

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN DALAM BERBAGAI
KONSENTRASI GIBERELIN (GA₃) TERHADAP PERKECAMBAHAN
BENIH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)**

(Skripsi)

Oleh

DEVI ROSMALA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH LAMA PERENDAMAN DALAM BERBAGAI KONSENTRASI GIBERELIN (GA₃) TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Oleh

DEVI ROSMALA

Pengembangan industri kelapa sawit di Indonesia kian meningkat, namun dalam pengembangannya dijumpai masalah pada tahap perkecambahan benih kelapa sawit. Benih sawit memiliki sifat dormansi baik secara fisik maupun fisiologis sehingga perkecambahan masih sulit dilakukan. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah ini yaitu dengan metode pemanasan yang dikombinasikan dengan perendaman giberelin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dalam berbagai konsentrasi giberelin terhadap perkecambahan benih kelapa sawit. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari bulan Februari-Mei 2019. Perlakuan disusun menggunakan rancangan acak kelompok faktorial (5x4). Faktor pertama adalah perbedaan konsentrasi giberelin (GA₃) yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0 ppm (K0), 100 ppm (K1), 200 ppm (K2), dan 300 ppm (K3). Faktor kedua adalah perbedaan lama perendaman yang terdiri

dari 5 taraf yaitu 1 hari (P0), 3 hari (P1), 5 hari (P2), 7 hari (P3) dan 9 hari (P4), sehingga diperoleh 20 kombinasi perlakuan. Perbedaan antar kombinasi perlakuan diketahui menggunakan standar deviasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman giberelin hingga 9 hari mempengaruhi perkecambahan benih kelapa sawit melalui variabel daya berkecambah, potensi maksimum benih, kecepatan tumbuh benih, serta panjang plumula dan radikula. Pemberian giberelin konsentrasi 100 ppm mempengaruhi perkecambahan benih kelapa sawit melalui variabel daya berkecambah, potensi maksimum benih, serta kecepatan tumbuh benih, namun kurang efektif dalam peningkatan panjang plumula dan radikula. Kombinasi perlakuan lama perendaman selama 9 hari menunjukkan bahwa giberelin konsentrasi 100 ppm mempengaruhi perkecambahan benih kelapa sawit lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi lainnya melalui variabel daya berkecambah yaitu 57,5%, potensi maksimum benih yaitu 62,5%, serta kecepatan tumbuh benih yaitu 10,3% per etmal.

Kata kunci : Dormansi, giberelin, dan kelapa sawit

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN DALAM BERBAGAI
KONSENTRASI GIBERELIN (GA₃) TERHADAP PERKECAMBAHAN
BENIH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)**

Oleh

DEVI ROSMALA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH LAMA PERENDAMAN DALAM BERBAGAI KONSENTRASI GIBERELIN (GA₃) TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)**

Nama Mahasiswa : **Devi Rosmala**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1514121141

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si.
NIP 197208042005011002



Ir. Ardian, M.Agr.
NIP 196211281987031002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



Prof. Dr. Ir. Sri Yusraini, M.Si.
NIP 196305081988112001

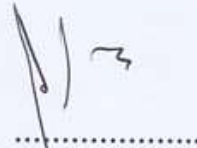
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

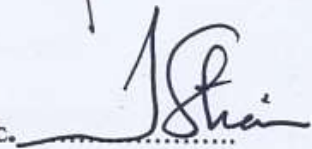
Ketua : Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si.



Sekretaris : Ir. Ardian, M.Agr.



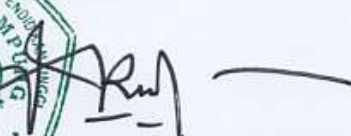
**Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Kukuh Setiawan, M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 28 Oktober 2019

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **Pengaruh Lama Perendaman dalam Berbagai Konsentrasi Giberelin (GA₃) terhadap Perkecambahan Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung. Apabila skripsi ini dimasa mendatang terbukti sebagai skripsi hasil salinan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 28 Oktober 2019



Devi Rosmala
1514121141

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada 7 Juni 1997 dan merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Yuyun Kusnara dan Ibu Rumini.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 2 Campang Raya Bandar Lampung (2009), pendidikan menengah pertama di SMPN 31 Bandar Lampung (2012) dan pendidikan menengah atas di SMA Utama 1 Bandar Lampung (2015).

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Lampung pada Januari-Maret 2018 di Pekon Kejadian Lom, Kecamatan Cukuh Balak, Kabupaten Tanggamus, Lampung.

Kemudian, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dan Pusat Konservasi Tumbuhan (PKT) Kebun Raya Bogor, Bogor, Jawa Barat pada Juli 2018. Selama perkuliahan, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Teknik Budidaya Tanaman dan Teknologi Benih pada tahun ajaran 2018/2019.

*Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha
Penyayang
Dengan segala kerendahan hati kupersembahkan skripsi ini
kepada:*

*Kedua orang tuaku tercinta
yang selalu mendoakan dan mendukung dengan penuh kesabaran*

*Kakak-adikku tersayang,
atas doa, perhatian dan dukungan selama ini*

*Serta
Almamater tercinta Universitas Lampung*

(QS. Al Insyirah (94): 1–8)

1. *Bukankah Kami telah melapangkan untukmu dada-mu?*
2. *Dan Kami telah menghilangkan darimu bebanmu,*
3. *Yang memberatkan punggungmu?*
4. *Dan Kami tinggikan bagimu sebutan (nama)mu,*
5. *Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,*
6. *sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.*
7. *Maka apabilakamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain,*
8. *Dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap.*

SANWACANA

Alhamdulillah, puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT atas anugerah yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku ketua bidang Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si., selaku Pembimbing Utama dan Pembimbing Akademik atas bimbingan, ilmu, waktu, dan saran selama penulis melaksanakan penelitian dan proses penyelesaian skripsi.
5. Bapak Ir. Ardian, M.Agr., selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, ilmu, waktu, dan saran kepada penulis selama penelitian dan proses penyelesaian skripsi.
6. Bapak Prof. Dr. Kukuh Setiawan, M.Sc., selaku Penguji atas segala saran, masukan, dan kritikan kepada penulis guna menyempurnakan proses penyelesaian skripsi.

7. Kedua orang tua tercinta, Bapak Yuyun Kusnara dan Ibu Rumini, serta kakak dan adik, Irwansyah dan Dea Amalia yang selalu memberikan kasih sayang, motivasi dalam bentuk moral maupun material serta untaian doa pada penulis.
8. Teman-teman sepenelitian Erni Permata Dewi, Eka Irawati dan Amanda Handoko atas bantuan, perhatian, dan kerjasamanya.
9. Teman-teman seperjuangan Ima Kurnia, Adriyana Budiarti, Rizki Ika Anjani, Siti Munawaroh, Rini Anggaraeni, Darma Ningsih, Rani Enggar Dini, Syaicha Fachrun Nisa, Anis Puji Andayani, M. Assifa Ussudur, Bagas Sadewa, Agung Nugroho, Fauzan Ag Roni, dan Wasri Yaman yang telah memberi bantuan dan semangat selama perkuliahan.
10. Kakak tingkat Agroteknologi Parulian Lumban Siantar S.P., yang telah memberikan masukan selama menyelesaikan skripsi.
11. Teman-teman Agroteknologi 2015 terkhusus Agroteknologi C atas kebersamaannya selama ini.
12. Semua pihak yang telah berjasa kepada penulis sehingga bisa sampai pada saat ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Aamiin.

Bandar Lampung, 28 Oktober 2019
Penulis,

Devi Rosmala

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran	4
1.4 Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Botani Kelapa Sawit	9
2.2 Dormansi Benih Kelapa Sawit	12
2.3 Perkecambahan Benih Kelapa Sawit	14
2.4 Giberelin (GA_3)	16
III. BAHAN DAN METODE	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Bahan dan Alat	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian	19
3.4.1 <i>Penyiapan Benih</i>	19
3.4.2 <i>Pembuatan Larutan Giberelin (GA_3)</i>	20
3.4.3 <i>Perendaman Benih dengan Larutan Giberelin (GA_3)</i>	21
3.4.4 <i>Penyiapan Media Tumbuh</i>	21
3.4.5 <i>Pengecambahan Benih</i>	22

