

SKRIPSI

**INDUKSI DAN PERTUMBUHAN KALUS PASAK BUMI  
(*Eurycoma longifolia* Jack) DENGAN PENAMBAHAN  
BEBERAPA KONSENTRASI BAP PADA MEDIA  
MS + NAA 1,5 PPM**



Oleh:

**RIRIN AFRIANA**  
**11482202525**

**UIN SUSKA RIAU**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2020**

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.

**SKRIPSI**

**INDUKSI DAN PERTUMBUHAN KALUS PASAK BUMI  
(*Eurycoma longifolia* Jack) DENGAN PENAMBAHAN  
BEBERAPA KONSENTRASI BAP PADA MEDIA  
MS + NAA 1,5 PPM**



Oleh:

**RIRIN AFRIANA  
11482202525**




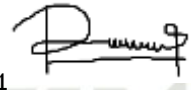

**Diajukan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2020**



## 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 4 Agustus 2020

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si.	KETUA	
2.	Dr. Rosmaina, S.P., M.Si.	SEKRETARIS	
3.	Dr. Syukria Ikhsan Zam	ANGGOTA	
4.	Rita Elfianis, S.P., M.Sc.	ANGGOTA	
5.	Oksana, S.P., M.P.	ANGGOTA	

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.

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ilmiah ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari pihak pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, Oktober 2020  
Yang membuat pernyataan,



Ririn Afriana  
NIM. 11482202525

### 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 PERSEMBAHAN**

*Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu*

*Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha mulia*

*Yang mengajar manusia dengan pena,*

*Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)*

*Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)*

*Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat*

*(QS : Al-Mujadilah 11)*

*Ya Allah,*

*Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang telah memberi warna-warni kehidupanku. Kubersujud dihadapan Mu,  
Engaku berikan aku kesempatan untuk bisa sampai  
Di penghujung awal perjuanganku  
Segala Puji bagi Mu ya Allah,*

*Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'amin..*

*Sujud syukurku kusembahkan kepadaMu ya Allah, Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Tinggi. Atas takdirmu saya bisa menjadi pribadi yang berpikir, berilmu, beriman dan bersabar. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk masa depanku, dalam meraih cita-cita saya.*

*Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ayahanda dan Ibundaku tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan*



#### 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.

*yang tak tergantung hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku Ayah, Ibu terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya. Maafkan anakmu Ayah, Ibu, masih saja ananda menyusahkanmu.*

*Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam seraya tanganku menadah ya Allah ya Rahman ya Rahim terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku mendidikku membimbingku dengan baik ya Allah berikanlah balasan setimpal surga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu.*

***Untukmu Ayah (Chairum Arfan)...Ibu (Tengku Khairani)...  
Terima Kasih...***

*Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, hidup tanpa mimpi ibarat arus sungai, mengalir tanpa tujuan. Teruslah belajar, berusaha, dan berdoa untuk menggapainya.  
Jatuh berdiri lagi. Kalah mencoba lagi. Gagal Bangkit lagi.*

*Never give up!*

*Sampai Allah SWT berkata “waktunya pulang”*

*Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua, Terimakasih beribu terimakasih kuucapkan.*

*Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku,  
kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah.*

*Skripsi ini kupersembahkan.*

UIN SUSKA RIAU



## UCAPAN TERIMA KASIH

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Alhamdulillah, Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Induksi dan Pertumbuhan Kalus Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) dengan Penambahan Beberapa Konsentrasi BAP pada Media MS + NAA 1,5 ppm”. Sebagai salah satu tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana. Atas penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah membantu berupa doa, tenaga dan pikiran atas tersusunnya skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orangtua ku tercinta Ayahanda Drs. Chairum Arfan, M.M. dan Ibunda Tengku Khairani, S.Pd. yang telah memberikan kasih sayang, dukungan moril dan materil serta senantiasa memberikan semangat yang tiada hentinya.
2. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P., selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.,Sc. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam selaku ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dr. Rosmaina S.P., M.Si. dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam selaku dosen pembimbing yang selalu sabar dalam membimbing penulis yang telah banyak memberi arahan, masukan, nasihat serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
6. Ibu Rita Elfianis, S.P., M.Si. dan Ibu Oksana, S.P., M.P. selaku dosen penguji, terimakasih atas kritik dan saran yang sangat membantu dalam penyelesaian skripsi.

### 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.



7. Bapak Zulfahmi S.Hut. M.Si. selaku dosen pembimbing 1 skripsi saya mulai tahun 2018-2019 yang telah banyak memberikan masukan selama menjadi dosen pembimbing.
8. Ibu Indah Permanasari, S.P., M.P. yang telah menjadi dosen pembimbing akademik mulai tahun 2014-2018 dan pembimbing 2 skripsi saya mulai tahun 2017-2018 dan telah banyak mensupport selama menjadi dosen pembimbing.
9. Kepala laboratorium Reproduksi Pemuliaan Ibu Dr. Hidayati, S.Pt., M.P. yang telah memfasilitasi sarana dan prasarana selama penelitian
10. Seluruh Dosen, Karyawan dan civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.
11. Kepada Ibu Yurni, Kak Eri dan Kak Niar selaku CS yang telah banyak membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
12. Adik-adikku Ichwan Zakky, Ichwan Ade Kurniawan, Ichwan Khairi Rahman dan seluruh keluarga terima kasih untuk canda tawa, untuk support yang diberikan kepada penulis.
13. Kepada sahabat-sahabat seperjuangan kuliahku Rezza Yulia Syamsy, Amaliyah, S.P., Siti Rani Nur'aini, S.P., Aulia Rahman Hasibuan, S.P., Yonix Eka Setia Primananda, S.Pet., Jordi Aditya Prameswara, S.Pet., Kabun Salim Rambe, S.P. yang selalu memberikan support sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
14. Sahabat kecilku Norafika Sari, Ade Shinta Ramadhani, Tri Setia Wahyu Ningsih, Marroaturrahmah, Lili Supiani, Yunita, Tuti Adrianti, Mujiono, Prastio dan Abdul Ghafur.
15. Kepada para teman-teman, senior dan junior seperjuangan di penelitian Kultur jaringan Nadia Rasyidah Pratama, Ade Tri Mulyani, Ratih Purwasih S.P., Yana Sri Wahyuni. S.P., Kiki Herianto S.P., Okti Pratama S.P., Devi Nurfadila, Riri Fitria Nanda, S.P., Dwi Wulan dan Ira Sundari, S.P.
16. Teman-temanku dikelas D 2014 Nurudin, S.P., Illiyas, S.P., Rahman Al-Hadi, S.P., Amrizal, S.P., Ardiansyah, S.P., Kurnia Rahman Riadi, S.P., Eka Saputra, S.P., M. Rizky Syahputra, Teguh Wido Nugroho, Tri Haryanto, S.P., Aziz Rifai, Satria Agusta Putra, S.P., M.Faizal, Wahyu Ramadani Purba, S.P.,

#### 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.

Isrul Sabrilman Syamsi, Dewi Handayani, S.P., Andita. S.P., Nur afriani, S.P., Beni Iriani, S.P., Sarinah, S.P., Nindi Henisa, S.P. dan Zulamidah Putri, S.P.

1 Senior Agroteknologi Sevani Oktavia S.P., Darel Adli S.P., Ediardo S.P., M. Hamzah S.P., Ganding Sitepu S.P., Parhajopan Pane, S.P., Arif Maulana Syuhada S.P., Ali Nafia Hasibuan.

1 Teman-temanku di tempat PKL PATPKP UNAND Alahan Panjang Toni, Rinaldi, Lela Safitri, Uyi, Nisa, Yeni, Sastri, Aswin, Riska, Maisa, Anes, Fitri, Rima, May, Yudi, Amri, Pika, Boby.

1 Untuk teman teman KKN Desa Temusai Bunga Raya, Siak, Faza, Deslin, Fauzi, Nisa, Ika, Iqbal, Yogi, Alfian, Vira, Indra, Fatimah, Ica.

2. Teman-teman angkatan 2014, semua teman-teman yang belum sempat penulis tulis yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis baik pada saat perkuliahan maupun pada saat penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kasih sayangNya kepada kita semua, dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi agama, bangsa dan negara. Amin.

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*



## RIWAYAT HIDUP

Ririn Afriana lahir pada 7 September 1996 di Dumai, Provinsi Riau. Lahir dari pasangan Bapak Drs. Chairum Arfan, M.M. dan Ibu Tengku Khairani, S.Pd., merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Tahun 2002 masuk sekolah dasar di SD Negeri 001 Teluk Belitung dan tamat pada tahun 2008.

Tahun 2008 melanjutkan sekolah di SMPN 2 Merbau, Kabupaten Kepulauan Meranti dan tamat pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan pendidikan ke sekolah SMAN 1 Merbau, Kabupaten Kepulauan Meranti dan tamat pada tahun 2014. Pada tahun 2014 melalui jalur PBUD diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada tahun 2015, Penulis aktif sebagai aktivis organisasi, di berikan amanah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (HIMAGROTEK) bidang kewirausahaan.

Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang di PATPKP UNAND Alahan Panjang, Sumatera Barat pada bulan Juli sampai Agustus 2016. Pada bulan Juli sampai September 2017 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Temusai, Kecamatan Bunga Raya, Kabupaten Siak.

Penulis melaksanakan seminar proposal pada tanggal 13 November 2018 dengan judul **“Induksi dan Pertumbuhan Kalus Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack. dengan Penambahan Beberapa Konsentrasi BAP pada media MS+NAA 1,5 PPM)”** dan melaksanakan penelitian pada bulan September 2019 sampai November 2019. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan dan Genetika Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau yang terletak di Jalan H.R Soebrantas No. 115 Km. 18 Kelurahan Simpang Baru Panam, Kecamatan Tampan Pekanbaru di bawah bimbingan Ibu Dr. Rosmaina, SP., M.Sc dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam. Pada tanggal 16 Juni 2020 penulis telah melaksanakan seminar hasil 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.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Induksi dan Pertumbuhan Kalus Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) dengan Penambahan Beberapa Konsentrasi BAP pada Media MS + NAA 1,5 ppm”**.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibuk Rosmaina, S.P., M.Si. sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

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

Pekanbaru, Oktober 2020

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 DAN PERTUMBUHAN KALUS PASAK BUMI (*Eurycoma longifolia* Jack) DENGAN PENAMBAHAN BEBERAPA KONSENTRASI BAP PADA MEDIA MS+NAA 1,5 PPM**

Ririn Afriana (11482202525)

Di bawah bimbingan Rosmaina dan Syukria Ikhsan Zam

## **INTISARI**

Pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) adalah salah satu tumbuhan obat dan merupakan tumbuhan asli Indonesia. Tanaman pasak bumi termasuk salah satu tanaman yang dilindungi berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor: 511/Kpts/PD.310/9/2006. Perbanyak tanaman pasak bumi secara konvensional sangat lambat dan relative sulit dilakukan sehingga dibutuhkan alternative lain untuk perbanyak tanaman pasak bumi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi BAP terbaik terhadap induksi kalus eksplan daun pasak bumi pada media MS + NAA 1,5 ppm. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau, pada bulan September 2019 sampai Desember 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan 6 taraf konsentrasi BAP yaitu 0 ppm; 0,5 ppm; 1 ppm; 1,5 ppm; 2 ppm dan 2,5 ppm. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 10 kali sehingga terdapat 60 satuan percobaan. Hasil penelitian ini menunjukkan penambahan BAP tidak signifikan terhadap persentase terbentuk kalus, waktu muncul kalus dan bobot kalus. Tetapi berdasarkan warna dan tekstur kalus yang paling baik diperoleh dari perlakuan BAP 0,5 ppm dan BAP 1,5 ppm.

