

**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN GIBERELIN  
TERHADAP PERTUMBUHAN KECAMBAH BENIH PALA  
(*Myristica fragrans* Houtt.)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**KIKA MONICA  
NPM 1917021006**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN GIBERELIN TERHADAP PERTUMBUHAN KECAMBAH BENIH PALA (*Myristica fragrans* Houtt.)

Oleh

**Kika Monica**

Pembudidayaan tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dalam skala besar umumnya dilakukan secara generatif melalui biji. Namun, terdapat hambatan dalam pembudidayaannya yaitu lamanya waktu perkecambahan yang diakibatkan oleh tebalnya kulit biji sehingga menghambat masuknya air dan oksigen. Oleh karena permasalahan tersebut, dilakukan pengampelasan kulit biji untuk mempermudah masuknya air dan oksigen, serta perendaman Zat Pengantar Tumbuh (ZPT) seperti giberelin sebagai upaya untuk mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan giberelin yang efektif untuk mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala. Penelitian ini dilakukan pada Bulan Oktober – Desember 2022 di Laboratorium Botani, Universitas Lampung. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama terdiri atas perendaman benih dalam larutan giberelin konsentrasi 0 ppm atau kontrol ( $G_0$ ), 30 ppm ( $G_1$ ), dan 60 ppm ( $G_2$ ). Faktor kedua terdiri atas lama perendaman benih dalam larutan giberelin selama 3 jam ( $A_1$ ) dan 6 jam ( $A_2$ ). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa giberelin dengan konsentrasi 30 ppm ( $G_1$ ), lama perendaman 3 jam ( $A_1$ ), serta kombinasi perlakuan konsentrasi 30 ppm dengan lama perendaman 3 jam ( $G_1A_1$ ) efektif untuk mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala.

Kata kunci : benih, giberelin, *Myristica fragrans* Houtt., pertumbuhan kecambahan, zat pengatur tumbuh

**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN GIBERELIN  
TERHADAP PERTUMBUHAN KECAMBAH BENIH PALA  
(*Myristica fragrans* Houtt.)**

Oleh

**KIKA MONICA**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA SAINS**

Pada

**Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN GIBERELIN TERHADAP PERTUMBUHAN KECAMBAH BENIH PALA (*Myristica fragrans* Houtt.)**

Nama Mahasiswa : **Kika Monica**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1917021006

Jurusan/ Program Studi : Biologi/ S1 Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

Pembimbing I

Pembimbing II



**Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si.**  
NIP. 196111251990032001



**Dra. Tundjung Tripeni H., M.S.**  
NIP. 195806241984032002

**2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung**



**Dr. Jani Master, M.Si.**  
NIP. 198301312008121001

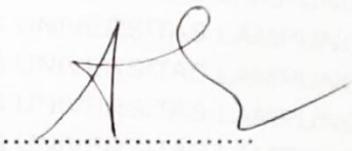
## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

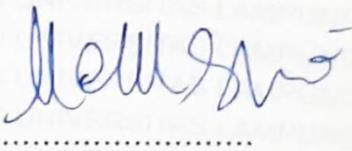
Ketua Penguji : **Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si.**



Anggota Penguji : **Dra. Tundjung Tipeni H., M.S.**



Penguji Utama : **Dr. Mahfut, M.Sc.**



### 2. Plt. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.**  
NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **20 Maret 2023**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kika Monica

NPM : 1917021006

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam skripsi saya yang berjudul:

**“PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN GIBERELIN  
TERHADAP PERTUMBUHAN KECAMBAH BENIH PALA  
(*Myristica fragrans* Houtt.)”**

Baik gagasan, data, maupun pembahasannya adalah benar karya saya sendiri yang saya susun berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Skripsi ini saya susun dengan mengikuti pedoman dan norma akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya ini tidak benar, saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandarlampung, 20 Maret 2023  
Yang Menyatakan,



Kika Monica  
NPM. 1917021006

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Gadingrejo, Pringsewu pada tanggal 02 Mei 2002 sebagai anak tunggal dari Bapak Ade Sudrajat dan Ibu Elma Wati. Penulis menempuh pendidikan pertama pada tahun 2006 di TK Pertiwi Gadingrejo dan menyelesaikannya pada tahun 2008. Selanjutnya penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri 07 Gadingrejo dan menyelesaikannya pada tahun 2014. Penulis menempuh pendidikan tingkat menengah pertama di SMP Negeri 01 Gadingrejo dan menyelesaikannya pada tahun 2017. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan menengah akhir di SMA Negeri 01 Gadingrejo dalam waktu 2 tahun melalui program akselerasi akademik dan menyelesaikannya pada tahun 2019. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswa baru Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN).

Selama menempuh pendidikan di kampus, penulis aktif dalam beberapa organisasi kampus seperti Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA UNILA sebagai anggota Biro Kesekretariatan dan Logistik tahun kepengurusan 2020-2021 dan Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FMIPA UNILA sebagai anggota divisi Sains dan Pengabdian Masyarakat (SPM) tahun kepengurusan 2021. Penulis juga aktif dalam kegiatan luar kampus seperti Kredensial Mikro Mahasiswa Indonesia (KMMI) yang dilaksanakan oleh Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB University pada tahun 2021 dengan program kursus “Teknik Pembibitan Tanaman Hutan Berkualitas”.

Penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Balai Veteriner Lampung pada Bulan Januari – Februari 2022 dan telah menyelesaikan laporan praktik kerja

lapangan dengan judul “Identifikasi dan Prevalensi Telur Cacing Parasit pada Feses Kuda dengan Metode Egg Per Gram Mc. Master di Balai Veteriner Lampung Periode Januari – Februari 2022”. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pempen, Kecamatan Gunung Pelindung, Kabupaten Lampung Timur pada Bulan Juni – Agustus 2022.

## **MOTTO**

"Alhamdulillah for life"

"People don't decide their futures,  
they decide their habits,  
and their habits decide their futures"  
(Frederick Matthias Alexander)

"I'm proud of myself, because I survive the days I thought I couldn't"

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan,  
Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan"  
(Q.S. Al-Insyirah: 5 - 6)

## PERSEMBAHAN



Dengan mengucapkan rasa syukur kehadiran Allah SWT. juga shalawat yang senantiasa tercurahkan pada Rasulullah Muhammad SAW.

Saya persembahkan karya kecil ini sebagai tanda bakti dan cinta kepada orang yang sangat saya sayangi

### **Bapak Ade Sudrajat dan Mama Elma Wati**

Yang telah merawat dan memberikan kasih sayang tak terhingga, motivasi, dan senantiasa mendoakan setiap langkah yang saya jalani. Semoga ini menjadi langkah awal dalam membahagiakan Bapak dan Mama di dunia dan manfaatnya menjadi amalan di akhirat.

### **Saudara Tersayang**

Sebagai tanda terima kasih, saya persembahkan karya ini untuk Bude Widoyati, Calista Ardiany, dan Hassya Larissa. Terima kasih untuk doa, semangat, dukungan, dan motivasi yang diberikan selama saya menempuh pendidikan hingga tercapainya gelar sarjana ini.

### **Para Bapak dan Ibu Dosen**

Yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan segala ilmu-ilmunya dengan ikhlas kepada saya hingga gelar sarjana ini dapat saya raih.

### **Sahabat dan Teman-teman Biologi Angkatan 2019**

Yang telah berjuang sejak awal berada di bangku perkuliahan dan selalu memberikan semangat setiap saat hingga saat ini.

### **Almamater Universitas Lampung**

Yang memberikan kesempatan kepada saya untuk menimba ilmu.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN GIBERELIN TERHADAP PERTUMBUHAN KECAMBAH BENIH PALA (*Myristica fragrans* Houtt.)**”.

