

**SKRIPSI**

**Induksi Kalus Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan  
2,4-D pada Berbagai Sumber Eksplan Secara *In Vitro***

**KHUSNUL KHATIMA**

**G011 17 1069**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2022**



**SKRIPSI**

**Induksi Kalus Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan 2,4-D  
pada Berbagai Sumber Eksplan Secara *In Vitro***

Disusun dan diajukan oleh

**KHUSNUL KHATIMA**

**G011 17 1069**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

Induksi Kalus Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan 2,4-D

pada Berbagai Sumber Eksplan Secara *In Vitro*

**KHUSNUL KHATIMA**

**G011 17 1069**

**Skripsi Sarjana Lengkap**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk**

**Memperoleh Gelar Sarjana**

**Pada**

**Departemen Budidaya Pertanian**

**Fakultas Pertanian**

**Universitas Hasanuddin**

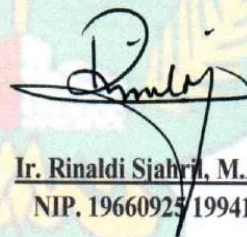
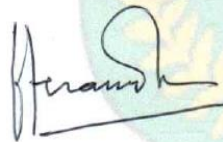
**Makassar**

**Makassar, Juli 2022**

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**

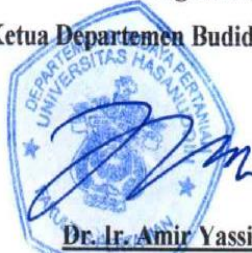


**Dr. Ir. Feranita Haring, M.P.**  
NIP.19591220 198601 2 002

**Ir. Rinaldi Sjahri, M.Agr., Ph.D.**  
NIP. 19660925 199412 1 001

**Mengetahui,**

**Ketua Departemen Budidaya Pertanian**



**Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si.**  
NIP. 19591103 199103 1 002

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Induksi Kalus Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan 2,4-D  
pada Berbagai Sumber Eksplan Secara *In Vitro***

Disusun dan Diajukan oleh

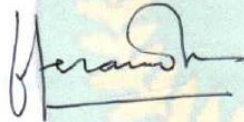
**KHUSNUL KHATIMA**

**G011 17 1069**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 14 Juni 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

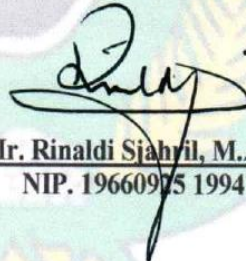
**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**



**Dr. Ir. Feranita Haring, M.P.**  
NIP.19591220 198601 2 002

**Pembimbing Pendamping**



**Ir. Rinaldi Sjahyil, M.Agr., Ph.D.**  
NIP. 19660975 199412 1 001

**Ketua Program Studi**



**Dr. Ir. Abd Haris B., M.Si.**  
NIP. 19670811 199403 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : KHUSNUL KHATIMA  
NIM : G011171069  
Program Studi : AGROTEKNOLOGI  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya yang berjudul

**“Induksi Kalus Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan 2,4-D pada Berbagai Sumber Eksplan Secara *In Vitro*”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Juni 2022

Yang menyatakan



Khusrul Khatima

## ABSTRAK

**KHUSNUL KHATIMA (G011171069)**, Induksi Kalus Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan 2,4-D pada Berbagai Sumber Eksplan dengan Secara *In Vitro*. Dibimbing oleh **FERANITA HARING** dan **RINALDI SJAHRIL**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi 2,4-D yang ditambahkan ke media dasar MS terhadap induksi kalus porang dan bagaimana pengaruhnya pada berbagai sumber eksplan. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan di laboratorium Biosains dan Bioteknologi Reproduksi Tanaman, Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin dan berlangsung dari Agustus hingga Desember 2021. Percobaan dilaksanakan berdasarkan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama berupa pemberian konsentrasi 2,4-D yang terdiri dari lima taraf perlakuan, yaitu: tanpa pemberian 2,4-D (kontrol), 0,5, 1,0, 1,5 dan 2,0 mg L<sup>-1</sup>, Faktor kedua berupa sumber eksplan yang terdiri atas tiga taraf perlakuan, yaitu: tangkai daun, tulang daun, dan helai daun. Hasil penelitian setelah lima bulan menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi 2 mg L<sup>-1</sup> 2,4-D dengan eksplan tangkai daun memberikan pengaruh terbaik terhadap waktu muncul kalus (12,25 hari) dan berat kalus (2,97 g). Konsentrasi 2 mg L<sup>-1</sup> 2,4-D memberikan pengaruh terbaik terhadap persentase induksi kalus (83,33%) dan sumber dari eksplan tangkai daun memberikan pengaruh terbaik terhadap persentase induksi kalus (91,67%). Pemberian 2,4-D dengan konsentrasi 2 mg L<sup>-1</sup> dan sumber eksplan tangkai daun menunjukkan hasil terbaik pada penelitian ini sehingga diharapkan dapat diaplikasikan pada pengembangan benih tanaman porang secara *in vitro*.