Kata kunci: BAP, *in vitro*, kalus, NAA, pasak bumi

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.

## **CALLUS INDUCTION AND GROWTH OF PASAK BUMI (*Eurycoma longifolia Jack*) WITH THE ADDITION OF SOME BAP CONCENTRATIONS IN MEDIA MS + NAA 1.5 PPM**

Ririn Afriana (11482202525)

Under the guidance of Rosmaina and Syukria Ikhsan Zam

### **ABSTRACT**

*Pasak bumi (Eurycoma longifolia Jack) is one of the medicinal plants and is a native plant of Indonesia. Pasak bumi plant is one of the protected plants based on the Decree of the Minister of Agriculture Number: 511 / Kpts / PD.310 / 92/2006. Conventional propagation of pasak bumi plants is very slow and relatively difficult to do so that other alternatives are needed for propagation of pasak bumi plants. The aim of this study was to obtain the best BAP concentration in callus induction of pasak bumi leaf explants on MS + NAA 1.5 ppm medium. This research has been carried out at the Breeding Laboratory, Faculty of Agriculture and Animal Science UIN Sultan Syarif Kasim Riau, from September 2019 to December 2019. This study used a completely randomized design (CRD) with 6 levels of BAP concentration, namely 0 ppm; 0.5 ppm; 1 ppm; 1.5 ppm; 2 ppm and 2.5 ppm. Each treatment was repeated 10 times so that there were 60 experimental units. The results of this study showed that the addition of BAP was not significant to the percentage of callus formation, callus appearance time and callus weight. But based on the color and texture of the best callus obtained from the treatment of BAP 0.5 ppm and BAP 1.5 ppm.*

**Keywords:** BAP, callus, *Eurycoma longifolia Jack*, *in vitro*, NAA

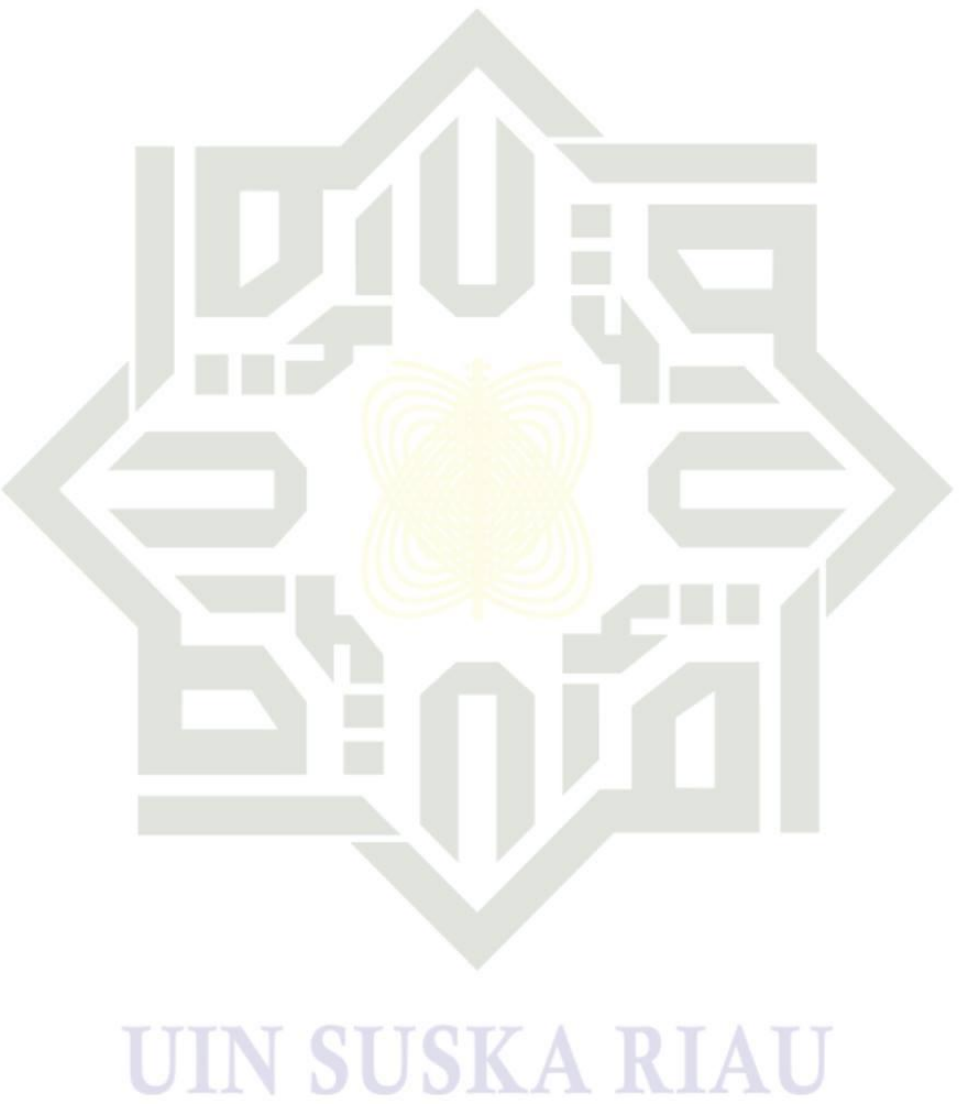


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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 ISI**

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	i
INTISARI .....	ii
ABSTRACT .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
KATA SINGKATAN .....	viii
KATA LAMPIRAN.....	ix
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	4
1.3. Manfaat Penelitian .....	4
1.4. Hipotesis .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Pasak Bumi .....	5
2.2. Kultur Jaringan Tanaman.....	7
2.3. Faktor yang Mempengaruhi Kultur Jaringan.....	9
<b>III. MATERI DAN METODE.....</b>	<b>14</b>
3.1. Tempat dan Waktu .....	14
3.2. Bahan dan Alat .....	14
3.3. Metode Penelitian .....	14
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	15
3.5. Parameter Pengamatan .....	16
3.6. Analisis Data.....	17
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
4.1. Persentase Keberhasilan Pembentuk Kalus .....	18
4.2. Waktu Muncul Kalus .....	19
4.3. Bobot Kalus .....	21
4.4. Warna Kalus .....	23
4.5. Tekstur Kalus .....	25
<b>V. PENUTUP .....</b>	<b>28</b>
5.1. Kesimpulan .....	28
5.2. Saran .....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29



## LAMPIRAN

## © 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.

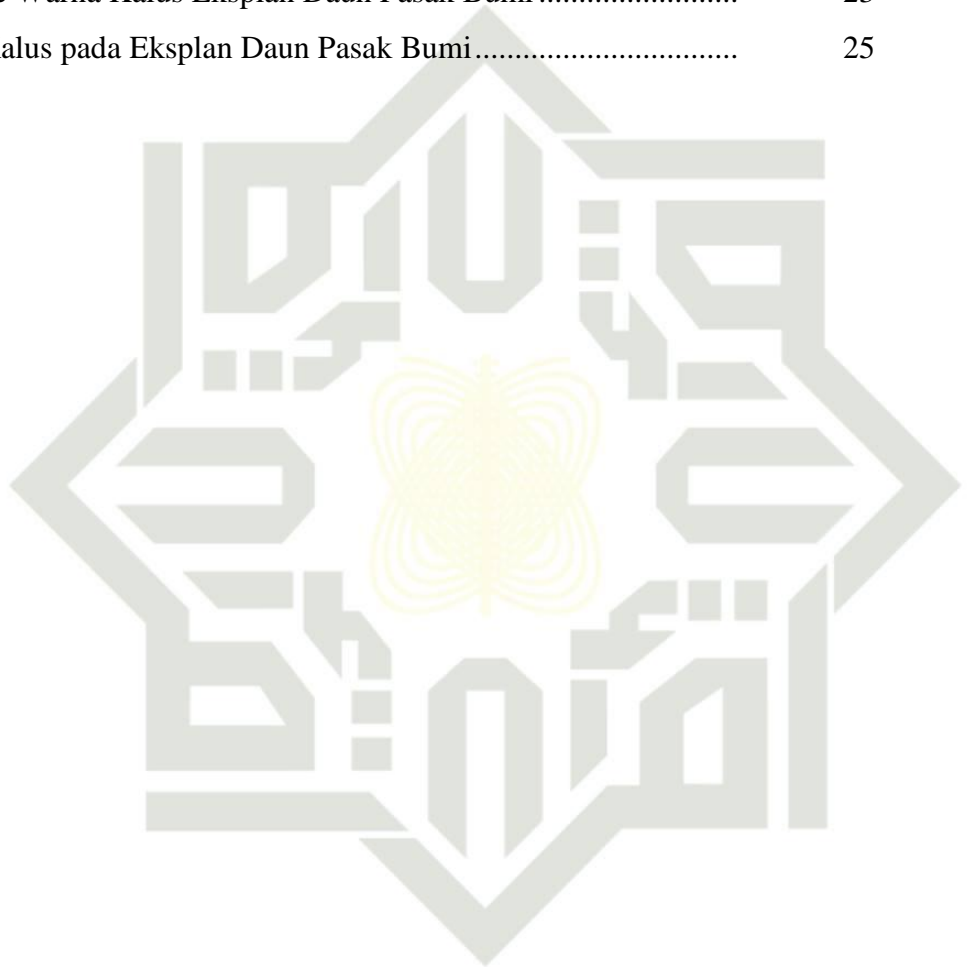


## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
4.1. Rata-rata Persentase Kalus Eksplan Daun Pasak Bumi .....	18
4.2. Rata-rata Waktu Muncul Kalus Eksplan Daun Pasak Bumi .....	20
4.3. Bobot Kalus Eksplan Daun Pasak.....	22
4.4. Persentase Warna Kalus Eksplan Daun Pasak Bumi .....	23
4.5. Tekstur Kalus pada Eksplan Daun Pasak Bumi.....	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.