Penyusunan skripsi ini merupakan syarat yang harus dipenuhi untuk dapat mencapai gelar SARJANA SAINS pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar berguna, baik bagi penulis maupun pembaca.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis telah menerima banyak bantuan dan dukungan. Untuk itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Ade Sudrajat dan Mama Elma Wati selaku orang tua yang selalu mendoakan, memberi dukungan, semangat, dan nasihat kepada penulis dalam keadaan apapun.
3. Ibu Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan penuh kepada penulis mulai dari penyusunan tema, proposal, penelitian, hasil penelitian, hingga skripsi ini selesai disusun.

4. Ibu Dra. Tundjung Tripeni Handayani, M.S. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta semangat untuk penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Dr. Mahfut, M.Sc. selaku Dosen Pembahas yang telah membimbing dan memberikan arahan dengan baik kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
7. Bapak Dr. Jani Master, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
8. Ibu Dr. Kusuma Handayani, M.Si. selaku Ketua Program Studi S1 Biologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
9. Ibu Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik atas bimbingannya kepada penulis selama menempuh pendidikan S1 di Universitas Lampung.
10. Bude Widoyati, Calista Ardiany, dan Hassya Larissa selaku sanak saudara yang juga mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis.
11. Rekan penelitian dan sahabat Inayah Armalia yang selalu menjadi tempat berbagi ilmu, cerita, dan keluh kesah selama 4 tahun berkuliah.
12. Sahabat sekaligus teman seperjuangan Ani Andri Yani, Calista Salsabila, dan Kiky Rizki Nirwana yang tak hentinya memberikan dukungan dan semangat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
13. Adelia Putri Pangestika, Princessa Puspa Machdalista, Rahma Hestinda, dan Era Fika Deviani selaku sahabat yang selalu ada dan membantu penulis dalam keadaan apapun.
14. Kakak tingkat V. Dwi Anggita Sari dan Heni Erlita Sari yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan skripsi.
15. Teman-teman Biologi angkatan 2019; Ireniza, Rara, Cita, Ubaid, Bella, Dinda, Dewi, dan semua rekan yang tidak bisa disebutkan satu-persatu atas kebersamaan dan dukungannya.

16. Serta semua pihak yang terlibat yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, baik dari segi pendidikan maupun ilmiah. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Bandarlampung, 20 Maret 2023  
Penulis,

**Kika Monica**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Tanaman Pala ( <i>Myristica fragrans</i> Houtt.).....	6
2.1.1 Taksonomi tanaman pala .....	6
2.1.2 Morfologi tanaman pala .....	7
2.1.3 Penyebaran tanaman pala .....	10
2.1.4 Manfaat tanaman pala.....	10
2.1.5 Syarat tumbuh tanaman pala .....	12
2.2 Perkecambahan Benih.....	13
2.3 Dormansi Benih .....	14
2.4 Giberelin .....	15
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.3 Rancangan Penelitian.....	18
3.4 Prosedur Penelitian .....	20
3.4.1 Persiapan benih pala .....	20
3.4.2 Pembuatan larutan giberelin .....	20
3.4.3 Perlakuan perendaman benih pala dengan larutan giberelin .....	21
3.4.4 Persiapan media semai, penyemaian, dan pemeliharaan benih Pala .....	21
3.4.5 Parameter penelitian .....	21

3.5 Analisis Data.....	22
3.6 Diagram Alir Penelitian .....	23
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>24</b>
4.1 Persentase Pertumbuhan Kecambah .....	24
4.2 Laju Pertumbuhan Kecambah.....	28
4.3 Panjang Akar Terpanjang Kecambah .....	31
4.4 Panjang Epikotil.....	35
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>39</b>
5.1 Simpulan .....	39
5.2 Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Notasi faktor, taraf, dan kombinasi perlakuan dengan rancangan faktorial 3 x 2 .....	19
2. Uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) rata-rata persentase pertumbuhan kecambah benih pala (%) terhadap perlakuan konsentrasi giberelin dan lama perendaman (jam) pada hari ke-50 setelah semai .....	25
3. Uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) rata-rata laju pertumbuhan kecambah benih pala (hari) terhadap perlakuan konsentrasi giberelin dan lama perendaman (jam) pada hari ke-50 setelah semai .....	28
4. Uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) rata-rata panjang akar terpanjang kecambah benih pala (cm) terhadap perlakuan konsentrasi giberelin dan lama perendaman (jam) pada hari ke-50 setelah semai .....	31
5. Uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) rata-rata panjang epikotil benih pala (cm) terhadap perlakuan konsentrasi giberelin dan lama perendaman (jam) pada hari ke-50 setelah semai .....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pohon pala berumur 3 tahun (Al Muhdhar dkk., 2018).....	7
2. Daun tanaman pala (Dokumentasi Pribadi, 2023).....	8
3. Buah pala (Dokumentasi Pribadi, 2022).....	9
4. Biji pala (Dokumentasi Pribadi, 2022).....	9
5. Fuli pala (Dokumentasi Pribadi, 2022).....	10
6. Rumus bangun giberelin (Feizbakhsh <i>et al.</i> , 2016).....	15
7. Tata letak satuan percobaan.....	20
8. Diagram alir penelitian.....	23
9. Pertumbuhan kecambah benih pala.....	25
10. Kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman giberelin terhadap persentase pertumbuhan kecambah pala pada hari ke-50 setelah semai.....	27
11. Kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman giberelin terhadap laju pertumbuhan kecambah pala pada hari ke-50 setelah semai.....	30
12. Kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman giberelin terhadap panjang akar terpanjang kecambah pala pada hari ke-50 setelah semai.....	33
13. Visualisasi perbedaan panjang akar kecambah dan panjang epikotil benih pala pada setiap kombinasi perlakuan konsentrasi giberelin dan lama perendaman (jam) dengan kombinasi perlakuan terbaik G <sub>1</sub> A <sub>1</sub> (30 ppm, 3 jam) pada hari ke-50 setelah semai.....	34

14.	Kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman giberelin terhadap panjang epikotil pala pada hari ke-50 setelah semai .....	37
15.	Tempat persemaian benih .....	54
16.	Alat pembuatan larutan giberelin.....	54
17.	Bahan penelitian .....	54
18.	Benih pala dengan ukuran yang seragam .....	55
19.	Media tanam .....	55
20.	Benih pala setelah pengampelasan .....	55
21.	Pembuatan larutan GA3.....	56
22.	Perendaman benih pala dengan larutan giberelin .....	56
23.	Penyemaian benih pala .....	57
24.	Tata letak penyemaian benih .....	57
25.	Penghitungan panjang akar kecambah dan panjang epikotil .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pembuatan Larutan Giberelin (GA3).....	44
2. Hasil Analisis Data Persentase Pertumbuhan Kecambah .....	46
3. Hasil Analisis Data Laju Pertumbuhan Kecambah.....	48
4. Hasil Analisis Data Panjang Akar Terpanjang Kecambah .....	50
5. Hasil Analisis Data Panjang Epikotil.....	52
6. Dokumentasi Penelitian .....	54

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari pulau Banda, Kepulauan Maluku. Sebagai tanaman rempah multiguna, tanaman pala menjadi salah satu tanaman ekspor penting Indonesia karena  $\pm 75\%$  kebutuhan pala dunia dipasok dari Indonesia (Dharma dkk., 2015). Rata-rata produksi pala di dunia adalah 10.000 – 12.000 ton/ tahun, dimana 75% nya berasal dari Indonesia dan 20% nya berasal dari Grenada. Pala memiliki banyak manfaat terutama sebagai olahan makanan manis dan pedas, bumbu rempah, kosmetika, dan obat-obatan (Naeem *et al.*, 2016).