**Keywords:** *Induksi Kalus, In Vitro, Porang, Sumber Eksplan, 2,4-D*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah S.W.T karena berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini dengan judul **“Induksi Kalus Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan 2,4-D pada Berbagai Sumber Eksplan Secara *In Vitro*”** telah dapat diselesaikan meskipun masih sangat jauh dari kata sempurna. Tidak lupa pula shalawat serta salam terhaturkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya sebagai surih tauladan dalam kehidupan ini.

Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) merupakan tanaman umbi-umbian yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia. Senyawa glukomanan yang terdapat pada porang memiliki banyak manfaat di berbagai bidang industri pangan, kimia dan farmasi antara lain untuk produk makanan, seperti konnyaku, shirataki (berbentuk mie), dan sebagai bahan campuran/tambahan pada berbagai produk. Perbanyakan dan perkembangbiakan porang dapat dilakukan secara vegetatif dengan menggunakan bahan tanaman umbi batang dan umbi daun (bulbil), dan secara generatif menggunakan biji. Penggunaan umbi batang tidak efektif dilakukan karena dapat mengurangi jumlah produksi porang sedangkan untuk perbanyakan porang melalui bulbil dan biji juga terbatas serta memakan waktu lama serta ketersediaan biji untuk perbanyakan juga terbatas. Alternatif perbanyakan yang tepat untuk menghasilkan porang yang banyak dalam waktu singkat dapat dilakukan dengan menggunakan teknik kultur *in vitro*



Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya selalu ada jalan kemudahan sehingga penulis dapat melaluinya. Keberhasilan penulis sampai pada tahap penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Oleh karena itu, izinkanlah penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih yang amat mendalam dan sebesar-besarnya kepada:

1. Almarhum Bapak dan Mama saya, yang semasa hidupnya selalu memberikan cinta dan kasih sayangnya, semoga arwah mereka diterima disisiNya.
2. Saudara saya (Kakak dan Adik), yang selalu memberikan dukungan, semangat, senyum dan do'anya untuk pencapaian ini. Karena dengan cinta dan dukungan kalian yang selalu memberikan semangat yang luar biasa, terimakasih dan sayangku untuk kalian.
3. Kepada Nenek, Om dan Tante saya, yang senantiasa mengurus, menasehati saya dalam berbagai hal serta selalu memberikan motivasi untuk terus berjuang dan semangat menempuh pendidikan setinggi-tingginya.
4. Kepada Ibu Dr. Ir. Feranita Haring, M.P. selaku dosen pembimbing I, serta Bapak Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr., Ph.D. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan ide, arahan, bimbingan, motivasi, dan saran selama penelitian hingga penyusunan tugas akhir.
5. Kepada Prof. Dr. Ir Yunus Musa, M.Sc., Dr. Ir. Hj. Syatrianty A. Syaiful, MS., Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si selaku dosen penguji yang telah ikhlas meluangkan waktu dan memberi ilmu pengetahuan, kritik dan sarannya kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

6. Kepada Bapak Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si selaku ketua Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, dan Dr. Ir. Nurlina Kasim, M. Si. selaku Pembimbing Akademik beserta seluruh dosen dan staf pegawai atas segala bantuan dan perhatian yang telah diberikan.
7. Kepada Andi Irdayanti Tamrin sahabat yang senantiasa mendukung penulis dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir penulis, terimakasih atas segala kebersamaan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis sejak jenjang SMA hingga S1.
8. Kepada sahabat-sahabatku Hasriani Nurainun Hasbi, Nurhikmah, Dian Eka Safitri dan Fitri terimakasih atas bantuan, semangat, perhatian, dan nasehat-nasehat yang diberikan kepada penulis selama menempuh jenjang S1.
9. Kepada Wulan Syahril, Nur Rahmadani, Anggi Anugrah Pratiwi Amin, Faradillah Yakub, Nila Nurhalizah, Besse Nur Aulia, Nurzhafarina Tamimi Mahdi, A. Tenri Ampareng, Andi Sri Febrianti, Ainun Mardiyah Yasir, Mey Nindy Zulkifli dan Nursafitrah Mashud yang senantiasa menemani dan memberikan dukungan kepada penulis pada saat penelitian hingga penyusunan tugas akhir, dan teman-teman yang tidak sempat penulis sebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas bantuan, semangat dan nasehat yang diberikan kepada penulis selama penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini selesai.
10. Kepada teman-temanku yang telah banyak berkontribusi pada saat penelitian *Amorphophallus muelleri* hingga penyusunan tugas akhir kepada Reynaldi Laurenze, Rama Prasetya, Adityo Satrio Aji, Putra Tri Sarwan, Rudirga Hadi,

Arief Sandika, Uca, Fatonah, Jamaluddin, Reno, Nurlaila Basri, Nurda'wa, Mariza, Hikmah, Dilla, Asmayanti, Fajar, Jusril, Hilmy, Raja, Ilham, Husnun Afifah, Nur Hikmatul, Fajdrin Emir, Nugi, Yusran, Rahmat Kardani, dan Abam terimakasih atas segala bantuan dan kontribusi selama penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini selesai.