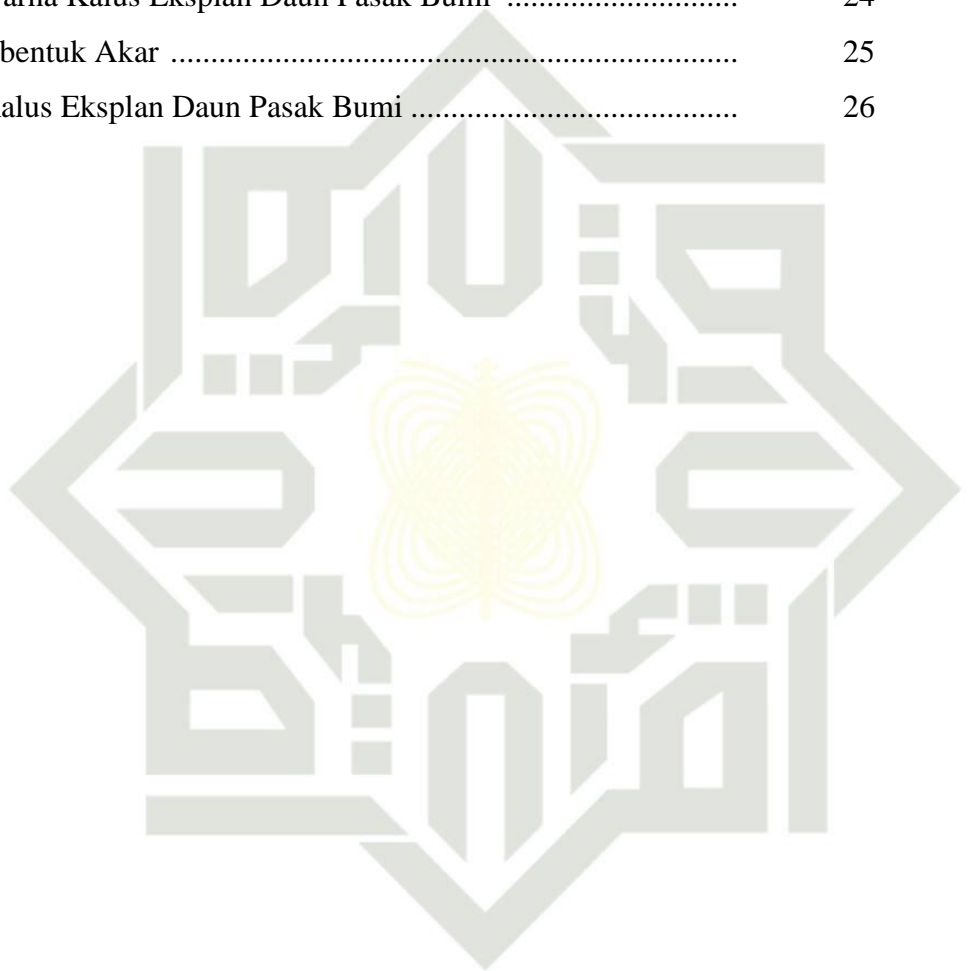


## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
21. Tanaman Pasak Bumi .....	5
41. Awal Pembentukan Kalus pada Eksplan Pasak Bumi .....	19
42. Ukuran Kalus Eksplan Pasak Bumi .....	22
43. Variasi Warna Kalus Eksplan Daun Pasak Bumi .....	24
44. Kalus Terbentuk Akar .....	25
45. Tekstur Kalus Eksplan Daun Pasak Bumi .....	26

### 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

© Hak Cipta Ditamini 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.

BAP	<i>Benzylaminopurin</i>
NAA	<i>Napthaleneacetic Acid</i>
ppm	<i>Parts Per Milion</i>
2,4-D	<i>2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid</i>
MS	<i>Murashige and Skoog</i>
m dpl	<i>Meter diatas Permukaan Laut</i>
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
ZPT	<i>Zat Pengatur Tumbuh</i>
SH	<i>Schenk dan Nitsch</i>
WPM	<i>Woody Plant Medium</i>
pH	<i>Potential of Hydrogen</i>
IAA	<i>Indoleacetic Acid</i>
IBA	<i>Indole-3-acetic Acid</i>
TDZ	<i>Thidizuron</i>
LAFC	<i>Laminar Air Flow Cabinet</i>
RAL	<i>Rancangan Acak Lengkap</i>
MST	<i>Minggu Setelah Tanam</i>

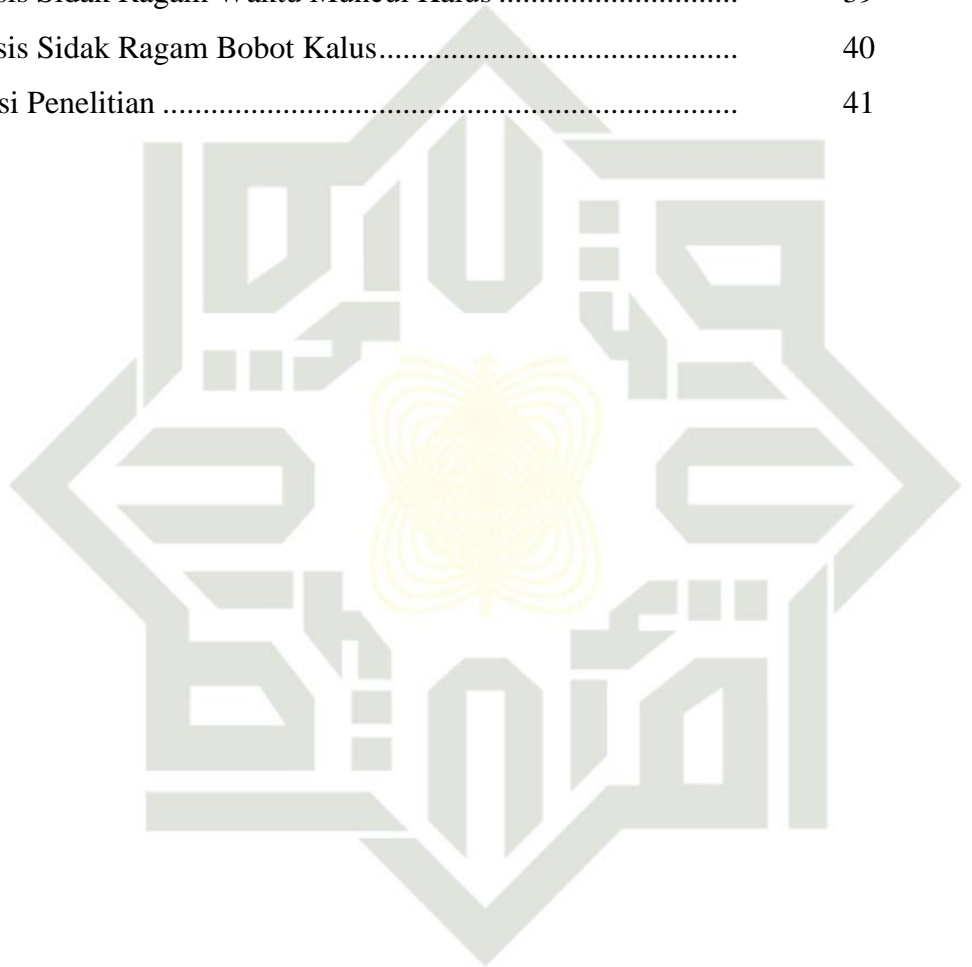
UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Komponen Media MS .....	36
2. Tahapan Kerja Penelitian .....	37
3. Hasil Analisis Sidak Ragam Persentase Terbentuk Kalus .....	38
4. Hasil Analisis Sidak Ragam Waktu Muncul Kalus .....	39
5. Hasil Analisis Sidak Ragam Bobot Kalus.....	40
6. Dokumentasi Penelitian .....	41

### 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.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) adalah salah satu tumbuhan obat dan merupakan tumbuhan asli Indonesia, tersebar di hutan Malaysia, Thailand, Filipina, Vietnam dan Birma. Di Indonesia, nama daerahnya antara lain pasak bumi (Kalimantan), widara putih (Jawa), mempleh (Bangka), besan (Sumatera Utara) dan tongkat ali (Aceh) (Ludang, 2017). Tanaman pasak bumi termasuk salah satu tanaman yang dilindungi berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Nomor: 511/Kpts/PD.310/9/2006.

Tanaman pasak bumi dapat mencegah osteoporosis (Effendy *et al.*, 2012) dan anti malaria (Bhat & Karim, 2010). Di Kalimantan, pasak bumi diperdagangkan dalam bentuk serbuk, potongan akar dan berupa gelas (Hady & Kurniawan, 2013). Permintaan akan pasak bumi cukup menjanjikan, kebutuhan di Balikpapan mencapai 1,2 ton/tahun, sedangkan di Pulau Jawa mencapai 74,61 ton/tahun (Achmadi, 2009), tetapi saat ini belum ada laporan besarnya permintaan di Sumatera. Pada tahun 2010 dilaporkan oleh Bhat dan karim (2010) bahwa di pasar internasional, akar pasak bumi kering diperdagangkan dengan harga 0-25 USD/kg, sedangkan produk ekstraknya 26 USD per botol berisi 60 kapsul.

Manfaat yang beragam tersebut menyebabkan permintaan pasak bumi sebagai bahan baku obat tinggi, sehingga mendorong eksploitasi di hutan alam meningkat. Selama ini kebutuhan pasak bumi hanya mengandalkan dari pemungutan pasak bumi liar dari hutan, bukan dari hasil budidaya dengan cara mencabut akarnya. Pemanenan dengan cara destruktif seperti mencabut pada bagian akar merupakan faktor krusial yang harus diperhatikan untuk kelestarian tumbuhan Ghimire *et al.* (2005). Menurut Sudiarto *et al.* (2002), banyak tanaman obat yang mulai langka di Indonesia dengan status kelangkaan yang bervariasi yaitu status rawan dan genting seperti tanaman pasak bumi.

Menurut Hussein *et al.* (2005), kelangkaan populasi pasak bumi disebabkan oleh sulitnya pasak bumi berkembang secara generative dan vegetatif. Masalah perbanyakan pasak bumi secara generatif adalah letak benang sari yang lebih rendah dari kepala putik menyebabkan proses penyerbukan secara alami pada tipe ini sulit karena penyerbukan biasa terjadi jika ada vector, sehingga

#### 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.

jumlah biji yang dihasilkan secara alami juga terbatas (Zulfahmi, 2015). Selain itu pasak bumi memiliki benih rekalsitran dan persentase perkecambahan pasak bumi yang terjadi di habitat alaminya sangat rendah serta membutuhkan waktu yang cukup lama. Hal ini disebabkan karena adanya embrio yang belum cukup masak pada saat pemencaran (Hussein *et al.*, 2005).

Perbanyak pasak bumi secara vegetatif masih sulit dan membutuhkan waktu lama. Solfan dkk. (2010) melaporkan perbanyak pasak bumi melalui stek batang menunjukkan persentase tumbuh yang rendah yaitu hanya 45% dari seluruh perlakuan selama 6 bulan. Perbanyak melalui stek pucuk yang dilaporkan oleh Susilowati *et al.* (2008) membutuhkan waktu selama 6 bulan dan berhasil mendapatkan 78% bahan tanam dapat tumbuh.

Salah satu upaya untuk memenuhi permintaan yang semakin meningkat dan untuk menjaga kelestariannya adalah dengan pengadaan bahan baku pasak bumi melalui budidaya secara intensif (Cahyono dan Rayan, 2016). Teknik kultur jaringan merupakan salah satu teknologi perbanyak secara vegetatif. Teknik ini memiliki keuntungan yaitu dapat melakukan perbanyak secara massa dalam waktu yang relatif cepat terutama untuk tanaman yang sulit diperbanyak secara vegetatif dan generatif, tidak merusak pohon induk karena membutuhkan sedikit eksplan, dapat memproduksi metabolit sekunder melalui kultur kalus, dan menghasilkan bibit yang sehat (Rosmaina *et al.*, 2015).

Keberhasilan penggunaan metode kultur jaringan sangat tergantung pada jenis media (Djajanegara, 2010). Selain itu, menurut Andaryani (2010), salah satu faktor yang mempengaruhi berhasil tidaknya pengadaan pasak bumi melalui kultur jaringan adalah adanya zat pengatur tumbuh (ZPT). Dalam budidaya *in vitro*, menginduksi kalus merupakan salah satu langkah penting (Suryowinoto, 1996). Terdapat dua kelompok zat pengatur tumbuh yang sering digunakan yaitu kelompok auksin seperti *naphthaleneacetic acid* (NAA) sedangkan kelompok sitokinin misalnya *benzylamino purine* (BAP) (Samudin, 2009).