Tanaman pala dapat dibudidayakan secara vegetatif maupun generatif (Mente dkk., 2020). Namun, dalam budidaya skala besar petani pala umumnya menggunakan teknik budidaya secara generatif (Dharma dkk., 2015). Menurut Tirta dan Purba (2021), teknik budidaya tanaman secara generatif merupakan perbanyakan tanaman dengan biji. Terdapat kendala dalam budidaya tanaman pala secara generatif yaitu proses perkecambahan benih yang relatif lama (Dharma dkk., 2015). Lamanya proses perkecambahan benih dapat disebabkan oleh kulit biji yang tebal serta terjadinya ketidakseimbangan antara senyawa perangsang dan penghambat dalam memacu aktivitas perkecambahan pada benih (Agurahe dkk., 2019). Biji pala yang bertempurung keras (dormansi mekanis) menyebabkan tanaman pala membutuhkan waktu lama untuk berkecambah, biasanya 4 – 8 minggu (Dharma dkk., 2015).

Menurut Marthen dkk. (2013), biji yang memiliki kulit keras akan sulit ditembus air dan oksigen sehingga menyebabkan lamanya proses perkecambahan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memudahkan air dan oksigen masuk ke dalam biji pala adalah skarifikasi mekanis. Skarifiksasi mekanis dilakukan dengan cara melukai kulit biji seperti pengampelasan. Pengampelasan menghasilkan daya kecambah lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa pengampelasan (Dharma dkk., 2015).

Upaya dalam meningkatkan kemampuan benih untuk berkecambah juga dapat dilakukan dengan perendaman Zat Pengatur Tumbuh (ZPT), salah satunya adalah giberelin. Meskipun dormansi sudah dipatahkan dengan pengampelasan, biji tetap memerlukan giberelin karena giberelin endogen di dalam biji berkulit keras tidak cukup untuk merangsang perkecambahan (Murrinnie dkk., 2021). Giberelin merupakan salah satu hormon tumbuh yang berfungsi memacu perkecambahan (Polhaupessy dan Sinay, 2014). Menurut Agurahe dkk. (2019), giberelin mampu memacu perkecambahan pada benih serta merangsang pertumbuhan kuncup dan tunas, mempengaruhi pemanjangan batang dan pertumbuhan daun, merangsang terjadinya pembungaan dan perkembangan buah, hingga diferensiasi akar. Menurut Polhaupessy dan Sinay (2014), pemberian konsentrasi giberelin yang tidak tepat serta durasi perendaman yang terlalu lama dapat menyebabkan biji kekurangan oksigen sehingga mengakibatkan benih sulit berkecambah.

Berdasarkan penelitian Agurahe dkk. (2019), perendaman benih pala dengan larutan giberelin memberikan hasil yang efektif yaitu perendaman pala dengan giberelin konsentrasi 50 ppm dan lama perendaman 3 jam dapat mempercepat perkecambahan benih pala pada hari ke -14 HST dengan persentase perkecambahan 75% . Menurut Polhaupessy dan Sinay (2014), kombinasi perlakuan perendaman giberelin konsentrasi 15 ppm dengan lama perendaman 12 jam menghasilkan perkecambahan maksimum (100%) pada benih sirsak. Kombinasi perlakuan perendaman dengan giberelin konsentrasi

500 ppm dengan lama perendaman 24 jam dapat meningkatkan daya kecambah 57,33% pada *Calopogonium caeruleum* (Asra dkk., 2020).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan giberelin yang efektif untuk mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui konsentrasi giberelin yang efektif untuk mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala.
2. Mengetahui lama waktu perendaman dalam larutan giberelin yang efektif untuk mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala.
3. Mengetahui pengaruh kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan giberelin yang efektif untuk mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala.

## **1.3 Kerangka Pemikiran**

Tanaman pala merupakan tanaman yang sangat bermanfaat dan memiliki nilai jual yang tinggi. Sebagai salah satu bahan rempah, tanaman pala menjadi salah satu ekspor penting Indonesia. Tanaman pala dapat dimanfaatkan sebagai bahan rempah, makanan, bahkan kosmetika.

Pembudidayaan tanaman pala umumnya dilakukan secara generatif melalui biji. Namun, dalam prosesnya terdapat kendala yaitu lamanya waktu perkecambahan. Benih pala umumnya berkecambah pada minggu ke-4 sampai ke-8. Hal tersebut dikarenakan benih pala berdomansi mekanis. Biji pala memiliki kulit yang sangat keras sehingga air dan oksigen sulit masuk dan mengakibatkan lamanya waktu perkecambahan. Maka dari itu, dilakukan

skarifikasi mekanis dengan pengampelasan untuk memudahkan air dan oksigen masuk ke dalam biji pala.

Untuk mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala, dilakukan perlakuan perendaman hormon tumbuhan seperti giberelin. Meskipun dormansi sudah dipatahkan dengan pengampelasan, biji pala tetap memerlukan giberelin karena dikhawatirkan giberelin endogen di dalam biji pala tidak cukup untuk merangsang terjadinya pertumbuhan kecambah. Giberelin merupakan hormon yang dapat membantu meningkatkan perkecambahan benih. Perendaman dengan giberelin terbukti dapat mematahkan dormansi dan meningkatkan pertumbuhan kecambah benih pala sehingga tidak memerlukan waktu lama untuk perbanyakannya.

Perlakuan konsentrasi dan lama perendaman giberelin yang efektif dapat mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala. Hal tersebut tentunya didukung oleh pengampelasan yang mempermudah masuknya air dan oksigen, serta membantu masuknya giberelin ke dalam biji sehingga dapat mempercepat pertumbuhan kecambah benih.

Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan giberelin yang efektif untuk mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala.

Konsentrasi larutan giberelin yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0 ppm atau kontrol ( $G_0$ ), 30 ppm ( $G_1$ ), dan 60 ppm ( $G_2$ ). Sedangkan, lama perendaman larutan giberelin yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 jam ( $A_1$ ) dan 6 jam ( $A_2$ ).

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Giberelin dengan konsentrasi tertentu dapat mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala.

2. Giberelin dengan lama waktu perendaman tertentu dapat mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala.
3. Kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan giberelin tertentu dapat mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Pala (*Myristica fragrans* Houtt.)

Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) merupakan tanaman berumur panjang, lebih dari 100 tahun (Al Muhdhar dkk., 2018). Tanaman pala umumnya tumbuh di daerah tropis pada ketinggian kurang dari 700 mdpl dengan iklim yang cenderung lembab dan panas serta curah hujan rata-rata 2000 – 3500 mm tanpa adanya periode musim kering yang nyata (Nurdjannah, 2007). Tanaman pala merupakan komoditas ekspor penting Indonesia karena  $\pm 75\%$  kebutuhan pala dunia dipasok dari Indonesia (Dharma dkk., 2015). Menurut Nurdjannah (2007), Kepulauan Maluku, Sulawesi Utara, Papua, Jawa Barat, Sumatera Barat, dan Nanggroe Aceh Darusalam merupakan daerah-daerah penghasil utama pala di Indonesia. Sebagai “*King of Spices*”, hasil pala telah di ekspor ke lebih dari 30 negara di antaranya Singapura, Belanda, Hongkong, Jepang, Belgia, Malaysia, Amerika Serikat, Prancis, India, Itali, Jerman, dan Thailand (Al Muhdhar dkk., 2018).

#### 2.1.1 Taksonomi tanaman pala

Pala merupakan tanaman dari genus *Myristica* yang paling mendominasi dibandingkan jenis lain (Nurdjannah, 2007).

Taksonomi tanaman pala menurut Cronquist (1981) adalah sebagai berikut:

Regnum : Plantae  
Divisio : Magnoliophyta  
Classis : Magnoliopsida  
Ordo : Magnoliales

Familia : Myristicaceae  
Genus : *Myristica*  
Species : *Myristica fragrans* Houtt.