11. Kepada Ibu Elly, Ibu Asti, Kak Irma, Kak Dita, Kak Fitri, Kak Kasmi, Kak Novi, Gavri, Ainun, Kamsinar, Nilam, Fatma, Febri dan Putri terimakasih atas bimbingan, semangat, perhatian dan segala bantuan yang diberikan kepada saya selama penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini selesai.
12. Kepada teman-teman agroteknologi 2017, BE-HIMAGRO Faperta Unhas Periode 2020/2021, Kaliptra 2017, dan Biotek 2017 terimakasih untuk kebersamaan, semangat, suka duka, dan motivasinya selama ini.
13. Serta terimakasih pada seluruh pihak yang telah memberikan semangat dan dukungan dukungan dari awal penelitian hingga terselesaikannya penelitian ini.

Makassar, Juli 2021

**Penulis**

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Hipotesis .....	3
1.3 Tujuan dan Kegunaan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tanaman Porang ( <i>Amorphophallus muelleri</i> Blume).....	5
2.2 Kandungan dan Manfaat Porang ( <i>Amorphophallus muelleri</i> Blume).....	10
2.3 Kultur <i>In Vitro</i> .....	11
2.4 Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D.....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>16</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.4 Parameter Pengamatan.....	19
3.5 Analisis Data.....	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>21</b>
4.1 Hasil.....	21
4.2 Pembahasan.....	26
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>32</b>
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>35</b>

## DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Rata-rata waktu muncul kalus (HST) pada berbagai konsentrasi 2,4-D dan sumber eksplan .....	21
2.	Rata-rata berat kalus (g) pada berbagai konsentrasi 2,4-D dan sumber eksplan .....	22
3.	Rata-rata persentase kalus (%) pada berbagai konsentrasi 2,4-D dan sumber eksplan .....	23
4.	Tekstur dan warna kalus pada berbagai konsentrasi 2,4-D dan sumber eksplan .....	25

### Lampiran

1a.	Rata-rata waktu muncul kalus (HST) pada berbagai konsentrasi 2,4-D dan sumber eksplan .....	36
1b.	Rata-rata waktu muncul kalus (HST) pada berbagai konsentrasi 2,4-D dan sumber eksplan hasil transformasi $\text{Log}(x+1)$ .....	37
1c.	Sidik ragam rata-rata waktu muncul kalus pada berbagai konsentrasi 2,4-D dan sumber eksplan hasil transformasi $\text{Log}(x+1)$ .....	38
2a.	Rata-rata berat kalus (g) pada berbagai konsentrasi 2,4-D dan sumber eksplan .....	39
2b.	Rata-rata berat kalus (g) pada berbagai konsentrasi 2,4-D dan sumber eksplan hasil transformasi $(\sqrt{x+1})$ .....	40
2c.	Sidik ragam rata-rata berat kalus pada berbagai konsentrasi 2,4-D dan sumber eksplan hasil transformasi $(\sqrt{x+1})$ .....	41
3a.	Rata-rata persentase kalus (%) pada berbagai konsentrasi 2,4-D dan sumber eksplan .....	42
3b.	Rata-rata persentase kalus (%) pada berbagai konsentrasi 2,4-D dan sumber eksplan hasil transformasi $\text{Log}(x+1)$ .....	43
3c.	Sidik ragam rata-rata persentase kalus pada berbagai konsentrasi 2,4-D dan sumber eksplan hasil transformasi $\text{Log}(x+1)$ .....	44
4.	Tekstur dan warna kalus pada berbagai konsentrasi 2,4-D dan sumber eksplan .....	45

## DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Denah percobaan penelitian .....	46
2a.	Proses pencucian alat menggunakan detergen.....	47
2b.	Proses sterilisasi alat menggunakan autoklaf .....	47
2c.	Proses pembuatan media .....	47
3a.	Proses sterilisasi eksplan menggunakan detergen .....	48
3b.	Proses sterilisasi basah kimia dan penanaman eksplan tanaman porang di dalam <i>Laminar Air Flow</i> .....	48
4a.	Kalus porang (p0e1) .....	48
4b.	Kalus porang (p0e2) .....	49
4c.	Kalus porang (p0e3) .....	49
5a.	Kalus porang (p1e1) .....	49
5b.	Kalus porang (p1e2) .....	49
5c.	Kalus porang (p1e3) .....	50
6a.	Kalus porang (p2e1) .....	50
6b.	Kalus porang (p2e2) .....	50
6c.	Kalus porang (p2e3) .....	50
7a.	Kalus porang (p3e1) .....	50
7b.	Kalus porang (p3e2) .....	50
7c.	Kalus porang (p3e3) .....	50
8a.	Kalus porang (p4e1) .....	51
8d.	Kalus porang (p4e2) .....	51
8c.	Kalus porang (p4e3) .....	51

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) merupakan tanaman umbi-umbian yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia. Porang termasuk dalam golongan *Araceae* asli Indonesia yang tumbuh banyak di hutan pulau Jawa, di kenal di Jepang sebagai "Jawa Mukago Konnyaku".

