023). Dua Tahun Terakhir, Produksi Komoditas Gambir di Sumbar Meningkatkan Signifikan. *Bisnis.com*. <https://sumatra.bisnis.com>. diakses tanggal 03 Juni 2024 (09:58).
- Hidayat, F. 2022. *Pengolahan Lahan Gambir Untuk Pengolahan DAS Berkelanjutan*. UMBS Pres, Padang. 5-6 hal.
- Isnaini, S. dan R. Yunita. 2019. Tingkat Pencoklatan Eksplan Salak Unggul Harapan Baru Tasikmalaya. *Jurnal Agrosintesa*, 2(1): 34 – 39.
- Isra, M., Aulia., Rustikawati, dan E. Inorah. 2020. Respon Temu Putih dan Temu Mangga dengan Pemberian BAP dan 2,4-D Secara *In Vitro*. *Jurnal Gema Agro*, 25(2): 92-102.
- Juliana, T., M. N. Isda, dan D. Iriani. 2019. Embriogenesis Somatik dari Kalus Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Asal Bengkulu dengan Pemberian BAP dan Madu secara *In Vitro*. *Jurnal Biologi*, 12(1): 10-16.
- Kholikayana., W. A. M., Malonga, dan E. Sandra. 2024. Pengaruh Konsentrasi 2-4D Terhadap Pembentukan Tunas dari Embrio Somatik Tanaman *Aglonema dud anjamani* secara *In Vitro*. *Jurnal Bioma*, 2(1): 88-96.
- Kurnianingsih, R., M. Ghazali., S. Rosidah., A. Muspiah., S. P. Astuti, dan A. Nikmatullah. 2020. Pelatihan Teknik Dasar Kultur Jaringan Tumbuhan. *Jurnal Masyarakat Mandiri*. 4(5): 888 – 896.
- Liliani, Z. I. dan P. Kuswandi. 2023. Pengaruh Penambahan BAP terhadap Induksi Kalus Tanaman Porang secara *In Vitro*. *Jurnal Biologi*, 9(1): 45-55.
- Luftiani, I., A. Lestari., N. Widyodaru, dan S. Suhesti. 2022. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) dan BAP (*Benzyl Amino Purine*) Terhadap Multiplikasi Tunas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Agrotek Indonesia*, 7(1): 49-57.
- Luthfiah, A. dan N. A. Habibah. 2022. Pengaruh Pemberian Elisitor Ekstrak Khamir pada Pertumbuhan Kultur Kalus Gambir dengan Penambahan ZPT 2,4-D dan Kinetin. *Jurnal Biologi*, 45(2): 77-83.
- Mahendra, I. dan M. Azhar. 2022. Ekstraksi dan Karakterisasi *Katekin* dari Gambir (*Uncaria Gambir* Roxb). *Jurnal Periodik*, 11(1): 5–7.
- Maulana, M. R., D. P. Restanto, dan Slameto. 2019. Pengaruh Konsentrasi 2,4 – *Dichlorophenoxyacetic Acid* (2,4-D) Terhadap Induksi Kalus Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Jurnal Bioindustri*, 1(2): 138-148.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Ndruru, M. 2020. Leksikon Flora pada Bolanafo bagi Guyub Tutar Nias Kajian Ekolinguistik. *Jurnal Pendidikan dan Pengembangan*, 8(2): 257-260.
- Priyah, P. 2016. Uji Aktivitas *Isolat Katekin Gambir (Uncaria gambir Roxb)* Terhadap Udem Kaki Tikus Putih Galur *Sprague-Dawley* yang di Induksi Karagenan. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Pono, P., R. Restiani, dan D. Adityarini. 2021. Elisitasi Saponin dalam Kultur Kalus Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.) Menggunakan Asam Salisilat. *Jurnal Bioteknologi*, 2(2): 45-53.
- Prashariska, K., A. Pitoyo, dan Solichatun. 2021. Pengaruh *Indole-3-Acetic Acid* (IAA) dan *Benzyl Amino Purine* (BAP) Terhadap Induksi dan Deteksi Alkaloid Kalus Kamilen (*Matricaria chamomilla* L.). *Jurnal Inovasi Pertanian*, 23(2): 104-114.
- Ragapadmi, P. dan M. Ashrina. 2011. Pengaruh BAP dan NAA Terhadap Induksi Kalus dan Kandungan Artemisinin dari *Artemisia annua* L. *Berita Biologi*, 10(4): 481-489.
- Rahayu, S. dan Suharyanto. 2020. Induksi Kalus dengan 2,4D dan BAP pada Eksplan Daun Vegetatif dan Generatif Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). *Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2(3): 479-486.
- Rahmadi, A., N. Wicaksana., B. Nurhadi., E. Suminar., S. R. T. Pakki, dan S. Mubarak. 2020. Optimasi Teknik Sterilisasi dan Induksi Tunas Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Kamajaya Lokal Cimahi Secara *In Vitro*. *Jurnal Kultivasi*, 19(1): 1083-1088.
- Ramadhani, E., T. Setyorini, dan A. Himawan. 2023. Induksi Kalus Eksplan Daun Lada (*Piper nigrum*. L) pada Modifikasi Media MS dengan Penambahan Hormon Sintetik dan Alami. *Agrofortech*, 1(2): 998-1006.
- Rasud, Y. dan Bustaman. 2020. Induksi Kalus Secara *In Vitro* dari Daun Cengkeh (*Syizigium aromaticum* L.) dalam Media dengan Berbagai Konsentrasi Auksin. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1): 67-72
- Rosalinda, L. 2021. *Manfaat Gambir untuk Kecantikan Kulit Wajah*. CV Muharika Rumah Ilmiah, Padang. 5 hal.
- Roziqoh, W., A. Y. Perdani., M. Suudi, dan Wahyuni. 2023. Upaya Peningkatan Ketahanan Cabai Merah (*Capsium Annuum* L) terhadap Cekaman Kekeringan dengan Radiasi Gamma. *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(40): 547-554.
- Said, E., K. Syamsu., E. Mardliyati., A. H. B. Adi, and N. A. Evalia. 2009. A Global Strategy For Indonesian Gambier Agro-Industry Development. *AFBE Journal*, 3(1): 145 – 165.