### 2.1.2 Morfologi tanaman pala

Pala merupakan tanaman berhabitus pohon yang memiliki kisaran tinggi 10 – 25 meter dengan mahkota pohon berbentuk silindris, bulat, dan meruncing seperti yang terlihat pada **Gambar 1** (Al Muhdhar dkk., 2018).



**Gambar 1.** Pohon pala berumur 3 tahun (Al Muhdhar dkk., 2018)

#### 1. Batang

Pohon pala umumnya memiliki percabangan pohon yang teratur dengan 2 percabangan yaitu percabangan jantan dan betina.

Percabangan jantan umumnya memiliki cabang utama yang tegak dan menjulang ke atas, sedangkan percabangan betina umumnya lebih mendatar (Al Muhdhar dkk., 2018).

#### 2. Daun

Daun tanaman pala berbentuk elips. Panjang daun pala berkisar antara 5 – 15 cm dan lebarnya berkisar antara 3 – 7 cm.

Umumnya daun tanaman pala berwarna hijau mengkilap, agak kekuningan, dan hijau tua seperti yang terlihat pada **Gambar 2** (Al Muhdhar dkk., 2018).



**Gambar 2.** Daun tanaman pala (Dokumentasi Pribadi, 2023)

### 3. Bunga

Bunga pala bervariasi jumlahnya, ada yang memiliki dua bunga atau lebih pada tangkai. Bunga jantan pada pala berwarna putih gading hingga kekuningan dengan bentuk oblat-oval. Biasanya bunga jantan memiliki 3 – 10 bunga/ tangkai. Bunga betina pada pala berwarna putih gading hingga kekuningan dengan bentuk menyerupai piramid dan berdasar bunga lebar. Bunga betina pala berfungsi sebagai tempat bakal buah (ovarium) dan tidak memiliki *staminate*. Bunga betina pala akan mekar selama sehari. Bunga betina yang tidak diserbuki cenderung akan rontok dan mengering (Al Muhdhar dkk., 2018).

### 4. Buah

Ukuran buah pala bervariasi, diameternya berkisar antara 3 – 9 cm. Bentuk buah tanaman pala pada umumnya adalah bulat panjang dan bulat dengan warna yang beragam, ada yang berwarna hijau kekuning-kuningan dan kuning-kemerahan dengan daging buah yang tebal dan berasa asam seperti yang terlihat pada **Gambar 3** (Al Muhdhar dkk., 2018).



**Gambar 3.** Buah pala (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Menurut Legoh dkk. (2020), berat buah pala segar berkisar antara 39.62 g - 59.41 g. Buah pala matang umumnya memiliki warna kulit buah yang kuning dengan warna daging buah yang putih.

5. Biji

Pala berbiji tunggal, berkeping dua, dan dilindungi oleh tempurung yang keras. Tempurung biji pala berwarna coklat tua seperti yang terlihat pada **Gambar 4** (Nurdjannah, 2007).



**Gambar 4.** Biji pala (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Bentuk biji pala umumnya bulat dan lonjong. Panjang biji pala berkisar antara 1,5 – 4,5 cm dengan lebar 1 – 2,5 cm. Biji pala matang berwarna coklat kehitaman dan mengkilat, sedangkan

warna biji pala yang belum matang cenderung putih kehitaman (Al Muhdhar dkk., 2018).

#### 6. Fuli

Fuli adalah selubung biji berbentuk jala yang menyelubungi tempurung biji pala seperti yang terlihat pada **Gambar 5**. Fuli umumnya berwarna merah pada buah yang matang dan berwarna kuning pucat pada buah belum matang (Nurdjannah, 2007).



**Gambar 5.** Fuli pala (Dokumentasi Pribadi, 2022)

#### 2.1.3 Penyebaran tanaman pala

Pala merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari Pulau Banda (Dharma dkk., 2015). Penyebaran budidaya tanaman pala di luar Maluku dimulai pada abad ke-18 masa penjajahan, dimana penyebarannya dimulai dari Maluku ke Bengkulu, Jawa, Aceh, Lampung, Sumatera Barat hingga luar negeri seperti Negara India bagian barat dan Grenada (Wahyuni dkk., 2016). Menurut Nurdjannah (2007), Kepulauan Maluku, Sulawesi Utara, Papua, Jawa Barat, Sumatera Barat, dan Nanggroe Aceh Darusalam merupakan daerah-daerah penghasil utama pala di Indonesia.

#### 2.1.4 Manfaat tanaman pala

Tanaman pala dapat dimanfaatkan menjadi bahan rempah, minyak, bahan bakar, bahkan olahan makanan dan minuman.

a. Sebagai bahan rempah

Pala dikenal sebagai tanaman rempah dengan nilai jual yang cukup ekonomis dan disebut sebagai tanaman multiguna karena setiap bagian tanamannya dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan industri. Biji dan fuli pala dapat dijadikan rempah-rempah (Nurdjannah, 2007). Menurut Al Muhdhar dkk. (2018), proses pengolahan pala menjadi rempah-rempah adalah sebagai berikut:

- Memilih buah pala yang telah matang dengan cara dipetik atau dijatuhkan.
- Mengumpulkan buah pala yang telah dipetik untuk diambil bijinya yang masih terbungkus fuli.
- Memisahkan biji dengan fuli, kemudian keduanya dijemur di bawah sinar matahari selama 3 – 4 hari.
- Memecahkan kulit biji pala dengan hati-hati tanpa merusak biji di dalamnya.
- Biji dan fuli pala siap dijual ke pasar rempah.

b. Sebagai minyak

Terdapat beberapa komponen pada biji dan fuli pala diantaranya minyak astiri, minyak lemak, protein, selulosa, pentosan, pati, resin, serta mineral-mineral lain (Nurdjannah, 2007). Minyak astiri merupakan salah satu hasil produk pala. Minyak astiri dihasilkan dari penyulingan biji pala dan fuli pala. Minyak astiri cenderung tidak berwarna, rasanya seperti buah pala, tidak dapat larut dalam air, tetapi larut dalam alkohol (Al Muhdhar dkk., 2018). Minyak pala dapat dijadikan sebagai bahan penyedap pada produk makanan dengan dosis 0,08% yang berfungsi sebagai insektisidal, fungisidal, dan antibakteri. Minyak pala juga bermanfaat sebagai bahan baku pembuatan aromaterapi, dimana myristicin, elemicin, dan isoelemicin yang terkandung pada minyak pala dapat menghilangkan stress (Nurdjannah, 2007).

### 3. Sebagai bahan bakar

Tanaman pala juga bermanfaat sebagai bahan bakar, khususnya kulit biji pala. Kulit biji pala yang telah dikupas dan dipisahkan dari biji dalam pala dapat digunakan sebagai bahan bakar.

Masyarakat Maluku Utara di Kota Ternate sering memanfaatkan kulit biji pala sebagai bahan bakar untuk membakar jagung (Al Muhdhar dkk., 2018).

### 4. Sebagai bahan makanan dan minuman

Dalam buah pala segar, sekitar 80% bagiannya adalah daging buah (Nurdjannah, 2007). Daging buah pala dapat dimanfaatkan menjadi bahan makanan dan minuman, seperti manisan pala, selai, dan minuman pala (Al Muhdhar dkk., 2018). Terdapat 2 jenis manisan buah pala yaitu manisan basah dan manisan kering. Untuk membuat manisan kering, diperlukan buah pala yang berukuran sedang hingga besar kemudian dalam proses produksinya ditambahkan bahan lain seperti gula pasir, garam, bahan pengawet seperti  $\text{NaHSO}_3$ , serta bahan pewarna. Selai merupakan produk olahan yang berasal dari sari buah. Buah pala mengandung pektin yang merupakan kandungan penting dalam pembuatan selai. Buah pala yang baik digunakan untuk bahan selai adalah buah yang tua, tetapi belum terlalu matang (Nurdjannah, 2007).