Data Kementrian Pertanian Direktorat Jenderal Tanaman Pangan (2020) memperlihatkan ekspor porang meningkat dari 11.720 ton pada tahun 2019 periode Januari hingga Juli sampai 14.568 ton dengan periode yang sama pada tahun 2020. Tujuan ekspor porang yaitu Cina, Vietnam, Thailand, Jepang dan Hongkong. Pemerintah mengalokasikan tanah seluas 17.886 ha, yaitu di Provinsi Jawa, Banten, NTT dan Sulawesi Selatan untuk mengembangkan tanaman porang pada tahun 2020. Dengan diperluasnya lahan porang maka perlu perbanyak bibit porang.

Perbanyak dan perkembangbiakan porang dapat dilakukan secara vegetatif dengan menggunakan bahan tanaman umbi batang dan umbi daun (bulbil), dan secara generatif menggunakan biji. Penggunaan umbi batang tidak efektif dilakukan karena dapat mengurangi jumlah produksi porang sedangkan untuk perbanyak porang melalui bulbil dan biji juga terbatas serta memakan waktu lama karena dalam satu periode tumbuh hanya menghasilkan 1 bulbil, dua periode 4-7 bulbil, dan tiga periode 10-20 bulbil. Ketersediaan biji untuk perbanyak juga terbatas, porang mulai berbunga setelah umbi berumur 3 tahun

dan pemasakan biji porang mulai dari berbunga memerlukan waktu sekitar 1 tahun (Nisak, 2020). Alternatif perbanyakan yang tepat untuk menghasilkan porang yang banyak dalam waktu singkat dapat dilakukan dengan menggunakan teknik kultur *in vitro*

Kultur *in vitro* merupakan teknik menumbuh-kembangkan bagian tanaman baik berupa sel, jaringan, atau organ dalam kondisi kultur yang aseptik secara *in vitro*. Hasil propagasi *in vitro* memiliki beberapa kelebihan, antara lain kapasitas multiplikasi tinggi dalam waktu singkat, tanaman yang dihasilkan bebas penyakit, dan memiliki genotip dan fenotip yang sama dengan tanaman induknya (Sagai, 2016). Kultur *in vitro* tanaman porang pada umumnya menggunakan berbagai sumber eksplan, seperti tunas muda yang baru muncul dari umbi, daun, hasil kultur biji, dan tunas dari biji (Aziz, 2014).

Perkembangbiakan atau regenerasi dalam kultur *in vitro* dapat dilakukan melalui jalur organogenesis dan embriogenesis somatik, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui tahap kalus. Embriogenesis somatik adalah menumbuhkan embrio dari sel somatik atau sel tanpa dibuahi. Dapat juga didefinisikan sebagai proses regenerasi eksplan melalui pembentukan tekstur menyerupai embrio (*embryoid*) dari sel somatik yang telah memiliki calon akar dan tunas (Sintha, 2017).

Induksi kalus porang dengan menggunakan teknik kultur *in vitro* memerlukan formulasi media yang tepat dengan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT). Jenis zat pengatur tumbuh yang banyak digunakan dalam kultur *in vitro* tanaman adalah auksin dan sitokinin. Umumnya auksin dan sitokinin berfungsi untuk inisiasi kalus dan organogenesis serta meningkatkan produksi



metabolit sekunder. Keseimbangan dan interaksi sitokinin dan auksin menentukan pertumbuhan dan morfologi tanaman secara *in vitro* (Muliati *et al*, 2017).

Salah satu jenis zat pengatur tumbuh yang banyak digunakan untuk menunjang pertumbuhan kalus adalah *2,4-dichloro phenoxy Acetic* dan *Indole Acetic Acid* (IAA). Jika dibandingkan dengan IAA, 2,4-D memiliki sifat yang lebih stabil yaitu tidak mudah terurai oleh enzim-enzim yang dikeluarkan oleh sel tanaman ataupun oleh pemanasan pada proses sterilisasi (Bustami, 2011). Menurut Imelda *et al* (2008), penambahan 2,4-D pada media MS padat dapat menginduksi pembentukan kalus pada eksplan tanaman talas (*Colocasia esculenta var. esculenta*). Berdasarkan hasil penelitian Aziz *et al.*, (2014) konsentrasi 2,4-D yang digunakan untuk menginduksi kalus pada media MS adalah 0,5 mg L<sup>-1</sup>, 1 mg L<sup>-1</sup> dan 1,5 mg L<sup>-1</sup>.

Berdasarkan uraian tersebut, maka salah satu langkah awal untuk memperoleh kalus porang yang dapat tumbuh baik pada saat budidaya adalah dengan melakukan penelitian “Induksi Kalus Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan 2,4-D pada Berbagai Sumber Eksplan Secara *In Vitro*”.