3.2 Parameter Pengamatan	23
3.5.1 <i>Daya Berkecambah</i>	23
3.5.2 <i>Potensi Tumbuh Maksimum (PTM)</i>	23
3.5.3 <i>Kecepatan Tumbuh</i>	24
3.5.4 <i>Panjang Plumula</i>	24
3.5.5 <i>Panjang Radikula</i>	24
3.5.6 <i>Waktu Munculnya Kecambah</i>	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.1.1 <i>Daya Berkecambah</i>	25
4.1.2 <i>Potensi Tumbuh Maksimum (PTM)</i>	28
4.1.3 <i>Kecepatan Tumbuh</i>	29
4.1.4 <i>Panjang Plumula</i>	31
4.1.5 <i>Panjang Radikula</i>	33
4.1.6 <i>Waktu Munculnya Kecambah</i>	36
4.2 Pembahasan	37
V. SIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Simpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	50-54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai rata-rata variabel daya kecambah dan potensi tumbuh maksimum sawit	27
2. Nilai rata-rata variabel kecepatan tumbuh sawit	30
3. Nilai rata-rata variabel panjang plumula dan radikula sawit	35
4. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi giberelin terhadap persentase munculnya kecambah benih kelapa sawit	38
5. Data dan analisis daya kecambah benih sawit	50
6. Data dan analisis potensi tumbuh maksimum benih sawit	51
7. Data dan analisis kecepatan tumbuh benih sawit	52
8. Data dan analisis panjang plumula benih sawit	53
9. Data dan analisis panjang radikula benih sawit	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kombinasi perlakuan	19
2. Penyiapan benih yang akan dikecambahkan dan pemanasan	20
3. Pembuatan larutan giberelin (GA_3)	21
4. Perendaman benih dengan larutan giberelin (GA_3)	21
5. Penyiapan media tumbuh	22
6. Pengecambahan benih dengan menggunakan metode UKDdp	22
7. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi giberelin (GA_3) terhadap daya kecambah benih sawit	26
8. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi giberelin (GA_3) terhadap potensi tumbuh maksimum benih sawit	28
9. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi giberelin (GA_3) terhadap kecepatan tumbuh benih sawit	31
10. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi giberelin (GA_3) terhadap panjang plumula benih sawit	32
11. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi giberelin (GA_3) terhadap panjang radikula benih sawit	34

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu dari beberapa *palmae* yang menghasilkan minyak untuk tujuan komersil. Menurut Rawi dkk., (2004), kelapa sawit dan hasil olahannya berupa minyak kelapa sawit (MKS) atau *Crude Palm Oil* (CPO) dan minyak inti kelapa sawit (MIKS) atau *Palm Kernel Oil* (PKO) yang merupakan komoditi penting ekspor nonmigas Indonesia.

Peningkatan kebutuhan CPO dunia menyebabkan permintaan buah kelapa sawit juga meningkat tajam. Hal ini dikarenakan CPO menjadi salah satu pilihan untuk bahan baku pembuatan bio energi sebagai alternatif bahan bakar. Hal tersebut menjadikan tanaman kelapa sawit menjadi komoditas perkebunan unggulan dibandingkan sektor perkebunan lainnya seperti karet dan lada.

Pada perkembangannya, produk primer kelapa sawit berupa minyak kelapa sawit dan minyak inti kelapa sawit dapat dikembangkan kembali menjadi bermacam-macam produk industri hilir. Menurut Pahan (2007), MKS dan MIKS merupakan ester asam lemak dan gliserol yang disebut trigliserida. Trigliserida MKS kaya akan asam palmitat, linoealat, stearat, dan gliserol, sedangkan trigliserida MIKS mengandung asam laurat, miristat, stearat, gliserol, dan sedikit palmitat. MKS dan MIKS merupakan sumber energi pangan, seperti minyak goreng, mentega,

shortening, dan *vanaspati* serta sumber karbon untuk industri oleokimia.

Senyawa karbon asal minyak nabati lebih mudah terurai di alam dibandingkan dengan senyawa turunan minyak bumi.

Pada peningkatan produktivitas tanaman kelapa sawit, selain adanya perluasan areal perkebunan juga sudah dipastikan membutuhkan benih yang berkualitas yaitu benih yang merupakan benih hasil persilangan antara pohon induk varietas dura dengan pisifera yang memiliki daya perkecambahan yang baik. Namun demikian, salah satu permasalahan yang sering dijumpai dalam meningkatkan produksi benih kelapa sawit adalah pada tahap awal perkecambahan. Benih kelapa sawit diketahui memiliki kulit yang sangat keras sehingga harus melalui perlakuan khusus agar benih dapat berkecambah lebih cepat (Kartika dkk., 2015).

Proses perkecambahan benih kelapa sawit cukup sulit karena benih memiliki cangkang yang keras sehingga bersifat dorman. Dormansi benih dapat dibedakan menjadi dormansi embrio dan dormansi yang disebabkan struktur yang melindungi biji. Dormansi embrio disebabkan oleh kondisi fisiologis di dalam embrio belum berkembang secara sempurna sehingga hormon pengatur tumbuh belum aktif (Bewley dan Black, 1994). Selain itu, lapisan endocarp yang keras pada sawit juga menjadi penyebab adanya dormansi benih sawit karena lapisan tersebut bersifat impermeabel terhadap air dan gas sehingga dapat menghambat pertumbuhan embrio secara mekanik.