#### **2.1.5 Syarat tumbuh tanaman pala**

Tanaman pala membutuhkan iklim yang relatif panas dengan curah hujan yang tinggi tanpa adanya periode musim kering yang nyata (Al Muhdhar dkk., 2018). Menurut Nurdjannah (2007), curah hujan yang efektif untuk pertumbuhan tanaman pala adalah 2.000 – 3.500 mm. Suhu lingkungan untuk pertumbuhan tanaman pala yang baik berkisar antara 18 - 34°C. Media tanam yang cocok untuk tanaman pala adalah tanah gembur, tanah berpasir, dan tanah vulkanis dengan pH tanah

berkisar 5,5 – 7,0 (Al Muhdhar dkk., 2018). Tanaman pala umumnya tumbuh di daerah tropis pada ketinggian kurang dari 700 mdpl (Nurdjannah, 2007). Menurut Al Muhdhar dkk. (2018), tanaman pala yang tumbuh di daerah tropis dengan ketinggian lebih dari 700 mdpl dianggap tidak produktif.

## **2.2 Perkecambahan Benih**

Perkecambahan merupakan proses terbentuknya kecambah yang ditandai dengan munculnya radikula sebagai akar embrionik yang akan memanjang keluar dan menembus kulit biji. Pada fase perkecambahan terjadi perubahan bentuk dari jaringan menjadi dewasa. Perkecambahan dimulai saat terjadinya proses imbibisi melalui kulit biji. Dalam perkecambahan, plumula akan tumbuh dan berkembang menjadi pucuk, sedangkan radikula akan tumbuh dan berkembang menjadi akar (Wahyuni dkk., 2021).

Didasari dengan letak kotiledonnya, perkecambahan terbagi menjadi dua tipe yaitu perkecambahan hipogeal dan perkecambahan epigeal. Perkecambahan hipogeal ditandai dengan epikotil yang tumbuh menembus kulit biji dengan kotiledon tertarik ke atas, namun dengan posisi kotiledon akan tetap berada dalam tanah. Pada perkecambahan hipogeal, hanya plumula yang muncul ke atas permukaan tanah. Perkecambahan epigeal ditandai dengan terjadinya hipokotil yang memanjang dan menyebabkan plumula serta kotiledon tertarik ke atas permukaan tanah (Wahyuni dkk., 2021).

Tanaman pala mengalami proses perkecambahan yang relatif lama. Biji pala yang bertempurung keras (dormansi mekanis) menyebabkan tanaman pala membutuhkan waktu lama untuk berkecambah, biasanya 4 – 8 minggu (Dharma dkk., 2015). Menurut Marthen dkk. (2013), biji yang memiliki kulit keras akan sulit ditembus air dan oksigen sehingga menyebabkan lamanya proses perkecambahan.

Menurut Wahyuni dkk. (2021), faktor yang memengaruhi perkecambahan yaitu diantaranya:

1. Faktor internal, yaitu faktor yang berasal dari benih itu sendiri seperti genetik, fisiologis, dan hormon.
2. Faktor eksternal, yaitu faktor yang berasal dari luar benih (lingkungan) seperti ketersediaan air, kualitas cahaya matahari, suhu, oksigen, substrat/media, dan salinitas cekaman.

### **2.3 Dormansi Benih**

Dormansi benih merupakan kondisi benih tidak berkemampuan untuk melakukan proses perkecambahan dalam jangka waktu tertentu walaupun benih tersebut berada dalam lingkungan yang mendukung syarat perkecambahan (Baskin and Baskin, 2004). Menurut Wahyuni dkk. (2021), dormansi terdapat 3 jenis yaitu dormansi kulit benih, dormansi embrio benih, dan dormansi kombinasi antara kulit benih dan embrio benih. Penyebab terjadinya dormansi adalah impermeabilitas biji, kulit biji yang keras, dan *rudimentary* embrio. Benih pala mengalami dormansi karena memiliki tempurung yang keras yang menyebabkan lamanya waktu perkecambahan (Agurahe dkk., 2019).

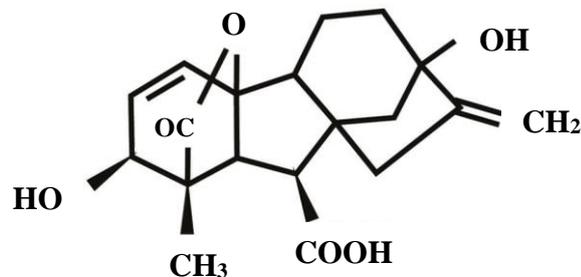
Untuk mematahkan dormansi pada benih, biasanya dilakukan perlakuan terhadap kulit biji, embrio, atau endosperm biji guna meningkatkan persentase perkecambahan (Agurahe dkk., 2019). Dormansi dapat dipatahkan dengan beberapa perlakuan seperti perlakuan perendaman dalam air, secara mekanis dengan tekanan dan skarifikasi, dengan memanaskan atau mendinginkan suhu, pemberian zat kimia, cahaya, dan hormon. Pada perlakuan perendaman dalam air, dapat dilakukan dengan dua cara yaitu perendaman dengan air dingin dan perendaman dengan air panas dengan tujuan untuk melunakkan kulit biji yang keras, mengurangi zat-zat penghambat, serta mempercepat perkecambahan.

Pada perlakuan pemberian atau perendaman zat kimia, biasanya digunakan zat kimia seperti HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dan HNO<sub>3</sub> (Wahyuni dkk., 2021). Upaya dalam meningkatkan kemampuan benih untuk berkecambah juga dapat dilakukan dengan pemberian ZPT, salah satunya adalah giberelin. Giberelin merupakan salah satu hormon tumbuh yang berfungsi memacu perkecambahan (Polhaupessy dan Sinay, 2014).

## 2.4 Giberelin

Menurut Asra dkk. (2020), terdapat 5 jenis hormon pada tumbuhan yaitu hormon auksin, sitokinin, giberelin, asam absisat, dan etilen. Salah satu hormon yang berfungsi memacu perkecambahan benih adalah hormon giberelin (Polhaupessy dan Sinay, 2014).

Giberelin tergolong dalam diterpenoid tetrasiklik dan memiliki rangka ent-gibberalene yang disebut dengan ent-kaurene. Struktur dasar giberelin berupa kerangka giban dan kelompok karboksil bebas. Rumus bangun giberelin dapat dilihat pada **Gambar 6** (Asra dkk., 2020).



**Gambar 6.** Rumus bangun giberelin (Feizbakhsh *et al.*, 2016)

Hormon giberelin ditemukan oleh Kurosawa pada tahun 1926 di Jepang saat melakukan penelitian tentang penyakit bakanae yang menyerang tanaman padi. Penyakit tersebut disebabkan oleh jamur *Giberella fujikuroi* yang mengakibatkan abnormalitas pada pertumbuhan daun dan batang. Untuk membuktikan bahwa penyakit tersebut disebabkan oleh jamur *Giberella fujikuroi*, Kurosawa mengisolasi *Giberella fujikuroi* kemudian menginfeksikannya ke tanaman yang sehat. Hasilnya tanaman yang sehat

menunjukkan gejala yang sama dengan penyakit bakanae. Empat tahun kemudian (1930), ilmuwan Jepang Yabuta dan Hayasi berhasil mengisolasi senyawa aktif yang terdapat pada *Giberella fujikuroi*, yang kemudian diberi nama giberelin. Jenis giberelin yang pertama kali ditemukan adalah giberelin A. Giberelin A terdiri atas 6 jenis yaitu GA1, GA2, GA3, GA4, GA7 dan GA9. Giberelin A3 (asam giberelin) merupakan giberelin yang paling sering digunakan karena memiliki efek fisiologis yang paling baik dibandingkan jenis lainnya (Asra dkk., 2020).