BAP merupakan zat pengatur tumbuh yang tergolong dalam sitokinin sintetik. BAP bermanfaat dalam mempengaruhi berbagai proses fisiologi didalam tanaman. Aktivitas utama BAP adalah sitokinesis yang mendorong pembelahan sel (Wirawan, 2003). Menurut Sudarmadji (2003), perlakuan konsentrasi BAP

menghasilkan perbedaan kuantitas kalus pada kapas. BAP dengan konsentrasi 2 mg/l menghasilkan kuantitas kalus kapas terbesar yaitu 3,49 kali ukuran eksplan. Hasil penelitian Suhartiningsih (2004) menunjukkan bahwa tanaman jati hanya dapat tumbuh pada media yang ditambahkan 2 ppm BAP + 0,05 ppm NAA. Hasil penelitian Fitriani (2008), kombinasi perlakuan 1 ppm BAP dan 1 ppm NAA menghasilkan muncul kalus tercepat dan semua kalus yang dihasilkan bertekstur remah pada tanaman aspintus manis (*Artemisia annua* L.).

Pemberian BAP dan NAA juga memberikan pengaruh pada penelitian pasak bumi. Rosmaina *et al.* (2015) melaporkan pada penelitian kultur jaringan pasak bumi menunjukkan bahwa penambahan NAA 1 ppm + BAP 1 ppm pada media MS mampu menginduksi pembentukan kalus tanaman pasak bumi pada eksplan daun selama 6 bulan setelah kultur. Perlakuan pemberian media MS ditambah dengan 2,4-D 1 ppm, BAP 1 ppm, kombinasi 2,4-D dan kinetin dan kombinasi 2,4-D dan BAP dapat menginduksi pembentukan kalus tanaman pasak bumi dari tangkai daun. Eksplan petiole/tangkai daun yang ditanam dalam media MS ditambah dengan BAP 1 ppm yang diinduksi kalus tanaman pasak bumi dalam waktu singkat (18 hari setelah kultur).

Hasil penelitian Nasution (2018) pada tanaman pasak bumi menunjukkan bahwa penambahan BAP dan NAA pada media mampu menginduksi kalus eksplan daun pasak bumi dengan perlakuan terbaik pertama yaitu BAP 2 ppm + NAA 3 ppm dengan persentase tumbuh kalus mencapai 70%, diikuti dengan perlakuan terbaik kedua yaitu BAP 1 ppm + NAA 1,5 ppm dan BAP 1 ppm + NAA 3 ppm dengan persentase tumbuh kalus yaitu 40% dan perlakuan terbaik ketiga yaitu BAP 1 ppm + NAA 4,5 ppm dengan persentase tumbuh kalus yaitu 30%. Berdasarkan uraian-uraian yang telah dipaparkan maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: “Induksi dan Pertumbuhan Kalus Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) dengan Penambahan Beberapa Konsentrasi BAP pada Media MS + NAA 1,5 ppm”.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP yang terbaik terhadap induksi kalus eksplan daun pasak bumi pada media MS + NAA 1,5 ppm.

### 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.

### Manfaat penelitian

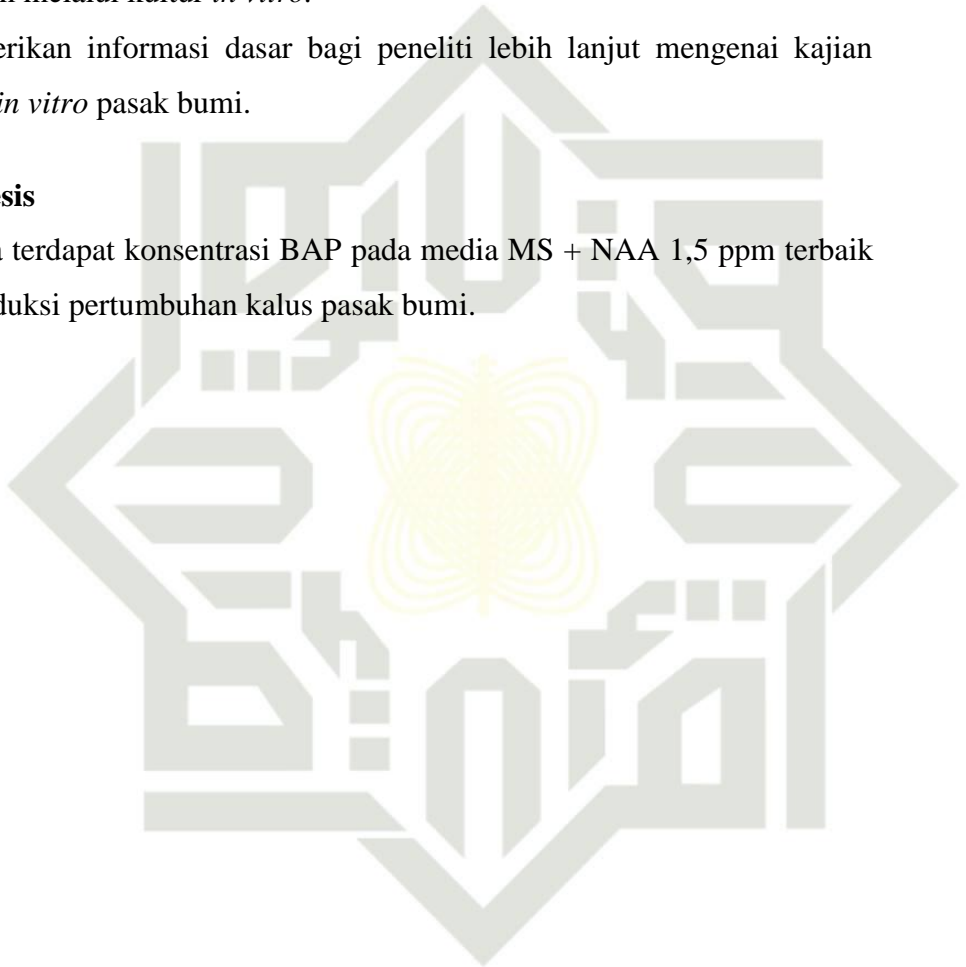
1. Memeroleh konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP yang terbaik untuk induksi kalus eksplan daun pasak bumi pada media MS + NAA 1,5 ppm melalui kultur *in vitro*.
2. Memberikan informasi mengenai pengaruh zat pengatur tumbuh BAP terhadap induksi kalus eksplan daun pasak bumi pada media MS + NAA 1,5 ppm melalui kultur *in vitro*.
3. Memberikan informasi dasar bagi peneliti lebih lanjut mengenai kajian kultur *in vitro* pasak bumi.

### Hipotesis

Diduga terdapat konsentrasi BAP pada media MS + NAA 1,5 ppm terbaik untuk menginduksi pertumbuhan kalus pasak bumi.

#### 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.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pasak Bumi

#### 2.1.1. Taksonomi dan Penyebaran Pasak Bumi

Pasak bumi (Gambar 2.1.) merupakan salah satu tanaman hasil keanekaragaman hayati Indonesia dan salah satu jenis tumbuhan obat yang merupakan tumbuhan asli Indonesia. Menurut Cahyono (2016), pasak bumi merupakan salah satu jenis tumbuhan berkhasiat obat dari ekosistem hutan dipterokarpa. Sistematika tumbuhan pasak bumi terdiri dari Regnum: Plantae, Divisio: Magnoliophyta, Classis: Magnoliopsida, Ordo: Sapindales, Familia: Smaroubaceae, Genus: *Eurycoma* dan Spesies: *Eurycoma longifolia* Jack. (Suhartinah, 2006). Di pulau Sumatera pasak bumi tumbuh dikawasan Taman Nasional Gunung Leuser; Riau (Rosmaina & Zulfahmi, 2013) dan Taman Nasional Kerinci Seblat, Bengkulu (Heriyanto *et al.*, 2006).



Gambar 2.1. Tanaman Pasak Bumi (Wikipedia, 2018)

#### 2.1.2. Morfologi Pasak Bumi

Pasak bumi adalah tanaman berbentuk pohon yang tingginya dapat mencapai 10-15 m. Pasak bumi umumnya tidak bercabang, dan batangnya berwarna coklat keabu-abuan, berdaun majemuk dan menyirip dengan daun berbentuk lanset atau bundar telur dan ujungnya sedikit meruncing, berjumlah ganjil (13-41 anak daun), kedudukan daunnya melingkar (rosette), bertipe pinatus dengan panjang dari pangkal tangkai 20-40 cm, berbentuk oblong, bergelombang, warna anak daunnya hijau tua berukuran 5-25 cm x 1,25-3 cm. Daun muda yang

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Saif Kasim 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.

#### 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.

baru berkembang biasanya berwarna antara hijau kekuningan, hijau tua dan coklat (Hadiah, 2000).

Menurut Zulfahmi (2015), tangkai bunga pasak bumi tumbuh di celah tangkai daun. Setiap tangkai mengandung banyak cabang, dan terdapat beberapa ratus kuntum bunga berwarna merah ungu. Bunga pasak bumi berwarna merah jingga, lebar bunga 0,6 cm, berbulu halus dengan benjolan kelenjar di ujungnya. Pasak bumi memiliki buah dengan panjang 1,25 cm, berbentuk oblong, ketika masak warnanya menjadi kuning kemudian merah. Tumbuhan pasak bumi dapat dikelompokkan kepada tanaman *dioecious* dan *monoecious*, namun yang sering dijumpai adalah *dioecious*.

Jenis *dioecious* tergolong unik karena terdiri dari pohon jantan karena terdiri dari pohon jantan dan pohon betina. Pohon jantan dapat menghasilkan buah namun gugur pada saat muda. Selain itu pasak bumi jantan memiliki bunga yang dapat tumbuh namun putiknya steril, sedangkan pohon betina mampu menghasilkan benih dan memiliki benang sari yang steril. Oleh karena itu, proses penyerbukan kemungkinan dibantu oleh serangga dan sistemnya adalah menyerbuk silang (Padua *et al.*, 1999)

### 2.1.3. Syarat Tumbuh Pasak Bumi

Pasak bumi dapat dijumpai pada daerah-daerah punggung bukit atau pematang dan daerah berlereng (Nuryamin, 2000). Tumbuhan ini tumbuh pada temperatur rata-rata 25°C dengan kelembaban udara 86% setelah melalui masa muda tumbuhan ini membutuhkan lebih banyak sinar matahari untuk membantu perkembangan vegetatif dan sistem reproduksinya (Novianti, 2015). Setyowati dan Wardah (2007) menyatakan, tumbuhan pasak bumi banyak dijumpai di tanah masam, berpasir dan memiliki drainase tanah yang baik. Biasanya hidup didekat pantai, baik hutan primer maupun sekunder, jarang dijumpai di pegunungan. Boya (2011) juga menjelaskan bahwa tumbuhan pasak bumi dijumpai pada tanah masam, berpasir dan beraerasi baik pada ketinggian dibawah 1200 meter dari permukaan laut (mdpl). Biasanya ditemukan pada hutan primer dan sekunder yang didominasi oleh familia dipterocarpaceae dan juga pada hutan kerangas dan sub montana.

#### 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.

Menurut Mardisiswojo dan Harsono (1968), pasak bumi adalah tumbuhan liar yang banyak terdapat di dataran rendah sampai ketinggian 500 mdpl. Heriyanto *et al.*, (2006) menjelaskan pasak bumi yang hidup di Huatan Sungai Manna, Sungai Nasal di daerah Bengkulu tumbuh pada kondisi bergelombang dengan kelerengan berkisar antara 15-45%, ketinggian tempat 250-300 mdpl dan termasuk hutan primer yang sudah terganggu.