## **1.2 Hipotesis**

Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat interaksi antara 2,4-D dengan sumber eksplan yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan kalus porang.
2. Terdapat salah satu konsentrasi 2,4-D yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan kalus porang.
3. Terdapat salah satu sumber eksplan yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan kalus porang.

### **1.3 Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui interaksi antara 2,4-D dengan sumber eksplan yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan kalus porang.
2. Mengetahui konsentrasi 2,4-D yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan kalus porang.
3. Mengetahui sumber eksplan yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan kalus porang.

Penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai bahan informasi terkait pengaruh pemberian konsentrasi 2,4-D pada media dasar MS terhadap pertumbuhan kalus porang dan bagaimana pengaruhnya pada berbagai sumber eksplan. Dengan mengetahui kombinasi yang paling optimal maka diharapkan dapat menjadi suatu acuan baru untuk industri perbenihan porang.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume)

Tanaman porang tergolong marga *Amorphophallus* dan termasuk ke dalam suku talas-talasan (*Araceae*) yang memiliki sebanyak 90 spesies dimana yang paling banyak dijumpai di daerah tropis adalah *Amorphophallus muelleri* Blume. Di Indonesia selain *A. muelleri* masih ada jenis lain yang umum dijumpai yaitu *A. oncophyllus*, *A. variabilis*, *A. spectabilis*, *A. decussilvae*, dan beberapa jenis lainnya. Di Jawa terdapat delapan jenis *Amorphophallus*, tetapi berdasarkan koleksi Herbarium Bogoriense sampai saat ini tercatat 20 jenis *Amorphophallus* yang contoh-contohnya dikumpulkan dari berbagai tempat di Indonesia. Sampai saat ini terdapat enam jenis koleksi hidup yang ada di Kebun Raya Bogor (Dwiyono, 2009).

Porang dapat tumbuh hanya memerlukan penyinaran matahari 50-60 persen, sehingga banyak ditemukan tumbuh di bawah naungan pohon-pohon hutan. Porang tumbuh baik pada tanah kering dan berhumus dengan pH 6-7 hingga ketinggian 900 mdpl. Umbi batangnya berada di dalam tanah dan umbi inilah yang dipungut hasilnya. Tanaman porang di kawasan hutan kebanyakan dibudidayakan dibawah tegakan tanaman jati. Namun saat ini masih sering terjadi kerancuan dalam membedakan antara tanaman porang (*Amorphophallus muelleri*) dengan suweg (*Amorphophallus paeonifolius*) dan iles-iles (*Amorphophallus variabilis*). Penelitian terbaru membuktikan bahwa dari ketiga jenis umbi-umbian tersebut porang memiliki kandungan glukomanan tertinggi (35%) yang membuat umbi porang memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Siswanto & Karamina, 2016)

Porang merupakan salah satu jenis tanaman yang tumbuh di dalam hutan. Tanaman porang dapat tumbuh hingga 100-150 cm, berbatang halus, tangkai dan daunnya berwarna hijau hingga tua bergaris-garis dengan bercak putih, tanaman porang merupakan tanaman jarang diantara tanaman tahunan sehingga lebih menyukai lingkungan dengan daerah tinggi dan kelembaban cukup. Daging umbi porang berwarna kekuningan, berisi karbohidrat yang berfungsi untuk pertumbuhan selanjutnya. Akar tanaman porang berupa akar serabut berwarna putih yang tumbuh dari batang dan kulit umbi yang berguna untuk memperluas daya serap air dan zat-zat hara dari dalam tanah. Bagian lain dari tanaman porang adalah tangkai daun yang tumbuh ke atas dan dapat mencapai 125 cm dengan diameter mencapai 6 cm. sementara itu, batang tanaman porang menyatu dengan umbinya dan merupakan bagian kecil dari keseluruhan bonggol umbi, pada perkembangan selanjutnya batang porang akan mengalami perubahan bentuk untuk menyimpan cadangan makanan sebagai umbi (Tanur, 2013).

Menurut Ambarwati *et al* (2000), porang memiliki dua macam umbi yakni umbi yang ditemukan di dalam tanah yang disebut umbi batang dan umbi yang berada dipercabangan tulang daun disebut bulbil. Umbi batang berwarna kuning kecoklatan hingga coklat tua serta memiliki bentuk oval yang simetris dan disertai serabut akar. Bulbil berbentuk simetris pada bagian tengah. Umbi batang dan umbi daun digunakan untuk perbanyakan secara vegetatif, umbi batang dan bulbil memiliki permukaan yang kasar.

Menurut Tjitrosoepomo (2002), secara taksonomi, tanaman porang mempunyai klasifikasi botani sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Liliopsida  
Ordo : Arales  
Famili : Araceae  
Genus : *Amorphophallus*  
Spesies : *Amorphophallus muelleri* Blume

Botani tanaman porang terdiri dari bagian-bagian akar, batang, daun, bunga buah, biji dan umbi serta bulbil. Adapun uraian singkat botani tanaman porang adalah sebagai berikut menurut Hidayat *et al* (2013):

#### 1. Bunga

Tumbuhan ini merupakan tumbuhan berumah satu atau monoecious. Bunga *Amorphophallus* terdiri atas bagian tangkai bunga (*peduncle*), kelopak bunga (*eaux*), seludang (*spathe*), dan tongkol (*spadix*). Pada bagian bawah *spadix* terdapat organ pembiakan. Pada bagian paling bawah terdapat ratusan kepala putik (*pistil*), di atasnya terdapat benang sari (*stamen*). Bagian paling atas *spadix* yang mencuat keluar dan seludang merupakan bagian yang steril dan disebut *appendix*.