Menurut Asra dkk. (2020), fungsi giberelin adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan tinggi tanaman

Dalam meningkatkan tinggi tanaman, giberelin akan memacu pembelahan dan pertumbuhan pada sel yang kemudian menyebabkan pemanjangan batang serta peningkatan jumlah ruas suatu tanaman.

2. Pembungaan

Dalam pembungaan, GA3 endogen dari kuncup bunga dapat memacu terjadinya pemekaran pada bunga.

3. Partenokarpi

Giberelin dapat memengaruhi pembentukan buah tanpa biji atau yang sering disebut dengan partenokarpi. Jenis giberelin yang paling baik dalam pembentukan partenokarpi adalah GA3.

4. Mengundurkan pematangan dan pemasakan

Berdasarkan penelitian pada buah tomat yang diberi giberelin eksogen, dihasilkan buah tomat yang cenderung matang lebih lambat. Pada penelitian lainnya, giberelin dapat memnundaa proses pemasakan buah pisang.

5. Memecah masa dormansi

Giberelin menyebabkan kulit biji menjadi lebih permeabel terhadap air dan udara. Giberelin yang diberikan secara eksternal dapat meningkatkan giberelin internal yang ada di dalam biji yang kemudian merangsang terjadinya proses perkecambahan.

6. Meningkatkan kadar auksin

Giberelin dapat merangsang terjadinya proses pematangan enzim pelunak pada dinding sel tanaman khususnya enzim proteolitik. Pada tumbuhan, enzim proteolitik berfungsi untuk meningkatkan kadar auksin dengan melepaskan prekursor yang digunakan pada proses biosintesis auksin.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung pada Bulan Oktober - Desember 2022.

#### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik untuk menimbang giberelin, gelas ukur 10 ml dan 100 ml untuk mengukur volume larutan dalam pengenceran larutan stok, *beaker glass* 1000 ml sebagai wadah pembuatan larutan stok, batang pengaduk sebagai alat untuk membantu menghomogenkan larutan giberelin, *beaker glass* 2000 ml sebagai wadah dalam pembuatan larutan giberelin dengan konsentrasi yang diperlukan, penggaris sebagai alat ukur panjang epikotil dan panjang akar kecambah, kertas label sebagai penanda tiap satuan percobaan, polybag 35 x 35 cm sebagai tempat penyemaian benih, kamera, lembar pengamatan, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah pala matang (kulit buah berwarna kuning), serbuk giberelin (GA3) murni 90% TC, alkohol 70% untuk membantu melarutkan giberelin, aquades untuk mengencerkan giberelin, air untuk mencuci biji pala, serta media tanam campuran tanah, cocopeat, sekam bakar, dan pupuk kandang.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama yaitu konsentrasi giberelin yang terdiri dari 3 taraf. Faktor

kedua yaitu lama perendaman benih yang terdiri dari 2 taraf. Berikut rincian dari masing-masing faktor:

Faktor konsentrasi giberelin:

G<sub>0</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 0 ppm (kontrol)

G<sub>1</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 30 ppm

G<sub>2</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 60 ppm

Faktor lama perendaman dalam larutan giberelin:

A<sub>1</sub> : Perendaman giberelin selama 3 jam

A<sub>2</sub> : Perendaman giberelin selama 6 jam

Dari rancangan tersebut diperoleh  $3 \times 2 = 6$  kombinasi perlakuan yang dapat dilihat pada **Tabel 1**, dimana setiap kombinasi dilakukan 5 kali pengulangan. Sehingga terdapat  $6 \times 5 = 30$  unit percobaan. Masing-masing unit percobaan terdapat 5 benih pala, sehingga total benih pala yang digunakan adalah  $30 \times 5 = 150$  benih pala. Tata letak satuan percobaan dapat dilihat pada **Gambar 7**.

**Tabel 1.** Notasi faktor, taraf, dan kombinasi perlakuan dengan rancangan faktorial  $3 \times 2$ .

Faktor	G			
	Taraf	G <sub>0</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
A	A <sub>1</sub>	G <sub>0</sub> A <sub>1</sub>	G <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	G <sub>2</sub> A <sub>1</sub>
	A <sub>2</sub>	G <sub>0</sub> A <sub>2</sub>	G <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	G <sub>2</sub> A <sub>2</sub>

Keterangan:

G<sub>0</sub>A<sub>1</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 0 ppm (kontrol) selama 3 jam

G<sub>1</sub>A<sub>1</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 30 ppm selama 3 jam

G<sub>2</sub>A<sub>1</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 60 ppm selama 3 jam

G<sub>0</sub>A<sub>2</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 0 ppm (kontrol) selama 6 jam

G<sub>1</sub>A<sub>2</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 30 ppm selama 6 jam

G<sub>2</sub>A<sub>2</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 60 ppm selama 6 jam

G <sub>1</sub> A <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	G <sub>0</sub> A <sub>2</sub> U <sub>5</sub>	G <sub>2</sub> A <sub>2</sub> U <sub>5</sub>	G <sub>1</sub> A <sub>2</sub> U <sub>4</sub>	G <sub>0</sub> A <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	G <sub>2</sub> A <sub>1</sub> U <sub>2</sub>
G <sub>2</sub> A <sub>1</sub> U <sub>4</sub>	G <sub>1</sub> A <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	G <sub>0</sub> A <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	G <sub>2</sub> A <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	G <sub>1</sub> A <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	G <sub>0</sub> A <sub>2</sub> U <sub>4</sub>
G <sub>0</sub> A <sub>1</sub> U <sub>5</sub>	G <sub>2</sub> A <sub>2</sub> U <sub>4</sub>	G <sub>1</sub> A <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	G <sub>2</sub> A <sub>1</sub> U <sub>5</sub>	G <sub>0</sub> A <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	G <sub>1</sub> A <sub>1</sub> U <sub>5</sub>
G <sub>1</sub> A <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	G <sub>2</sub> A <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	G <sub>0</sub> A <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	G <sub>0</sub> A <sub>1</sub> U <sub>4</sub>	G <sub>1</sub> A <sub>2</sub> U <sub>5</sub>	G <sub>2</sub> A <sub>2</sub> U <sub>2</sub>
G <sub>2</sub> A <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	G <sub>0</sub> A <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	G <sub>1</sub> A <sub>1</sub> U <sub>4</sub>	G <sub>1</sub> A <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	G <sub>2</sub> A <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	G <sub>0</sub> A <sub>2</sub> U <sub>1</sub>

**Gambar 7.** Tata letak satuan percobaan

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi tahapan sebagai berikut:

#### 3.4.1 Persiapan benih pala

Buah pala berasal dari salah satu perkebunan pala milik warga di Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Buah pala yang dipilih berasal dari buah yang sudah matang. Menurut Legoh dkk. (2020), buah pala matang umumnya memiliki kulit buah yang berwarna kuning dengan daging buah berwarna putih. Selanjutnya dilakukan ekstraksi dengan memisahkan bagian biji dan daging buah. Warna biji pala matang adalah coklat kehitaman dan mengkilat (Al Muhdhar dkk., 2018). Biji pala dipisahkan dari fuli dan dibersihkan dengan cara dicuci dengan air lalu dikeringkan tanpa sinar matahari. Biji pala kemudian diampelas untuk mempermudah masuknya larutan giberelin ke dalam biji.