#### 2.1.4. Manfaat Pasak Bumi

Tumbuhan pasak bumi telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat tradisional untuk keperluan penyembuhan berbagai penyakit. Kajian etnobotanis telah dilakukan terhadap pasak bumi pada masing-masing bagian tanaman. Akar tanaman pasak bumi dicampur dengan tumbuhan obat lain seperti kayu manis yang digunakan untuk tonik penyehat di Sabah. Selain itu, di Malaysia kulit akar pasak bumi digunakan juga sebagai penawar demam, penyembuh luka-luka di gusi atau gangguan cacing serta tonikum setelah melahirkan. Bagian kulit batang digunakan untuk koagulan darah setelah melahirkan. Di Kalimantan dan Sabah, kulit batang digunakan untuk mengobati nyeri pada tulang. Daun pasak bumi muda dan buah pasak bumi digunakan sebagai obat disentri, demikian juga bunga dan buah pasak bumi di Vietnam digunakan sebagai obat disentri (Panjaitan *et al.*, 2009).

Susilawati (2010), menyatakan berdasarkan kajian farmakologis diperoleh informasi bahwa senyawa *canthin* pada pasak bumi mampu menghambat pertumbuhan sel kanker, senyawa turunan *eurycomanone* sebagai antimalaria, senyawa *quassinoid* berfungsi sebagai anti leukimia dan prospektif untuk anti Human Immunodeficiency Virus (HIV), serta senyawa etanol yang berfungsi sebagai afrodisiak.

#### 2.2. Kultur Jaringan Tanaman

Kultur jaringan adalah suatu teknik mengisolasi bagian-bagian tanaman (sel, sekelompok sel, jaringan, organ, protoplasma, tepung sari, ovari dan sebagainya), ditumbuhkan secara tersendiri, dipacu untuk memperbanyak diri, akhirnya diregenerasikan kembali menjadi tanaman lengkap yang mempunyai sifat sama seperti induknya dalam suatu lingkungan yang aseptik (bebas hama dan

penyakit) (Gunawan, 2007). Perbanyak tanaman dengan kultur jaringan telah banyak dilakukan untuk tanaman yang berekonomi tinggi atau tanaman yang tergolong langka dan sulit dipropagasi dengan cara konvensional (Dinarty dkk., 2010). Perbanyak dengan kultur jaringan atau disebut juga dengan *in-vitro culture*, merupakan suatu teknik perbanyak vegetatif yang banyak digunakan karena memiliki beberapa keuntungan antara lain, tingkat mutipikasi yang tinggi seragam secara genetik, memiliki sifat seperti induknya, bibit dapat dihasilkan setiap waktu, tidak tergantung pada musim, dapat menghasilkan bibit yang bebas penyakit, bahan tanaman yang dibutuhkan sedikit, tidak merusak pohon induk, dan tempat untuk produksi bibit yang relatif sempit (Rosmaina, 2007).

Menurut Zulkarnain (2011), teknik kultur jaringan tanaman memiliki prospek yang lebih baik daripada metode perbanyak tanaman secara vegetatif konvensional dikarenakan memiliki beberapa keuntungan. Pertama, jutaan klon dapat dihasilkan dalam waktu setahun hanya dari sejumlah kecil material awal. Dengan metode vegetatif konvensional dibutuhkan waktu bertahun-tahun untuk menghasilkan tanaman dalam jumlah yang sama dan jumlah bahan awal yang diperlukan lebih besar. Kedua, teknik kultur jaringan menawarkan suatu alternatif bagi species yang resisten terhadap perbanyak vegetatif konvensional dengan melakukan manipulasi terhadap faktor-faktor lingkungan termasuk penggunaan zat pengatur tumbuh. Ketiga, kemungkinan untuk mempercepat pertukaran bahan tanaman di tingkat internasional. Apabila ditangani secara hati-hati, status aseptik dari bahan tanaman mengurangi kemungkinan bagi introduksi ataupun penyebaran penyakit tanaman. Keempat, teknik kultur jaringan tidak tergantung pada musim. Setiap tanaman dapat segera diperbanyak pada sembarang waktu setelah pengiriman ataupun penyimpanan karena semua proses dilakukan dibawah kondisi lingkungan yang terkontrol.

Teknik kultur jaringan tanaman terdiri dari beberapa tahapan yang secara umum terdiri dari: tahap persiapan, tahap inisiasi kalus, tahap multiplikasi tunas, tahap pemanjangan tunas, induksi akar dan pemanjangan akar, dan tahap terakhir berupa aklimatisasi (Alitalia, 2008). Kultur jaringan juga dipengaruhi beberapa

#### 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.

faktor yaitu eksplan, media tanam, kondisi fisik media, Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dan lingkungan tumbuh (Wattimena et al., 1992).

### 2.3. Faktor yang Mempengaruhi Kultur Jaringan

#### 2.3.1. Eksplan

Eksplan adalah bagian tanaman yang dipergunakan sebagai bahan awal untuk perbanyak tanaman. Faktor eksplan yang penting adalah genotipe atau varietas, umur eksplan, letak pada cabang, dan jantan atau betina. Bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai eksplan adalah pucuk muda, batang muda, daun muda, kotiledon, hipokotil, endosperm, ovari muda, anther, embrio, dan lain-lain (Putriana, 2016). Menurut Mariska dan Deden (2003) eksplan adalah bagian tanaman yang akan dikulturkan. Eksplan dapat berasal dari meristem, tunas, batang, anter, daun, embrio, hipokotil, biji, rhizome, bulbil, akar atau bagian-bagian lain. Ukuran eksplan yang digunakan bervariasi dari ukuran mikroskopik ( $\pm 0,1$  mm) sampai 5 cm.

Eksplan merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan program kultur jaringan. Eksplan yang berukuran kecil memiliki peluang yang rendah untuk menghasilkan variasi genetik, sedangkan bila ukurannya terlalu besar akan sulit didapatkan eksplan yang steril (Zulkarnain, 2011).

#### 2.3.2. Media Kultur

Media kultur adalah media steril yang digunakan untuk menumbuhkan sumber bahan tanaman menjadi bibit. Media kultur terdiri dari garam anorganik, sumber energi (karbon), vitamin, dan zat pengatur tumbuh. Selain itu, dapat pula ditambahkan komponen lain seperti senyawa organik dan senyawa kompleks lainnya (Mariska dan Deden, 2003).

Media yang digunakan secara luas adalah media MS yang dikenal sebagai media MS (Murashige dan Skoog) yang dikembangkan pada tahun 1962. MS sering digunakan karena cocok untuk berbagai jenis tanaman. Dari berbagai komposisi dasar ini kadang-kadang dibuat modifikasi, misalnya hanya menggunakan  $\frac{1}{2}$  dari konsentrasi dari garam-garam makro yang digunakan ( $\frac{1}{2}$  MS). Selain MS, terdapat media lain yang dikembangkan Nitsch dan Nitsch untuk

kultur anther (Gunawan, 1988), media B5 untuk kultur suspensi kedelai (Gamborg, 1968), media SH untuk kultur kalus monokotil dan dikotil (Schenk dan Hidebrant, 1972), serta WPM untuk tanaman berkayu atau tanaman hias perdu (Sandra, 2013).

Maisupratina (2014) menyatakan, media kultur terdiri dari beberapa komponen, hara makro digunakan pada semua media, hara mikro hampir selalu digunakan tetapi ada beberapa yang hanya menggunakan besi atau besi-kelat. Vitamin-vitamin umumnya ditambahkan dalam jumlah yang bervariasi. Gula merupakan keharusan kecuali untuk tujuan yang sangat khusus, vitamin yang sangat sering digunakan adalah thiamine (vitamin B1) merupakan vitamin esensial, nicotinic acid (niacin) dan pyridoxine (vitamin B6). Asam amino dan N organik. Persenyawaan kompleks alamiah seperti air kelapa, ekstrak ragi, juice tomat, ekstrak kentang dan sebagainya. Buffer, terutama buffer organik, arang aktif, sering digunakan untuk menstimulir pertumbuhan akar, zat pengatur tumbuh (ZPT) terutama auksin dan sitokinin. ZPT merupakan komponen yang sangat penting dalam media kultur jaringan, tetapi jenis dan konsentrasinya sangat tergantung pada jenis tanaman dan tujuan kulturnya. Bahan pematat, yang biasa digunakan adalah agar. Agar merupakan campuran polisakarida yang diperoleh dari beberapa spesies algae, dalam analisis agar mengandung unsur Ca, Mg, K dan N

Keasaman medium adalah salah satu yang mempengaruhi keberhasilan kultur jaringan tanaman. Manfaat pH dalam media yaitu untuk membantu penyerapan unsur hara dan menjaga kestabilan membran sel dalam mengatur garam-garam agar tetap dalam bentuk terlarut (Lubis, 2016). Pada umumnya, keasaman medium ditetapkan antara 5,6-5,8. Medium yang terlalu asam ( $\text{pH} < 4,5$ ) atau terlalu basa ( $\text{pH} > 7,0$ ) dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan eksplan (Pierik, 1997).

### 2.3.3. Zat Pengatur Tumbuh

ZPT adalah senyawa organik bukannya nutrisi yang dalam konsentrasi rendah (1 mM) mendorong, menghambat atau secara kualitatif mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Gunawan, 1988). Menurut Instias (2012), zat pengatur tumbuh sangat diperlukan sebagai komponen medium bagi pertumbuhan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

dan diferensiasi. Tanpa penambahan zat pengatur tumbuh dalam medium, pertumbuhan sangat terhambat bahkan mungkin tidak tumbuh sama sekali. Pembentukan kalus, tunas, dan organ-organ ditentukan oleh penggunaan yang tepat dari zat pengatur tumbuh tersebut.

ZPT tanaman terdiri dari lima kelompok yaitu auksin, giberelin, sitokinin, etilen, dan inhibitor dengan ciri khas serta pengaruh yang berlainan terhadap proses fisiologis (Gunawan, 2007). Zat pengatur tumbuh yang sering digunakan pada kultur jaringan yaitu auksin dan sitokinin (Nisak, 2012). Menurut Rahayu dkk (2003), modifikasi media kultur jaringan dengan penambahan zat pengatur tumbuh perlu dilakukan untuk menaikkan persentase keberhasilannya. Ada dua jenis hormon tanaman (auksin dan sitokinin) yang banyak dipakai dalam propagasi secara *in vitro*. Pada kultur jaringan tahap pertama yang perlu dilakukan adalah menginduksi kalus dari eksplan. Pembentukan dan pertumbuhan kalus dapat dipacu dengan pemberian zat pengatur tumbuh, baik auksin maupun dikombinasikan dengan sitokinin.

#### 1. Auksin

Auksin adalah sekelompok senyawa yang fungsinya merangsang pemanjangan sel-sel pucuk yang spektrum aktivitasnya menyerupai IAA (*indole-3-acetic acid*) (Zulkarnain, 2011). Menurut Rosmaina (2011) auksin sebagai salah satu hormon tumbuh bagi tanaman yang mempunyai peranan terhadap pertumbuhan dan perkembangan. Dilihat dari segi fisiologi, auksin berpengaruh terhadap pengembangan sel fototropisme, geotropisme, dominasi apikal, pertumbuhan akar, pertumbuhan batang, partenokarpi, pertumbuhan buah dan absisi.