Bunga tanaman porang dapat tumbuh dari bagian umbi yang sudah menjadi dewasa (biasanya umbi berumur dari 3 tahun) proses induksi (munculnya) bunga, terjadi pada musim penghujan dan bunga muncul pada saat umbi tidak mengalami pertumbuhan daun (*trubus*). Pada stadia kuncup, mahkota bunga belum kelihatan,

sedangkan setelah mekar penuh (*full bloom*) mahkota bunga akan membuka sempurna, berwarna merah maupun pink, berbentuk terompet. Setiap umbi hanya dapat menghasilkan 1 bunga yang ditopang oleh tangkai bunga yang tumbuh secara vertikal seperti batang kecil yang tingginya  $\pm 20-30$  cm.

Saat bunga mekar sempurna terjadi proses penyerbukan antara bunga jantan dan bunga betina. hal ini disebabkan karena putik bunga dan benang sari tidak masak pada waktu yang bersamaan. Putik hanya mampu bertahan reseptif selama satu hari sementara benang sari belum masak. Pada keesokan harinya benang sari telah masak namun putik telah kehilangan kemampuan reseptifnya. Hal ini menyebabkan bunga *Amorphophallus* tidak dapat menyerbuk sendiri. Terjadinya penyerbukan yang sempurna pada bunga jantan dan betina ketika mahkota bunga memperlihatkan kelayuan, tetapi secara sejalan dengan kelayuan tersebut maka bagian pangkal mahkota bunga mulai membuka dengan diselimuti oleh mahkota bunga yang berkerut dan mengering.

## 2. Daun

Daun tanaman porang termasuk daun majemuk dan berbentuk menjari. Setiap cabang anak daun tanaman terdapat 3-4 daun majemuk. Pertumbuhan tanaman normal, memiliki daun majemuk yang terdiri dari 10 helaian daun dengan tepi daun rata. Warna daunnya hijau tua sampai dengan hijau muda, tergantung dari tingkat kesuburan tanahnya. Semakin subur tanahnya akan diperlihatkan warna daunnya hijau kebiru-biruan. Porang yang tumbuh di lahan yang subur biasanya memperlihatkan pertumbuhan daun majemuk yang bercabang 3, namun masing-masing cabang tersebut bercabang dua lagi, sehingga terdapat 6 cabang daun majemuk pula dengan tiap-tiap cabang daun terdiri dari 6-

8 helaian daun. Ukuran daun menjadi lebih besar setiap tahun sampai perbungaan terbentuk.

### 3. Batang

Batang tanaman porang merupakan batang semu (tidak berkambium) tunggal, tidak berkayu dan tidak bercabang. Batang ini sebenarnya adalah petiole (induk tangkai daun). Sepanjang batang yang berwarna hijau terdapat bercak-bercak putih. Jika diraba batang porang terasa halus sedangkan batang suweg (*A. paeoniifolius*) terasa kasar. Memasuki musim kemarau, batang porang akan mulai menampakkan kelayauan, walaupun organ daunnya masih relatif segar.

### 4. Biji

Tanaman porang dapat diperbanyak menggunakan biji sebagai benih. Biji porang terdapat pada buah kecil-kecil yang tersusun dalam tongkol setelah terjadi proses zigot antara bunga jantan dan betina. Biji yang akan digunakan sebagai sumber benih merupakan biji dari buah yang sudah tua lalu ditandai dengan warna buah yang merah kehitaman dan buah sudah mulai lepas dari tongkolnya. Biji tersebut dibungkus oleh kulit buah yang dilapisi oleh sedikit cairan lendir ketika dikupas ataupun ditekan kulit buahnya akan keluar biji berwarna hitam dengan rata-rata terdiri dari dua biji setelahnya.

### 5. Katak/Bulbil

Katak yang tumbuh dari pucuk memiliki ukuran yang lebih besar dan berbentuk bulat sedangkan katak yang tumbuh pada bagian ketiak daun memiliki ukuran yang lebih kecil dan berbentuk lonjong dan memiliki jumlah yang lebih banyak. Katak berwarna coklat gelap keabuan dengan tonjolan-tonjolan seperti mata tunas dipermukaan katak. Keberadaan katak dapat menjadi pembeda antara

tanaman porang *A. muelleri* dengan *Amorphophallus* lainnya. Banyaknya jumlah katak tergantung dari banyaknya ruas percabangan daun yang biasanya berkisar antara 4-15 katak per pohon.