#### 3.4.2 Pembuatan larutan giberelin (GA3)

Berdasarkan penelitian Hafids dkk. (2018), pembuatan larutan GA3 dapat dilakukan dengan membuat larutan stok konsentrasi 1000 ppm. Pembuatannya diawali dengan melarutkan 1 gram GA3 murni dalam *beaker glass* ukuran 1 liter menggunakan alkohol 70% beberapa tetes dengan tujuan mempercepat pelarutan giberelin. Kemudian menambahkan aquades hingga mencapai volume akhir larutan 1000 ml.

Untuk membuat larutan GA3 dengan berbagai konsentrasi yang diperlukan, dilakukan pengenceran dari larutan stok dengan rumus sebagai berikut:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Keterangan:

M1 : Konsentrasi larutan yang diencerkan

M2 : Konsentrasi larutan pengenceran

V1 : Volume larutan yang diencerkan

V2 : Volume larutan pengenceran

(Purba dkk., 2014).

### 3.4.3 Perlakuan perendaman benih pala dengan larutan giberelin

Benih pala direndam dalam larutan giberelin sesuai dengan perlakuan sebagai berikut:

G<sub>0</sub>A<sub>1</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 0 ppm selama 3 jam

G<sub>1</sub>A<sub>1</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 30 ppm selama 3 jam

G<sub>2</sub>A<sub>1</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 60 ppm selama 3 jam

G<sub>0</sub>A<sub>2</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 0 ppm selama 6 jam

G<sub>1</sub>A<sub>2</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 30 ppm selama 6 jam

G<sub>2</sub>A<sub>2</sub> : Perendaman dengan larutan giberelin 60 ppm selama 6 jam

### 3.4.4 Persiapan media semai, penyemaian, dan pemeliharaan benih pala

Persiapan media dilakukan dengan menyiapkan polybag dan media semai. Benih yang telah direndam sesuai dengan perlakuan kemudian disemai dalam polybag dengan media semai campuran tanah, cocopeat, sekam bakar, dan pupuk kandang. Benih pala ditanam dengan posisi embrio benih menyentuh media tanam. Pemeliharaan benih dilakukan dengan menyiram tiap benih pada perlakuan menggunakan air sedikit demi sedikit secara merata tanpa terjadi genangan air pada persemaian.

### 3.4.5 Parameter penelitian

Penelitian dilakukan selama 50 hari dengan parameter penelitian sebagai berikut:

a. Persentase pertumbuhan kecambah

Persentase pertumbuhan kecambah menunjukkan jumlah kecambah yang tumbuh dari pengujian benih dalam waktu yang telah ditetapkan. Menurut Sutopo (2004), persentase pertumbuhan kecambah dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase pertumbuhan kecambah} = \frac{\text{Jumlah benih yang berkecambah}}{\text{Jumlah seluruh benih yang dkecambahkan}} \times 100\%$$

b. Laju pertumbuhan kecambah

Laju pertumbuhan kecambah untuk menghitung waktu yang diperlukan saat munculnya plumula awal hingga akhir perkecambahan (Farida, 2018). Laju pertumbuhan kecambah dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Laju pertumbuhan kecambah} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots N_xT_x}{\text{Jumlah total benih yang berkecambah}}$$

Keterangan:

N = Jumlah benih yang berkecambah setiap hari

T = Jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu

c. Panjang akar terpanjang kecambah

Panjang akar terpanjang kecambah diukur mulai dari leher akar hingga ujung akar (Kadir dkk., 2020). Pengukuran dilakukan pada saat kecambah berumur 50 HSS.

d. Panjang epikotil

Panjang epikotil diukur mulai dari atas kotiledon hingga titik tumbuh tunas (Jayanti dkk., 2022). Pengukuran dilakukan saat kecambah berumur 50 HSS.

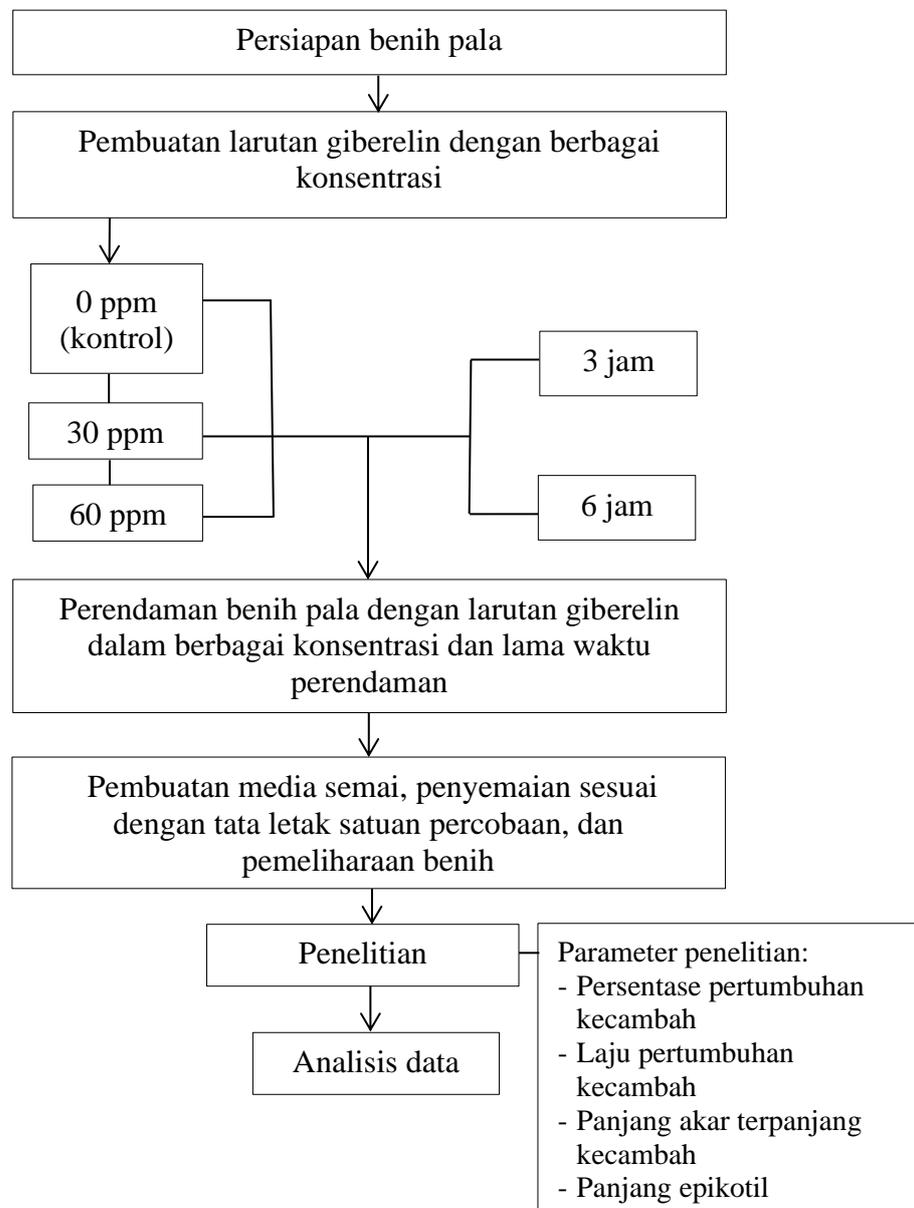
### 3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian bersifat kuantitatif. Data setiap parameter akan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA)

untuk mengetahui signifikansi semua perlakuan terhadap parameter penelitian. Apabila hasil ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang nyata secara statistik, maka dilakukan uji lanjutan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

### 3.6 Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian disajikan dalam bentuk diagram alir seperti yang tercantum pada **Gambar 8**.



**Gambar 8.** Diagram alir penelitian

## **IV. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan simpulan sebagai berikut:

1. Giberelin dengan konsentrasi 30 ppm efektif dalam mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala.
2. Giberelin dengan lama perendaman 3 jam efektif dalam mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala.
3. Kombinasi perlakuan konsentrasi 30 ppm dan lama perendaman 3 jam dalam larutan giberelin efektif dalam mempercepat pertumbuhan kecambah benih pala.