Menurut Zulkarnain (2011), auksin yang paling banyak digunakan pada kultur *in vitro* adalah *indole-3-acetic acid* (IAA), *α-naphthalenacetic acid* ( $\alpha$ -NAA), dan *2,4-dichlorophenoxyacetic acid* (2,4-D). Jenis-jenis auksin lain seperti *2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid* (2,4,5-T), *indole-3-butyric acid* (IBA) dan *p-chlorophenoxyacetic acid* (4-CPA) juga merupakan senyawa yang efektif, tetapi penggunaannya tidak sebanyak tiga jenis auksin yang disebut terlebih dahulu.

Hasil penelitian Novanda *et al.* (2016) pada tanaman kedelai menyimpulkan bahwa penambahan NAA 0,3 ppm + BAP 3 ppm menunjukkan

hasil pertumbuhan kalus yang paling baik. Warna kalus hijau dan kompak menunjukkan segera terbentuk tunas. NAA dan BAP tersebut juga dapat meningkatkan berat dan diameter.

## 2. Sitokinin

Sitokinin adalah senyawa yang dapat meningkatkan pembelahan sel pada jaringan tanaman serta mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Peran auksin dan sitokinin sangat nyata dalam mengatur pembelahan sel, pemanjangan sel, diferensiasi sel, dan pembentukan organ (Zulkarnain 2011).

Sitokinin terbagi atas sitokinin alami yaitu 2iP (*N6-2-Isopentanyl Adenin*) dan Zeatin, dan sitokinin sintetik yaitu BAP (*6-Benzyl Amino Purin*). Sitokinin yang biasa digunakan adalah kinetin, zeatin, 2iP (*N6-2-Isopentanyl Adenin*), BAP (*6-Benzyl Amino Purin*), dan TDZ (*thidiazuron*) (Gunawan, 1988). Kinetin (*6-furfury amino purine*) sitokinin yang berperan untuk pembelahan sel, kinetin juga aktif dalam pertumbuhan dan proliferasi kalus (Robbiani *et al.*, 2010).

Kinetin (*6-furfury amino purine*) adalah salah satu sitokinin yang berperan untuk pembelahan sel. Sitokinin bersama-sama dengan auksin akan memberikan pengaruh interaksi terhadap diferensiasi jaringan dalam kultur jaringan tanaman (Hendaryono dan Wijayani, 1994). dengan sitokinin (*Benzyl Adenin* ataupun kinetin) akan meningkatkan proses induksi kalus (Litz *et al.*, 1995).

Hasil penelitian Indah *et al.* (2013) pada tanaman nyamplung menunjukkan perlakuan kombinasi konsentrasi BAP 2 ppm +2,4-D 0,5 ppm merupakan kombinasi konsentrasi ZPT yang paling optimal untuk kandungan berat segar kalus yaitu 197,8 mg dan untuk hari muncul kalus lebih cepat yaitu pada 13 Hari Setelah Inokulasi (HIS). Sedangkan pengamatan terhadap warna dan tekstur kalus menunjukkan paling banyak kalus berwarna coklat tua dan bertekstur kompak pada perlakuan yang membentuk kalus.

### 2.3.4. Faktor Lingkungan

Menurut Zulkarnain (2011), lingkungan kultur merupakan hasil interaksi antara bahan tanaman, wadah kultur, memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap suatu sistem kultur jaringan. Secara teoritis semua variabel di dalam setiap wadah kultur pada ruang kultur pada ruang kultur yang sama adalah beragam. Sebagai konsekuensinya, hal yang sama terjadi pula di wadah-wadah

#### 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.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



kultur pada ruang kultur yang sama. Agar pertumbuhan kultur seragam maka keseragaman faktor lingkungan harus diupayakan, tidak hanya didalam ruang kultur, tetapi juga didalam semua wadah kultur dengan cara menggunakan wadah yang seragam.

Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi regenerasi tanaman meliputi temperatur, panjang penyinaran, intensitas penyinaran, kualitas sinar, dan ukuran wadah kultur. Intensitas cahaya yang rendah dapat meningkatkan embriogenesis dan organogenesis. Temperatur yang dibutuhkan untuk pertumbuhan yang optimum umumnya berkisar 20°C-30°C (Wirawan, 2003).



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.

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.

### III. MATERI DAN METODE

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau yang terletak di Jalan H.R Soebrantas No. 115 Km. 18 Kelurahan Simpang Baru Panam, Kecamatan Tampan Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2019– Desember 2019.

#### 3.2. Bahan dan Alat

Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman pasak bumi diperoleh dari koleksi rumah kaca Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau. Bahan yang digunakan adalah media MS (Murashige dan Skoog, 1962), NAA, BAP, NaOH 0,1N, sukrosa, agar, *natrium hipoklorit* (NaOCl 5,25%), detergen, banlate, alkohol 70% dan 96%, agrept, akuades, dan spiritus.

Alat yang digunakan adalah botol-botol media, plastik tahan panas, *laminar air flow cabinet* (LAFC), Cawan Petri, Gelas Beaker, autoklaf, kotak steri, panci, kertas label, karet, kotak kaca (*enkarkas*), timbangan analitik, rak kultur, *hot plate* dengan *magnetic stirer*, Erlenmeyer, gelas ukur, kaca tebal, pipet ukur, gunting, *scalpel*, pinset, *aluminium foil*, Lampu Bunsen, pH meter, kompor gas, pipet tetes, tisu, dan alat tulis.

#### 3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL). Konsentrasi BAP terdiri dari 6 taraf yaitu 0 ppm; 0,5 ppm; 1 ppm; 1,5 ppm; 2 ppm dan 2,5 ppm. Setiap perlakuan ditanam satu eksplan pada botol dan diulang sepuluh kali, dengan demikian diperoleh jumlah percobaan 60 unit.

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1. Sterilisasi Alat

Seluruh alat dibungkus dengan kertas koran (kecuali botol kultur). Semua alat dan bahan tahan panas disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121°C dan tekanan 1,5 Psi (kg/cm<sup>2</sup>) selama 40 menit, sedangkan untuk alat yang tidak tahan panas disterilisasi, dengan alkohol 96%.

#### 3.4.2. Pembuatan Media Kultur

Pembuatan media dilakukan dengan mengambil dan menakar media MS sesuai dengan perlakuan dan ukuran yang telah ditentukan kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Bahan-bahan tersebut dilarutkan dengan akuades sampai volume larutan mencapai 250 ml kemudian ditambahkan gula sebanyak 7,5 g. Larutan dimasukkan dalam gelas beaker dan diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer*. Larutan dikondisikan pada pH 6,3 dengan menambahkan NaOH bila pH terlalu rendah dan bila pH terlalu tinggi ditambahkan dengan HCl. Selanjutnya ditambahkan agar-agar sebanyak 2 g ke dalam larutan. Larutan tersebut diaduk serta di didihkan dengan menggunakan *hot plate with magnetic stirrer*. Setelah mendidih, larutan tersebut dituangkan ke botol kultur ± 25 ml setiap botolnya. Botol ditutup dengan plastik PP 0,3 mm dan diikat dengan karet. Media disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121°C, tekanan 1,5 kg/cm<sup>3</sup> selama 30 menit. Setelah itu, botol-botol ditempatkan pada rak-rak kultur.

#### 3.4.3. Sterilisasi Eksplan

Eksplan berupa daun pasak bumi dibersihkan dengan air mengalir lalu direndam dalam detergent selama 30 menit, kemudian dibilas menggunakan akuades steril hingga bersih. Selanjutnya eksplan direndam dalam larutan fungisida yaitu banlate yang dicampur dengan bakterisida agrepth 2 g/l dan di kocok selama 30 menit lalu dibilas dengan akuades steril hingga bersih. Eksplan yang bersih kemudian di rendam dalam amoxylin 500 mg/200 ml selama 10 menit, kemudian dibilas kembali menggunakan akuades steril. Selanjutnya eksplan direndam dalam mizoral 500 mg/200 ml selama 10 menit lalu didibilas menggunakan akuades steril hingga bersih. Eksplan dimasukkan dalam larutan pemutih 10% selama 5 menit lalu dibilas 3 kali dengan akuades steril. Eksplan direndam kembali dengan larutan pemutih 5% selama 10 menit lalu dibilas 3 kali

#### 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.

dengan akuades steril. Selanjtnya eksplan di rendam dalam larutan tween, kemudian dibilas menggunakan akuades steril sebanyak 3 kali. Eksplan dikeringkan di atas kertas saring steril dalam Cawan Petri.

#### 3.4.4. Persiapan Ruang Tanam

Seluruh kotak *laminar air flow caninet* (LAFC) sebelumnya dibersihkan menggunakan alkohol 70% lalu disterilkan dengan sinar UV selama 1 jam sebelum proses penanaman dilakukan. Semua alat dan bahan yang akan dipakai harus disemprot dengan alkohol 96% sebelum dimasukkan kedalam kotak tanam.

#### 3.4.5. Penanaman Eksplan

Penanaman eksplan dilakukan dengan cara mengambil tanaman dari botol dengan pinset lalu meletakkannya pada Cawan Petri, tanaman siap dipotong dengan menggunakan *scalpel*. Potongan daun ditanam secara aseptis ke dalam botol yang telah disiapkan.

#### 3.4.6. Pemeliharaan

Pemeliharaan botol-botol kultur dilakukan dengan cara meletakkan pada rak-rak kultur. Untuk mencegah kontaminasi, botol-botol tersebut disemprot dengan alkohol 70% setiap hari sampai eksplan membentuk kalus.

### 3.5. Parameter Pengamatan

#### 3.5.1. Waktu Muncul Kalus

Waktu muncul kalus ditentukan dengan cara mengamati eksplan sejak awal penanaman sampai muncul kalus pertama kali.

#### 3.5.2. Warna Kalus

Pengamatan warna kalus dilakukan setelah eksplan membentuk kalus yang dilakukan setiap hari. Warna kalus yang diamati meliputi hijau, putih dan kuning.

#### 3.5.3. Tekstur Kalus

Variabel ini diamati setiap satu kali seminggu setelah munculnya kalus, pengamatan dilakukan dengan mengamati morfologi kalus yang tumbuh, apakah merupakan kalus yang kompak atau remah.

#### 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### 3.5.4. Kalus Tumbuh (%)

Persentase kalus tumbuh dihitung setelah munculnya kalus. Persentase kalus tumbuh dihitung setiap minggu. Dihitung dengan menggunakan rumus (Sitorus dkk., 2011):

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

#### 3.5.5. Bobot Kalus

Pengamatan bobot kalus dilakukan di akhir pengamatan penelitian. Pengamatan bobot kalus dilakukan dengan cara menimbang bobot kalus tanaman pasak bumi dengan cara mengeluarkan kalus dari botol tanam dan di timbang menggunakan timbangan analitik.

#### 3.6. Analisis Data

Analisis kualitatif meliputi data visual yang dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif. Data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan analisis ragam berdasarkan uji F taraf 5% dan apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5% (Andaryani, 2010).

#### 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.

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Penambahan BAP 0-2,5 ppm pada media MS+NAA 1,5 ppm tidak signifikan terhadap persentase terbentuk kalus, waktu muncul kalus dan bobot kalus, tetapi warna kalus dan tekstur kalus yang paling baik dihasilkan dari perlakuan BAP 0,5 ppm dan BAP 1,5 ppm, sehingga untuk induksi kalus dapat dipakai pada media tersebut.