- Saptani, E., H. Rahmi, dan Muharam. 2020. Induksi Kalus dari Eksplan Daun Tanaman Kawista (*Limonia acidissima* L.) secara *In Vitro* pada Media MS dengan Penambahan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(5): 51-56.
- Sari, M. dan N. I. Mayta. 2021. Respon Pembentukan Kalus Daun *Tacca Chantrieri* dengan Berbagai Konsentrasi 2,4 D dan BAP Secara *In Vitro*. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 9(1): 8-17.
- Smita, H. D., P. Dewanti, dan F. N. Alfian. 2022. Somatik Embriogenesis Angrek *Dendrobium lasianthera* x *Dendrobium antennatum* dengan Penambahan BA dan NAA. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 50(2): 202-208.
- Setiawati, T., N. A. Annisa, dan N. Mohammad. 2020. Induksi Kalus Krisan (*Chrysanthemum morifolium* var. Tomohon Kuning) dengan 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D) dan 6-Benzylaminopurine (BAP) pada Kondisi Pencahayaan Berbeda. *Jurnal Pro-Life*, 7(1): 13–26.
- Shinta., E. B. Minarno, and I. Rofiqoh. (2020). *In Vitro* Embryogenic Callus Induction of *Carica pubescens* Lenne and K.Koch using 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxy Acetic Acid) and BAP (6-Benzylaminopurin). *Journal of Biological Researches*, 25(2), 38-44.
- Sialagan, Y. 2022. Pembuatan Media Kultur Jaringan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Silvina, F., Isnaini, dan W. Ningsih. 2021. Induksi Kalus Daun Binahong Merah (*Basella rubra* L.) dengan Pemberian 2,4-D dan Kinetin. *Jurnal Agroteknologi*, 8(2): 247-285.
- Soegiarto, L. dan C. K. Paramita. 2014. Pengaruh 2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D) dan Benzyl Aminopurin (BAP) terhadap Pertumbuhan Kalus Daun Binahong (*Anredera cordifolia* L.) serta Analisis Kandungan Flavonoid Total. *Jurnal Penelitian Saintek*, 19 (1): 22-34.
- Sugito, K. 2017. Kemampuan Daya Hambat Sediaan Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Terpurifikasi dengan Kandungan Katekin ≥ 90 % Terhadap *Candida albicans*. *Skripsi*. Univrsitas Hasanuddin, Makassar.
- Skamto, D. S., L. Maharani, dan I. P. Lestari. 2020. Perbandingan Konsentrasi ZPT (BAP dan NAA) pada Media MS terhadap Pertumbuhan Kalus Eksplan Daun Muda Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell). *Jurnal Bionature*, 18(2): 123-128.
- Slichantini, E. D., A. P. D. Nazari, dan A. Nuansyah. 2023. Aplikasi Kombinasi Jenis dan Konsentrasi Antioksidan yang Berbeda sebagai Penghambat Browning pada Perbanyak Pisang *Cavendish* Secara Kultur Jaringan. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 5(2): 78-83.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Tarigan, S. D. S., I. A. Astarini, dan A. Astiti. 2023. Inisiasi Kalus Bangle (*Zingiber purpureum* Roscoe) pada Beberapa Kombinasi 2,4-D dan Kinetin. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 14(2): 93-99.