### **5.2 Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang perendaman giberelin pada benih pala dengan rentang konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda untuk menghasilkan persentase pertumbuhan kecambah benih pala yang mencapai maksimum (100% benih berkecambah).

## DAFTAR PUSTAKA

- Agurahe, L., Rampe, H. L., dan Mantiri, F. R. 2019. Pematihan Dormansi Benih Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) Menggunakan Hormon Giberelin. *Pharmacon*. 8(1) : 30 – 40.
- Al Muhdhar, M. H. I., Rohman, F., Tamalene, M. N., Nadra, W. S., dan Daud, A. 2018. *Keanekaragaman Tumbuhan Rempah dan Pangan Unggulan Lokal*. Penerbit UMM, Malang.
- Al-Hawezy, S. M. N. 2015. The Role of The Different Concentrations of GA3 on Seed Germination and Seedling Growth of Loquat (*Eriobotrya japonica* L.). *Zanco J Pure Appl Sci*. 27(4) : 65–70.
- Asra, R., Samarlina, R. A., dan Silalahi, M. 2020. *Hormon Tumbuhan*. UKI Press, Jakarta.
- Baskin, J. M. and Baskin, C. C. 2004. A Classification System for Seed Dormancy. *Seed Science Research*. 14(1) : 1 – 16.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press, New York.
- Dharma, I. P. E. S., Samudin, S., dan Adrianton. 2015. Perkecambahan Benih Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dengan Metode Skarifikasi dan Perendaman ZPT Alami. *E-Jurnal Agrotekbis*. 3(2) : 158 – 167.
- Farida. 2018. Respon Perkecambahan Benih Kopi pada Berbagai Tingkat Kemasakan Buah dengan Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh. *Ziraa 'ah*. 43(2) : 166 – 172.
- Feizbakhsh, A., Pazoki, H., and Ebrahimzadeh, M. A. 2016. Effect of Gibberellic Acid on Composition of *S. ebulus* Leaf Essential Oil (Caprifoliaceous). *Pharmacology Online*. 2(1) : 137 – 142.
- Hafids, A., Dwi, N., Wildan, R., Arinda, F. P., Janna, A., dan Fauzi, A. 2018. Daya Perkecambahan Biji Trembesi (*Samanea saman*) yang Direndam oleh Hormon Giberelin. *Prosiding Seminar Nasional*. 4: 137 – 144.

- Jayanti, N. K. K., Sukewijaya, I. M., dan Mayun, I. A. 2022. Pengaruh Media Simpan dan Letak Biji dalam Buah Terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 11(2) : 164 – 174.
- Kadir, M., Clarita, I. R., Syatrawati, dan Sagita, N. A. 2020. Perkecambahan, Perakaran, dan Pertumbuhan Hipokotil Benih Kopi Arabika Varietas Catuai Pada Aplikasi Berbagai Konsentrasi Giberelin (GA3). *Jurnal Agroplantae*. 9(2) : 95 – 104.
- Kasra, R. O. 2021. Teknik Penyimpanan dan Skarifikasi Benih Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dalam Rangka Uji Viabilitas Benih [Skripsi]. Bogor: Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor.
- Khaira, A., Habibullah, A., Khotimah, N. H., Yuliani, dan Rahayu, Y. S. 2021. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Larutan Giberelin Terhadap Perkecambahan Biji Cabai (*Capcicum annum* L.). *Prosiding Seminas Nasional Biologi*. 510 – 517.
- Legoh, W. L., Runtuuwu, S., dan Wanget, S. 2020. Karakterisasi Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) di Kabupaten Kepulauan Sangihe Berdasarkan Morfologi Buah dan Daun. *Agri-Sosio Ekonomi Unsrat*. 16(2) : 279 – 290.
- Marthen, Kaya, E., dan Rehatta, H. 2013. Pengaruh Perlakuan Pencelupan dan Perendaman Terhadap Perkecambahan Benih Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.). *Jurnal Agrologia*. 2(1) : 10 – 16.
- Mente, S. L., Buamona, R., Nur, M., Salam, Riyadi, S., Irmayanti, L., dan Nurhikmah. 2020. Morfologi Benih dan Perkecambahan Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) Sebagai Sumber Benih di Hutan Rakyat, Pulau Bacan, Halmahera Selatan. *Jurnal Enviroscenteeae*. 16(1) : 140 – 147.
- Murrinnie, E. D., Sudjianto, U., dan Ma'rufa, K. 2021. Pengaruh Giberelin Terhadap Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Semai Kawista (*Feronia limonia* (L.) Swingle). *Jurnal Agritech*. 23(2) : 183 – 191.
- Naeem, N., Rehman, R., Mushtaq, A., and Ghania, J. B. 2016. Nutmeg: A Review on Uses and Biological Properties. *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences*. 9(1) : 107 – 110.
- Nurdjannah, N. 2007. *Teknologi Pengolahan Pala*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor.
- Polhaupessy, S. dan Sinay, H. 2014. Pengaruh Konsentrasi Giberelin dan Lama Perendaman Terhadap Perkecambahan Biji Sirsak (*Anonna muricata* L.). *Jurnal Biopendix*. 1(1) : 71 – 76.
- Purba, O., Indriyanto, dan Bintoro, A. 2014. Perkecambahan Benih Aren (*Arenga pinnata*) Setelah Diskarifikasi dengan Giberelin pada Berbagai Konsentrasi. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(2) : 71 – 78.

- Sangadji, S. dan Manuhutu, L. S. 2017. Penggunaan Media pada Perkecambahan dan Pertumbuhan Benih Tanaman Pala (*Myristica fragrans* Houtt.). *Prosiding Seminar Nasional & CFP IDRI*. 74 – 78.
- Supardy, Adelina, E., dan Made, U. 2016. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Giberelin (Ga<sub>3</sub>) Terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma Cacao* L.). *Jurnal Agrotekbis*. 2(3) : 425 – 431.
- Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Tirta, I. G. dan Purba, J. H. 2021. Perbanyak Generatif dan Studi Etnobotani Ingu (*Boenninghausenia albiflora* (Hook.) Rchb. Ex Meisn)). *Jurnal Argohita*. 6(2) : 215 – 221.
- Wahyuni, A., Simarmata, M. M. T., Isrianto, P. L., Junairiah, Koryati, T., Zakia, A., Andini, S. N., Sulistyowati, D., Purwaningsih, Purwanti, S., Indrawati, Kurniasari, L., dan Herawati, J. 2021 b. *Teknologi dan Produksi Benih*. Yayasan Kita Menulis, Medan.
- Wahyuni, S., Bermawie, N., Pirwiyanti, S., Syahid, S. F., Kristina, N. N., Arlianti, T., Wahyudi, A., Pribadi, E. R., Nasrun, Kardinan, A., dan Wahyono, T. E. 2016. *Pemuliaan Pala: Sejarah, Sosial Ekonomi, dan Prospek Pengembangan*. Indonesian Agency For Agricultural Research and Development (IAARD) Press, Bogor.
- Wareing, P. F. and Phillips, I. D. J. 1981. *The Control of Growth and Differentiation in Plants*. Pergamon Press, Ney York.
- Wiraatmaja, I. W. 2017. *Zat Pengatur Tumbuh Giberelin dan Sitokinin*. Universitas Udayana, Denpasar.
- Yunus, A., Qifni, A., Harsono, P., dan Pujiasmanto, B. 2021. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman GA<sub>3</sub> terhadap Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Bibit Johar (*Cassia seamea*). *Agrotechnology Research Journal*. 5(1) : 1 – 6.