### 5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, saran yang dapat direkomendasikan adalah menggunakan perlakuan BAP 0,5 ppm dan BAP 1 ppm pada media MS+NAA 1,5 ppm untuk penelitian selanjutnya karena mampu menghasilkan kalus berwarna hijau dan bertekstur kalus remah.

#### 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

- Alikhah, I.A. 2017. Induksi Kalus Daun Ashitaba (*Angelica keiskei* Koidzumi) dengan Penambahan Kombinasi Naphthalena Acetic Acid (NAA) dan Benzyl Amino Purin (BAP) Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Bhat, R., & A.A. Karim. (2010). Tongkat Ali (*Eurycoma longifolia* Jack): A Review on its Ethnobotany and Pharmacological Importance. *Fitoterapia*, 81: 669– 679.
- Achmadi, S. S. (2009). *Strategi Pengembangan Biofarmaka Kehutanan Pelajaran Terpetik dari Kalimantan Timur*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan. Bogor.
- Alitalia, Y. 2008. Pengaruh Pemberian BAP dan NAA Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tunas Mikro Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis*) secara *In Vitro*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Andaryani, S. 2010. Kajian Penggunaan Berbagai Konsentrasi BAP dan 2,4-D terhadap Induksi Kalus Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.) secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Boya, R.D. 2011 Pengaruh Ekstrak Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia*) Terhadap Struktur Histologi Sel Hepar Mencit yang Dipaparkan Parasetamol. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Chyono, D.D.N dan Rayan. 2016. Pengaruh Komposisi Media dan Perbedaan Populasi pada Pertumbuhan Cabutan Pasak Bumi. *Jurnal Penelitian Ekosistem Diterokarpa*, 2(2): 67-72.
- Dinarty, D., U. Sayekti dan Y. Alitalia. 2010. Kultur Jaringan Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis*). *Jurnal Hort Indonesia*, 1(2): 59-65.
- Djajaneegara, I. 2010. Pemanfaatan Limbah Buah Pisang dan Air Kelapa sebagai Bahan Media Kultur Jaringan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) Tipe 229. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 11(3): 373-380.
- Dwipayana, G.A.J., H. Yuswanti dan I.A. Mayun. 2016. Induksi Kalus Stroberi (*Fragaria spp.*) Melalui Aplikasi Asam 2,4-Diklorofenoksiasetat secara *In Vitro*. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 5(3): 310-321.
- Efendy, N.M., N. Mohamed., N. Muhammad., I.N. Mohamad dan A.N. Shuid. (2012). *Eurycoma longifolia*: Medicinal Plant in the Prevention and Treatment of Male Osteoporosis due to Androgen Deficiency (Review). *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1–9.

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.

- Fitriani, H. 2008. Kajian Konsentrasi BAP dan NAA terhadap Multiplikasi Tanaman *Artemisia annua* L. secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Gamborg, O. L., R.A. Miller dan K. Ojima. 1968. Nutrient Requirement of Suspension Culture of Soybean Root Cells. *Experimental Cell Research*. 50(1): 151-158.
- Ghimire, S.K., D. McKey dan & Y.A. Thomas. 2005. Heterogeneity in Ethnoecological Knowledge and Management of Medicinal Plants in the Himalayas of Nepal : Implication for Conservation. *Ecology and society*, 9(3):6.
- Gunawan L.W. 1987. *Teknik Kultur Jaringan*. Bogor: Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Hal. 252.
- Gunawan, I. 2007. Perlakuan Sterilisasi Eksplan Anggrek Kuping Gajah (*Bulbolphyllum beccarii* Rchb.f). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hady, M. L., & Kurniawan, A. 2013. Pemasaran Pasak Bumi di Kalimantan. <http://www.pasakbumikalimantan.com>. diakses tanggal 13 Januari 2018 (19:00).
- Hadihah, J.T. 2000. *Eurycoma longifolia* Jack (Pasak Bumi). *Eksplorasi*, 2(4): 6.
- Hayati, S. K., Y. Nurchayati dan N. Setiari. Induksi Kalus dari Hipokotil Alfalfa (*Mendiago sativa* L.) secara *In Vitro* dengan Penambahan Benyl Amino Purine (BAP) dan Napthalane Acetic Acid (NAA). *Jurnal Bioma*, 12(1): 6-12.
- Hanifah, N. 2007. Pengaruh konsentrasi NAA dan BAP terhadap pertumbuhan eksplan jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) secara *in vitro*. *Skripsi* Fakultas Pertanian Univesitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hendaryono, D.P.S., & Wijayani. A. 1994. *Teknik Kultur Jaringan Perbanyakan dan Petunjuk Perbanyakan Tanaman Secara Vegetatif*. Kasinus. Yogyakarta. 139 hal.
- Heriyanto, N.M., R. Sawitri dan E. Subiandono. 2006. Kajian Ekologi dan Potensi Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) di Kelompok Hutan Sungai Manna-Sungai Nasal, Bengkulu. *Jurnal Buletin Plasma Nutfah*, 12(2): 69-75.
- Hissein, S., R. Ibrahim., A.L.P. Kiong., N.M. Fadzillah dan S.K. Daud. 2005. Micropropagation of *Eurycoma longifolia* Jack via Formation of Somatic Embryogenesis. *Asian Journal of Plant Sciences*, 4(5): 472-485.



- Hussein, S., I. Rusli., L. Anna., M.F. Noraini dan K.D. Siti. 2005. Multiple Shoots Formation of an Important Tropical Medicinal Plant, *Eurycoma longifolia* Jack. *Plant Biotechnology*, 22: 349–351.
- Indah, N.P dan D. Ermavitalini. 2013. Induksi Kalus Daun Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* Linn.) pada Beberapa Kombinasi Konsentrasi 6-Benzylaminopurine (BAP) dan 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2 (1): E1-E6.
- Intias, S. 2012. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi 2,4-D dan BAP Terhadap Pembentukan Kalus Purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Laz, R.E., P.A. Moon, & V.M. Chavez, 1995. Somatic Embryogenesis From Leaf Callus Derived From Mature Trees of the Cycad *Ceratozamia hildae* (Gymnospermae). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 40:25-31.
- Labis, Y. M. 2016. Regenerasi *In Vitro* Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morfolium*) melalui Tunas Aksilar sebagai Respons Terhadap Media Dasar dan Benzi Ladenin serta Aklimatisasi Planlet. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Ludang, Y. 2017. *Keragaman Hayati Ruang Terbuka Hijau Berbasis Pengetahuan Ulayat di Kota Palangkaraya*. Penerbit AnImage. Banten. 122 hal.
- Mahadi, I., W. Syafi'I dan Y. Sari. 2016. Induksi Kalus Jeruk Kasturi (*Citrus microcarpa*) Menggunakan Hormon 2,4-D dan BAP dengan Metode *In Vitro*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 21(2): 84-89.
- Mahmood, M., R. Normi dan S. Subramaniam. 2010. Optimization of Suitable Auxin Application in a Recalcitrant Woody Plant of *Eurycoma longifolia* (Tongkat Ali) fir Callus Induction. *African Journal of Biotechnology*, 9(49): 8417-8428.
- Maisupratina. 2014. Optimasi Media Tanam Terhadap Induksi Kalus dari Petiol Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Mardiswojo, S. dan Harsono. 1968. *Cabe Puyang Warisan Nenek Moyang*. Jilid I. Penerbit PN Balai Pustaka. Jakarta. 206 hal.
- Mariska, I dan Deden Sukmadjaja. 2003. *Perbanyakan Bibit Abaka Melalui Kultur Jaringan*. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor. 12 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.



## 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.

- Nasution, T. R. 2018. Pengaruh Konsentrasi BAP dan NAA terhadap Induksi Kalus Daun Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Novanda, H., T. Rahayu, dan A. Hayati. 2016. Peranan Penambahan BAP dan NAA pada Pertumbuhan Kalus Kedelai (*Glycine max*) menggunakan Media B5. *E-Jurnal Ilmiah BIOSAIN TROPIS*, 2(1): 35-45.
- Novianti, S. 2015. Pemberian Ekstrak Etanol Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) secara Oral dapat Meningkatkan Kadar Hormon Testosteron pada Tikus (*Rattus norvegicus*) Wisata Jantan Tua. *Tesis*. Universitas Udayana. Denpasar.
- Nuryamin, A. 2000. Studi Potensi Tumbuhan Obat Akar Kuning (*Archangelisia flava* L. Merr), Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack), seluang belum (*Luvunga eleutheranda* Dalz) dan Gin Kalimantan (*Psychotriavaletonii* I lochr). *Skripsi*. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Padua, L.S., Bunyaphratharsa. N., Lemmens R.H.M.J. 1999. *Plant resources of South-East Asia. No. 12(1/2): Medicinal and poisonous plants*. Backhuys Publisher. The Netherlands. 438 p.
- Panjaitan, R.P.G., A. Jayuska., Z. Harahap dan Z. Zakiah. 2009. Pemberian Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) pada Induksi Laktasi untuk Meningkatkan Bobot Badan Anak Mencit. *Makara Sains*, 13 (2): 195-199.
- Pierik, R.L.M. 1997. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands. 348 p.
- Prba, R.V., H. Yuswanti dan I.N.G. Astawa. 2017. Induksi Kalus Eksplan Daun Tanaman Anggur (*Vitis vinivera* L.) dengan Aplikasi 2,4-D Secara *In Vitro*. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 6(2): 218-228.
- Patriana. 2016. Pengaruh Konsentrasi Kinetin dan Tipe Eksplan Terhadap Pembentukan *In Vitro* Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havil). *Skripsi*. Universitas Hassanudin. Makasar.
- Rahayu, B., Solichatun dan E. Anggarwulan. 2003. Pengaruh Asam 2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D) terhadap Pembentukan dan Pertumbuhan Kalus serta Kandungan Flavonoid Kultur Kalus (*Acalypa indica* L.). *Jurnal Biofarmasi*, 1(1): 101-106.
- Rambe, K.S. 2019. Respon Pertumbuhan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) pada Media MS dengan Konsentrasi NAA dan BAP yang Berbeda secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.



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.