- Teresia, N., Z. Zakiah, dan M. Turnip. 2023. Induksi Kalus dari Hipokotil Belimbing Merah (*Baccaurea angulata*) dengan Penambahan 2,4-D (*Dichlorophenoxy Acetic Acid*) dan BAP (*6 Benzyl Amino Purin*). *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1): 194 -203.
- Triyanti, E., Nazirwan, dan L. Erfa. 2019. Multiplikasi Tunas Kentang Atlantik pada Berbagai Konsentrasi NAA dan Air Kelapa secara *In Vitro*. Politeknik Negeri Lampung. *Jurnal Planta Simbiosa*, 1(1): 10–19.
- Udarno, L. dan R. T. Setiyono. 2013. Biologi Bunga Dua Vrietas Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) di Kebun Pakuwon. *Jurnal Sirinov*, 1(2): 83-88.
- Ulya, M., Y. Nurchayati., E. Prihastanti, dan N. Setiari. 2019. Pertumbuhan Kalus Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Varietas Permata F1 dari Jenis Eksplan dan Konsentrasi Sukrosa yang Berbeda secara *In Vitro*. *Jurnal biologi*, 8(2): 160-169.
- Utami, P., W. Novi., W. Nina., D. Devi., S. Agung., D. P. Tinton., I. Hadi., A.M. Lukito, dan S. Iwan. 2008. *Buku Pintar Tanaman Obat 431 Jenis Tanaman Penggempur Aneka Penyakit*. PT Agromedia Pustaka, Jakarta. 162-164 hal.
- Utami, Z. D., T. Nurhayatin, dan E. Herawati. 2023. Pengaruh Pemupukan Bokashi Kotoran Domba Terhadap Pertumnuhan Bibit Lamtoro (*Leucaena leucocephala*). *Jurnal Ilmu Peternakan*, 7(2): 72-81.
- Wahyuni, A., B. Satria, dan A. Zainal. 2020. Induksi Kalus Gaharu dengan NAA dan BAP secara *In Vitro*. *Jurnal Penelitian Agronomi*, 22(1): 39-44.
- Wardani, D. K. 2020. Induksi Kalus Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin benth*) dengan Pemberian Konsentrasi Auksin Jenis 2,4-D (*Dichlorophenoxyacetic Acid*) dan Picloram. *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, 1(5): 397-401.
- Wijayanti, N., N. A. Habibah., F. Musafa., K. Mukhtar., Y. U. Anggraito, dan T. Widiatnigrum. 2019. Pertumbuhan Kalus Rejasa (*Elaeocarpus grandiflorus*) dari Eksplan Tangkai Daun pada Kondisi Gelap. *Jurnal Biologi*, 8(1): 17-24.
- Winardi. 2011. Peluang Penerapan Usaha Tani Konservasi untuk Pertanian Gambir di Sumatera Barat. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 5(2): 95-102.
- Wulandari, M., Abdullah, dan Netty. 2020. Ketahanan Kalus Embrio Kedelai (*Glycine max* L) terhadap Tekanan Salinitas (*NaCl*) Secara *In Vitro*. *Journal Techno Eco Farming*, 2(1) : 9-21.