#### 6. Umbi

Tanaman porang menghasilkan 1 buah umbi per tanaman. Berbeda dengan katak yang memiliki banyak titik tumbuh, umbi porang hanya tumbuh pada bekas tumbuh batang. Daging umbi berwarna kuning cerah dan seratnya halus. Porang memiliki getah yang berwarna agak keruh dan ketika menyentuh kulit akan terasa gatal. Porang memiliki bentuk umbi yang bulat dengan bagian atas sebagai titik tumbuhnya serta memiliki ukuran umbi yang bervariasi tergantung umur tanam dan kesuburan tanahnya.

Dormansi alami umbi *Amorphophallus* berarti dapat tetap di lapangan selama beberapa bulan tanpa kehilangan kualitas. Bahan tanam dipisahkan dari produk yang dipanen paling baik disimpan dalam kondisi kering, gelap dan sejuk (10°C). Udara beku dan suhu di atas 40°C dapat mematikan tanaman yang dormansi.

#### 7. Akar

Tanaman porang memiliki akar serabut yang tumbuh di bagian pangkal batang dan Sebagian lagi menyelimuti bagian umbinya yang berfungsi menyerap air dan unsur hara. Sebelum munculnya daun, pertumbuhan akar terjadi dalam kurun waktu 7-14 hari setelah itu muncul tunas baru.

### **2.2 Kandungan dan Manfaat Porang (*Amorphophallus Muelleri*)**

Umbi porang banyak mengandung glukomanan sekitar 49%-60%, protein kasar (5%), serat (2%-5%), pati (10%-30 %), abu (3,4%-5,3%), gula larut (3%-



5%), serta sedikit saponin dan alkaloid. Senyawa glukomanan yang terkandung dalam umbi porang ini adalah polisakarida yang berasal dari hemiselulosa yang terdiri atas rantai glukosa, manosa, dan galaktosa (Nisak, 2016).

Senyawa glukomanan yang terdapat pada porang memiliki banyak manfaat di berbagai bidang industri pangan, kimia dan farmasi antara lain untuk produk makanan, seperti konnyaku, shirataki (berbentuk mie), sebagai bahan campuran/tambahan pada berbagai produk (kue, roti, es krim, permen, jeli, selai, dan lain-lain) bahan pengental pada produk sirup dan sari buah; bahan pengisi dan pengikat tablet; bahan pelapis (*coating* dan *edible film*); bahan perekat (lem, cat tembok); pelapis kedap air; penguat tenunan dalam industri tekstil; media pertumbuhan mikroba; dan bahan pembuatan kertas yang tipis, lemas, dan tahan air (Saleh *et al.*, 2015).

Pertanaman porang dapat dilakukan dalam bentuk agroforestri. Agroforestri sendiri merupakan cabang ilmu yang sangat dinamis yang sering disebut juga sebagai agroforestri sederhana. Agroforestri adalah sistem menanam tanaman pepohonan di lahan petani, ataupun masyarakat sebagai faktor utama. Agroforestri dilakukan dengan menggabungkan tumbuhan-tumbuhan berkayu seperti pohon, perdu, palem dan bambu dengan tanaman semusim, ternak atau ikan secara bersama-sama ataupun secara bergiliran, sehingga antar komponen membentuk interaksi ekologi dan ekonomi (Wulandari *et al.*, 2020).

### **2.3 Kultur *In Vitro***

Kultur *in vitro* juga disebut sebagai kultur sel, axenic, atau kultur steril. Teknik ini merupakan alat penting dalam studi dasar, terapan maupun aplikasi secara komersial. kultur *in vitro* adalah kultur aseptik sel, jaringan, organ dan

komponennya dalam kondisi fisik dan kimia yang didefinisikan secara *in vitro* (Anitasari *et al.*, 2018).

Kultur *in vitro* adalah teknik menumbuhkan dan memperbanyak sel, jaringan dan organ pada media pertumbuhan secara aseptik dalam lingkungan yang terkontrol secara *in vitro*. Teknik kultur jaringan mengisolasi, sel, protoplasma, jaringan, organ dan menumbuhkan bagian tersebut pada nutrisi yang mengandung zat pengatur tumbuh tanaman pada kondisi aseptik sehingga bagian-bagian tersebut dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman sempurna (Anitasari *et al.*, 2018).

Berdasarkan pengertian dari kultur *in vitro* tanaman maka ada tiga hal yang penting dan harus diperhatikan menurut Mastuti (2017), yaitu sebagai berikut:

1. Eksplan (bagian tanaman baik sel maupun jaringan yang akan ditumbuhkan. Eksplan dapat berasal dari semua bagian tanaman baik organ (akar, batang, daun) maupun jaringan dan sel spesifik (polen, endosperm, mesofil, kotiledon, dan hipokotil).
2. Lingkungan dan medium buatan yang sesuai. Temperatur, intensitas cahaya dan kelembaban ruang kultur diatur sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan jaringan. Medium kultur mengandung sumber energi dan garam anorganik untuk mendukung kebutuhan pertumbuhan sel dan diletakkan di dalam wadah atau botol kaca (*in vitro*). Selain itu medium buatan juga mengandung zat pengatur tumbuh yang umumnya dari kelompok sitokinin dan auksin.