- Robbiani, D., T. Nurhidayati dan N. Jadid. 2010. Pengaruh Kombinasi *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) dan Kinetin pada Kultur *In Vitro* Eksplan Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum* L. var. *Prancak 95*). Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya. 13 hal.
- Rosmaina. 2007. Optimasi BA/TDZ & NAA untuk Perbanyak Masal Nenas (*Ananas comosus* L. (Merr) Kultivar *Smooth Cayenne* melalui Teknik *In Vitro*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rosmaina. 2011. *Modul-1 Kultur Jaringan Tanaman*. Universitas Islam Negeri Sultan Syaif Kasim Riau. Pekanbaru. 105 hal.
- Rosmaina and Zulfahmi, 2013. Genetic Diversity of *Eurycoma longifolia* Jack Based on Random Amplified Polymorphic DNA Marker. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*. 19(2): 138-144.
- Rosmaina., Maisupratina., P. Sutejo., Ulfiatun, dan Zulfahmi. 2015. Induksi Kalus Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) melalui Eksplan Daun dan Petiol. *Jurnal Agroteknologi*, 6(1): 33-40.
- Samudin, S. 2009. Pengaruh Kombinasi Aukin-Sitokinin terhadap Pertumbuhan Buah Naga. *Jurnal Media Litbang Sulteng*, 2(1): 62-66.
- Sandra, E. 2013. *Cara Mudah Memahami dan Menguasai Kultur Jaringan*. Bogor: IPB Press. 112 hal.
- Santoso, U. dan F. Nursandi. 2004. *Kultur Jaringan Tanaman*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Schenk, R.V. and A.C. Hildebrandt. 1972. Medium and Techniques for Induction and Growth of Monocotyledonous and Dicotyledonous Plant Cell Cultures. *Canadian Journal of Botany*, 50(1): 199-204.
- Sotiawati, T., A. Ayalla dan A. Witri. 2019. Induksi Kalus Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) dengan Penambahan Berbagai Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). *Jurnal EduMatSains*, 3(2): 119-132.
- Stregar, L.A.M., C.L. Keng dan B.P. Lim. 2006. Pertumbuhan dan Akumulasi Alkaloid dalam Kalus dan Suspensi Sel *Eurycoma longifolia* Jack. *Jurnal Ilmiah Pertanian Kultura*, 41(1): 19-27.
- Storus, E.N., E. D. Hastuti dan N. Setiari. 2011. Induksi Kalus Binahong (*Basella rubra* L.) Secara *In Vitro* Pada Media Murashige & Skoog dengan Konsentrasi Sukrosa yang Berbeda. *Bioma*, 13(1): 1-7.
- Solfan, B., Zulfahmi dan Rosmaina. 2010. Konservasi Eks-situ Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack). *Laporan Penelitian UIN SUSKA*. Pekanbaru.

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.

- Sudarmadji. 2003. Pengaruh Benzyl Amino Purine pada Pertumbuhan Kalus Kapas secara *In Vitro*. *Buletin Teknik Pertanian*, 8(1): 8-10.
- Sudiarto, E.R Pribadi, M. Rahardjo, H. Nurhayati, Rosita SMD, and M. Yusron. 2002. Strengthening farmer-industry linkage for sustainable utilization of medicinal plant resources. Paper presented in International Conference on The Modernization of Traditional Chinese Medicine, Chengdu, China, 3-5 November 2002.
- Sudrajad, H dan Saryanto. 2011. *Pengaruh Penambahan Sitokinin pada Senyawa Flavonoid Kalus (Echinacea purpurea L)*. Balai Besar Penelitian dan pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional.Semarang. 102-108 hal.
- Suhartinah. 2006. Efek Aprodisiak Kombinasi Serbuk Akar Pasak Bumi, Cabe Jawa dan Rimpang Jahe Merah terhadap Frekuensi Climbing Tikus Putih Jantan Wastar. *Laporan Penelitian*. Universitas Setia Budi. Solo. 7 hal.
- Suhartiningsih, E. 2004. Pertumbuhan Jati (*Tectona grandis L.*) pada Berbagai Konsentrasi BAP NAA secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Palu.
- Susilawati, D dan A.R.P. Wibowo. 2010. Tinjauan Kekerabatan Genetik dan Implikasi Konservasi Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia Jack*). *MitraHutan Tanaman*,5: 93–98
- Susilowati A. 2008. Teknik Perbanyak dan Kekerabatan Genetic Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia Jack*). *Tesis*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. 64 hal.
- Stetejo, P. 2014. Optimasi Metode Sterilisasi Daun Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia Jack*) secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Thuteru.S., M.L. Hehanussa dan S.H.T. Raharjo. 2102. Pertumbuhan dan Perkembangan Anggrek *Dendrobium anosmum* pada Media Kultur *In Vitro* dengan beberapa Konsentrasi Air Kelapa. *Jurnal Agrolia*, 1(1): 1-12.
- Wattimena, G. A. 1988. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor. 145 hal.
- Widyawati, G. 2010. Pengaruh Variasi Konsentrasi NAA dan BAP Terhadap Induksi Kalus Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*). *Tesis*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Wirawan, D. 2003. Pengaruh Konsentrasi BAP (6-Benzylaminopurin) terhadap Pertumbuhan (Kultur *In Vitro*) Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa Scheff. Boerl.*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Zulkarnain. 2011. *Kultur Jaringan Tanaman*. Penerbit PT. Bumi Aksara. Jakarta. 268 hal.

Zulfahmi. 2015. *Keragaman Pasak Bumi di Hutan Larangan Adat Rumbio*. CV. Asia Riau. Riau. 194 hal.

Zulkarnain, 2014. *Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya Kultur Jaringan Tumbuhan*. Penerbit PT. Bumi Aksara. Jakarta. 268 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.

Lampiran 1. Komponen Media MS

Stok	Komponen Penyusun	Konsentrasi Larutan (mg/L)	Kebutuhan ml/L media
a. Makro	1. $\text{NH}_4\text{NO}_3$	1650	20
	2. $\text{KNO}_3$	1900	
	3. $\text{KH}_2\text{PO}_4$	170	
	4. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	370	
b. Mikro	1. Mikro A	22,3	5
	• $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	6,2	
	• $\text{H}_3\text{BO}_3$	8,6	
	• $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$		
	2. Mikro B	0,83	
	• KI	0,25	
	• $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,025	
	• $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,025	
	• $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$		
		2	
c. Vitamin	1. Glysin	0,1	5
	2. Thiamine. HCl	0,5	
	3. Pyridoxin. HCl	0,5	
	4. Nicotine acid	0,5	
d. Myo-Inositol		100	10
e. $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$		440	10
f. NaEDTA		37,3	5
g. $\text{FeSO}_4$		27,8	5
h. Sukrosa		30000	30 gr/L
i. Agar		6500	6,5 gr/L
j. pH			5,8 – 6

Sumber: Gunawan (1987)

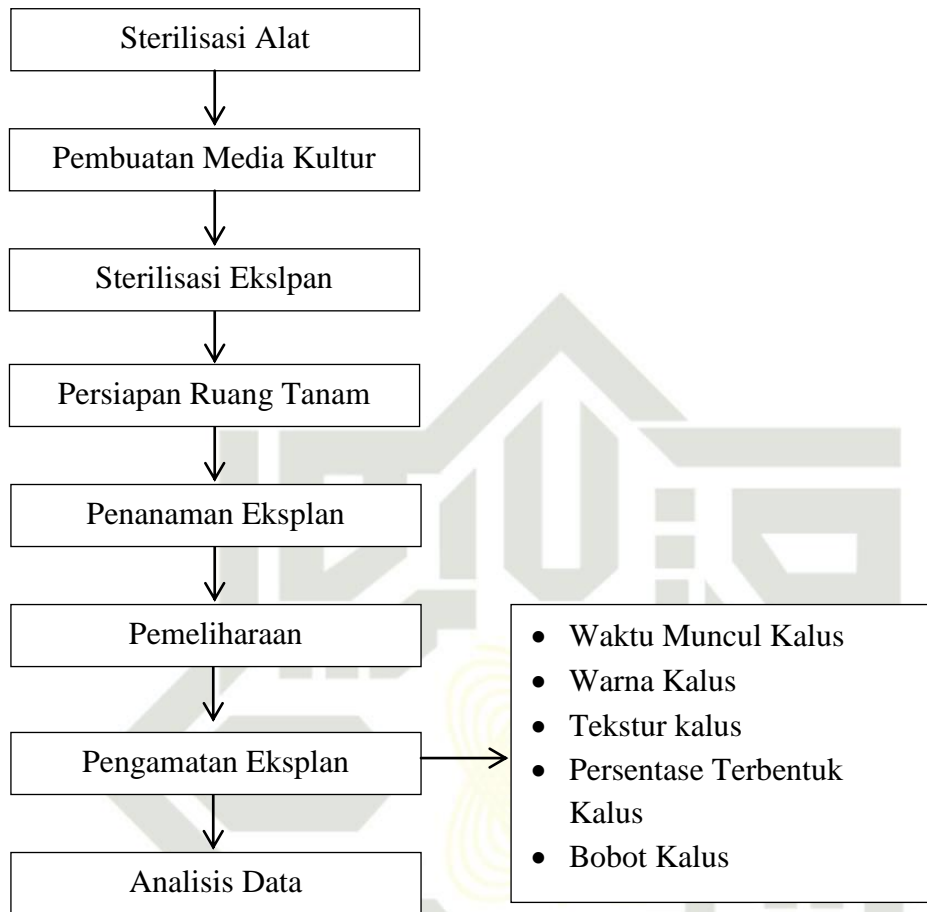
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.

## Lampiran 2. Tahapan Kerja 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. Hasil Analisis Sidak Ragam Persentase Terbentuk Kalus

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: PTK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	0.6000000	0.1200000	0.72	0.6113
Error	54	9.0000000	0.1666667		
Corrected Total	59	9.6000000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PTK Mean
0.062500	51.03104	0.408248	0.800000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
tanaman	5	0.6000000	0.1200000	0.72	0.6113

Duncan's Multiple Range Test for PTK

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	0.166667

Number of Means	2	3	4	5	6
Critical Range	.3660	.3850	.3975	.4066	.4136

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	tanaman
A	1.0000	10	1
A	0.8000	10	0.5
A	0.8000	10	0
A	0.8000	10	2.5
A	0.7000	10	2
A	0.7000	10	1.5

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi 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. Diarangi mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 4. Hasil Analisis Sidak Ragam Waktu Muncul Kalus

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: WMK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	982.883333	196.576667	1.40	0.2374
Error	54	7558.100000	139.964815		
Corrected Total	59	8540.983333			

R-Square 0.115078  
 Coeff Var 77.24052  
 Root MSE 11.83067  
 WMK Mean 15.31667

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
tanaman	5	982.8833333	196.5766667	1.40	0.2374

Duncan's Multiple Range Test for WMK

Alpha 0.05  
 Error Degrees of Freedom 54  
 Error Mean Square 139.9648

Number of Means	2	3	4	5	6
Critical Range	10.61	11.16	11.52	11.78	11.99

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	tanaman
A	23.000	10	0
A	17.400	10	2.5
A	15.200	10	1
A	13.700	10	1.5
A	11.400	10	2
A	11.200	10	0.5

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- 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 5. Hasil Analisis Sidak Ragam Bobot Kalus

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: BK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	6.06073333	1.21214667	2.41	0.0986
Error	12	6.03986667	0.50332222		
Corrected Total	17	12.10060000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	BK Mean
0.500862	107.4927	0.709452	0.660000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
tanaman	5	6.06073333	1.21214667	2.41	0.0986

Duncan's Multiple Range Test for BK

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	12
Error Mean Square	0.503322

Number of Means	2	3	4	5	6
Critical Range	1.262	1.321	1.357	1.380	1.397

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	tanaman
A	1.6667	3	0.5
A			
B A	1.0000	3	1.5
B A			
B A	0.8833	3	1
B			
B	0.2267	3	2
B			
B	0.1533	3	2.5
B			
B	0.0300	3	0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

© 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.



1. Perendaman Botol



2. Alat dan Bahan Pembuatan Media



3. penimbangan Agar-agar (6,5 gram)



4. Penimbangan gula pasir (30 gram)



5. pengukuran pH meter



6. Proses homogenisasi 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.



7. Pemanasan media



8. Inkubasi media di ruang kultur



9. Pemeliharaan pasak bumi



10. Pengambilan eksplan muda



11. Sterilisasi eksplan pada detergent



12. Sterilisasi eksplan pada banlate+agrepth

**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.



13. proses sterilisasi eksplan



14. Persiapan tanam di LAF



15. Proses penanaman eksplan



16. Penimbangan bobot kalus