Wulandari, M., S. Silva., Z. N. Rizky., J. Sarianti., S. Zulaikha., A. Nurokhman, dan D. Afriansyah. 2022. Pengaruh 2, 4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D) dan Benzyl Amino Purine (BAP) Terhadap Induksi Kalus dari Berbagai Jenis Eksplan Tanaman Duku (*Lansium domesticum* Corr.). Stigma: *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 15(01): 38-45.

Yulis, S. 2023. Pemanfaatan Media Murashige dan Skoog (MS) Instan dan Penambahan Ekstrak Tomat untuk Perbanyak Tanaman Angrek (*Dendrobium* sp) secara *In Vitro* Sebagai Penunjang Mata Kuliah Kultur Jaringan. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam. Banda Aceh.

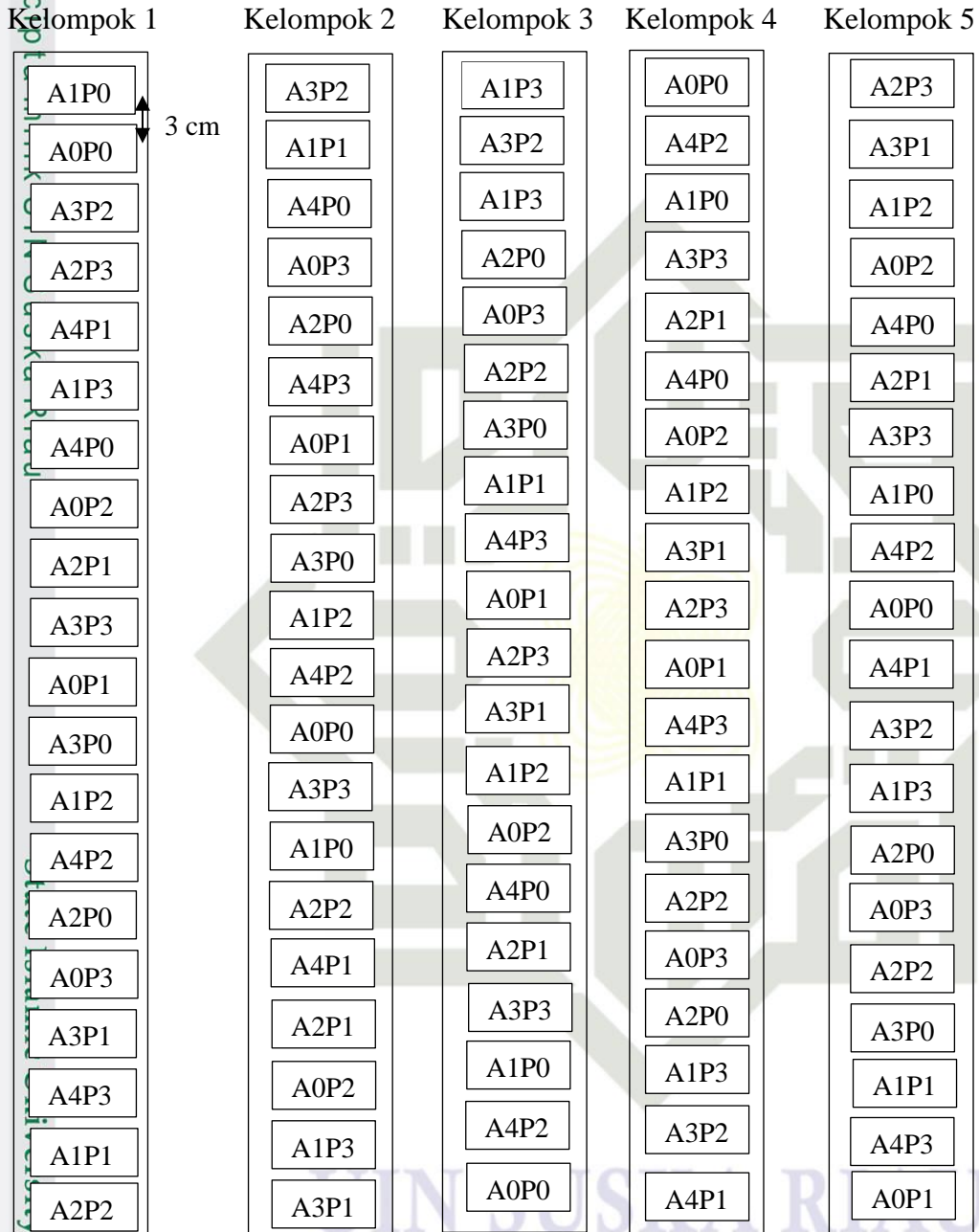
Zhaluo, Y. P. B. 2021. Metode Perbanyak Tanaman Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* Poiret) dengan Teknik Kultur Jaringan atau Stek *Planlet*. *Jurnal Inovasi Pertanian*, 2(3): 1037-1046.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Layout* Penelitian