3. Kondisi aseptik (steril). Kondisi aseptis harus dipenuhi oleh eksplan, beberapa peralatan serta tahap pengerjaan kultur sehingga dipastikan tidak mengandung kontaminan berupa mikroorganismenya. Pertumbuhan mikroorganismenya yang umumnya lebih cepat dibanding jaringan tanaman akan menghambat pertumbuhan Eksplan

### **2.3.1 Eksplan**

Eksplan adalah potongan atau bagian dari tanaman yang ingin diinokulasi untuk dikembangkan secara *in vitro*. Setiap bagian tanaman memiliki respon yang berbeda-beda, dimana kemampuan regenerasi eksplan secara *in vitro* sangat dipengaruhi oleh tipe eksplan, varietas eksplan, umur tanaman, kondisi fisiologis, dan ukuran eksplan. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan kandungan hormone pada masing-masing bagian eksplan (Kumar dan Reddy, 2011).

Menurut Ibrahim (2019), Perbanyak tanaman porang secara *in vitro* telah lama dikembangkan, menurut beberapa penelitian yang dilakukan dapat menggunakan beberapa sumber eksplan antara lain: mata tunas dari umbi batang, umbi batang, petiol (tangkai daun), biji dan daun

### **2.3.2 Kalus**

Kultur kalus merupakan teknik kultur jaringan yang menggunakan sekumpulan sel yang tidak terorganisir yang berasal dari berbagai eksplan awal. Kalus diinduksi dari eksplan organ tanaman yang mengalami pelukaan. Ketika organ tanaman mengalami gangguan fisik (pelukaan) maka respon perbaikan diinduksi pada bagian yang mengalami pelukaan. Respon ini bersama-sama dengan induksi pembelahan sel-sel utuh yang berada di dekat pelukaan untuk menutup pelukaan. Tetapi jika pelukaan tersebut diikuti dengan kultur aseptik

pada medium tumbuh tertentu maka respon awal pembelahan dapat distimulasi dan diinduksi untuk berlanjut secara terus-menerus melalui pengaruh eksogen senyawa-senyawa kimia tertentu yang ditambahkan pada medium. Hasilnya adalah massa sel yang membelah terus menerus tanpa diferensiasi dan organisasi (Anitasari *et al.*, 2018).

Pada kultur *in vitro* terbentuk dua macam kalus yaitu kalus yang berpotensi menjadi tanaman utuh melewati tahapan embryogenesis disebut kalus embriogenik dan kalus yang memiliki potensi menjadi untuk langsung beregenerasi menjadi tanaman utuh tanpa melewati tahapan embryogenesis disebut kalus non embriogenik. Kalus embriogenik membentuk embrio berjumlah banyak pada satu wadah kultur (Nisak, 2016).

#### **2.4 Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D**

Zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik bukan nutrisi yang dalam konsentrasi rendah dapat mendorong, menghambat, atau secara kualitatif mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Zat pengatur tumbuh yang banyak digunakan dalam kultur jaringan tanaman adalah auksin dan sitokinin. Pemberian sitokinin bersama auksin pada medium kultur dapat memacu pembelahan sel dan morfogenesis. Zat pengatur tumbuh tanaman terdiri atas lima jenis yaitu auksin, giberelin, sitokinin, etilen dan asam absisat (Shinta, 2017)

Penambahan zat pengatur tumbuh eksogen akan mengubah level zat pengatur tumbuh endogen sel. Perimbangan zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin yang sesuai akan sangat besar pengaruhnya untuk menghasilkan planlet. Untuk pertumbuhan dan perkembangan kultur *in vitro* diperlukan komposisi dan atau konsentrasi zat pengatur tumbuh yang berbeda untuk satu varietas dengan

varietas lain dari suatu tanaman. Penentuan taraf konsentrasi juga disesuaikan dengan tipe organ atau eksplan, metode kultur jaringan dan tingkat kultur jaringan (pembuatan kalus, induksi tunas, induksi akar, dan lain-lain) (Sintha, 2017).

Zat pengatur tumbuh 2,4-D secara eksogen akan mempengaruhi kadar auksin endogen. Pemberian ZPT pada konsentrasi tertentu akan menstimulasi pertumbuhan, karena merubah level hormone endogen, sehingga perubahan fisiologi eksplan akan terjadi. Hal ini dapat terjadi karena 2,4-D berfungsi dalam meningkatkan tekanan osmotik, permeabilitas sel, mengurangi tekanan pada dinding sel, meningkatkan plastisitas dan mengembangkan dinding sel, serta meningkatkan sintesis protein. Selain itu auksin juga berperan dalam pembesaran sel (Rosjadi, 2017). Memiliki sifat lebih stabil karena tidak mudah terurai oleh enzim-enzim yang dikeluarkan oleh sel tanaman ataupun oleh pemanasan pada proses sterilisasi (Melisa *et al.*, 2013).