Keterangan :

A0 : 0 mg/l

A1 : 0.25 mg/l

A2 : 0.5 mg/l

A3 : 0.75 mg/l

A4 : 1 mg/l

P0 : 0 mg/l

P1 : 0.75 mg/l

P2 : 1.5 mg/l

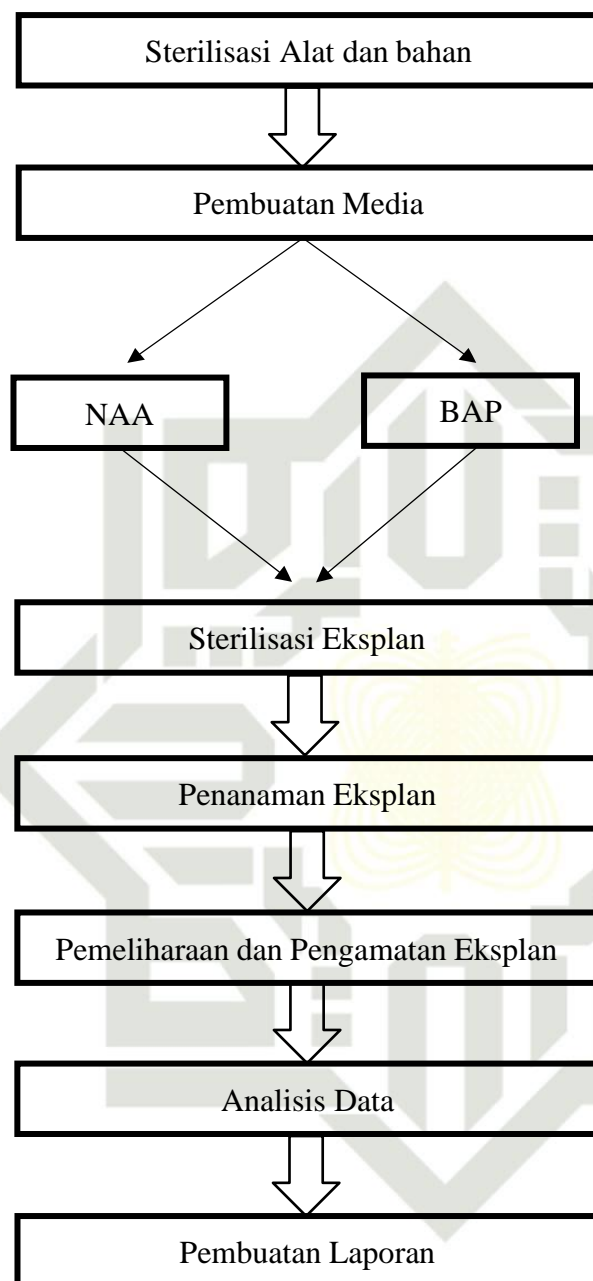
P3 : 2.25 mg/l

* setiap botol perlakuan terdiri dari 1 eksplan

* jumlah eksplan per perlakuan terdiri dari 5 eksplan atau botol

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 2. Bagan Alur Kegiatan Penelitian



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Rumus Penentuan Konsentrasi ZPT

a. NAA 0,25 mg/l

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$V1. 1000 = 500. 0,25$$

$$V1 = 125/1000$$

$$V1 = 0,125 \text{ ml}$$

b. NAA 0,5 mg/l

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$V1. 1000 = 500.0,5$$

$$V1 = 250/1000$$

$$V1 = 0,25 \text{ ml}$$

c. NAA 0,75 mg/l

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$V1. 1000 = 500.0,75$$

$$V1 = 375/1000$$

$$V1 = 0,375 \text{ ml}$$

d. NAA 1 mg/l

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$V1. 1000 = 500. 1$$

$$V1 = 500/1000$$

$$V1 = 0,5 \text{ ml}$$

e. BAP 0,75 mg/l

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$V1.1000=500.0,75$$

$$V1 = 375/1000$$

$$V1 = 0,375 \text{ ml}$$

f. BAP 1,5 mg/l

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$V1. 1000 = 500.1,5$$

$$V1 = 750/1000$$

$$V1 = 0,75 \text{ ml}$$

g. BAP 2,25 mg/l

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$V1. 1000 = 500.2,25$$

$$V1 = 1125/1000$$

$$V1 = 1,125 \text{ ml}$$

Keterangan :

V1 = Volume yang diperlukan

V2 = Volume media yang dibuat

M1 = Konsentrasi larutan stok

M2 = konsentrasi yang ingin dibuat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4. Sterilisasi Alat



Botol kultur yang kotor



Alat mencuci botol



Pencucian Botol



Botol yang telah dicuci



Sterilisasi Alat yang akan digunakan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 5. Pembuatan Media Kultur



Bahan Pembuatan Media



Alat Pembuatan Media



Penimbangan Bahan



Penyuntikan ZPT



Homogen Media



Pengecekan PH



Pemasakan Media



Pemasukkan Media
Kedalam botol kultur



Sterilisasi Media

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 6. Persiapan Ruang Tanam

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Membersihkan Laminar dengan Alkohol 70%



Alat tanam dimasukkan kedalam Laminar



Proses UV

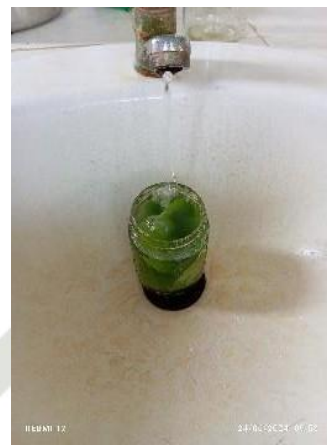
Lampiran 7. Sterilisasi Eksplan Gambir



Daun Gambir



Larutan Sterilisasi Eksplan



Eksplan dialiri Air



Perendaman dengan Larutan Twen 80



Perendaman dengan Aquades



Perendaman dengan Fungisida



Perendaman dengan Alkohol 70%

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 8. Penanaman Eksplan



Saminar Setelah di UV



Proses Penanaman



Eksplan yang Telah dilakukan Penanaman

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 9. Pemeliharaan dan Pengamatan



Penyemprotan dengan Alkohol 70%



Pengamatan dan Dokumentasi



Mematikan Lampu

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.