Metode yang sudah lama diterapkan untuk pematangan dormansi benih kelapa sawit adalah sistem pemanasan kering (*dry heat treatment*) selama 60 hari pada suhu 39°–40° C (Chaerani, 1992). Namun demikian, meskipun telah dilakukan

pemanasan, benih sawit masih membutuhkan waktu sekitar 10-15 hari untuk dapat berkecambah. Kondisi tersebut diduga kuat akibat adanya dormansi fisiologis benih. Oleh karena itu, selain menggunakan metode tersebut, perkecambahan benih kelapa sawit dapat ditingkatkan dengan penggunaan zat pengatur tumbuh. Penggunaan zat pengatur tumbuh dapat digunakan untuk menambah kadar hormon endogen yang telah ada sehingga dapat meningkatkan daya berkecambah benih. Penggunaan zat pengatur tumbuh yang dilakukan yaitu dengan cara perendaman benih dengan berbagai konsentrasi larutan giberelin (GA_3). Giberelin eksternal yang diberikan akan mengubah level giberelin endogen yang terdapat dalam biji, level ini yang merupakan pemicu untuk terjadinya proses perkecambahan.

Penggunaan giberelin (GA_3) sebagai bahan pemacu perkecambahan sudah banyak dikembangkan karena giberelin merupakan salah satu zat tumbuh utama yang memegang peranan penting dalam proses perkecambahan (Kamil, 1979). Pada biji, salah satu efek giberelin adalah mendorong pemanjangan sel, sehingga radikula dapat menerobos endosperma, kulit biji atau kulit buah yang membatasi pertumbuhannya. Giberelin juga mendorong sekresi enzim hidrolitik ke endosperma, tempat enzim tersebut mencerna cadangan makanan dan dinding sel, sehingga adanya enzim ini dapat terjadi pencernaan cadangan makanan, dengan demikian embrio dalam biji akan tumbuh (Salisbury & Ross, 1995).

Berdasarkan latar belakang dan masalah, perlu dilaksanakan penelitian untuk menjawab permasalahan yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Pada tingkat konsentrasi berapakah larutan giberelin (GA_3) yang paling baik terhadap perkecambahan benih kelapa sawit?
2. Apakah pengaruh lama perendaman giberelin (GA_3) terhadap perkecambahan benih kelapa sawit?
3. Bagaimana tanggapan perkecambahan benih kelapa sawit terhadap lama perendaman dalam berbagai konsentrasi giberelin (GA_3)?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah maka tujuan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Mengetahui pengaruh perendaman berbagai konsentrasi larutan giberelin (GA_3) dalam perkecambahan benih kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).
- 2) Mengetahui pengaruh lama perendaman giberelin (GA_3) terhadap perkecambahan benih kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).
- 3) Mengetahui tanggapan perkecambahan benih kelapa sawit terhadap lama perendaman dalam berbagai konsentrasi giberelin (GA_3) (*Elaeis guineensis* Jacq.).

1.3 Kerangka Pemikiran

Dormansi benih merupakan cara tanaman agar dapat bertahan hidup dan beradaptasi dengan lingkungannya, serta merupakan sifat yang diturunkan secara genetik. Intensitas dormansi dipengaruhi oleh lingkungan selama perkembangan benih. Dormansi pada spesies tertentu mengakibatkan benih tidak berkecambah

di dalam tanah selama beberapa tahun. Beberapa mekanisme dormansi terjadi pada benih baik fisik maupun fisiologi (Ilyas, 2012). Penyebab dormansi pada benih tentunya banyak dan beragam, diantaranya yaitu karena impermeabilitas kulit biji terhadap air dan gas, embrio belum matang, persyaratan khusus suhu atau cahaya, adanya inhibitor, dan pembatasan mekanik untuk pertumbuhan embrio dan pengembangan atau perpanjangan radikula dalam perkecambahan (Murray, 1984).

Benih kelapa sawit sangat sulit untuk berkecambah dan tidak dapat tumbuh serempak, hal ini disebabkan benih mempunyai sifat dormansi akibat endokarpnya yang tebal dan keras, bukan disebabkan oleh embrionya yang dorman (Hartley, 1997). Endokarp yang keras dapat menyebabkan dormansi karena impermeabel terhadap air dan gas serta dapat menghambat embrio secara mekanik. Selain itu, pada tempurung benih kelapa sawit mengandung kadar lignin yang cukup tinggi yaitu 65,70%. Adanya inhibitor tersebut dapat menjadi salah satu penyebab lamanya benih kelapa sawit berkecambah (Copeland dan McDonald, 2001).

Pematahan dormansi dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain dengan perlakuan mekanis, suhu, cahaya, perendaman dengan air panas, dan perlakuan menggunakan bahan kimia (Copeland dan McDonald, 2001). Perlakuan *dry heat treatment* menyebabkan retaknya struktur kulit benih kelapa sawit yang keras dan menciptakan celah. Celah ini memberikan kesempatan untuk penyerapan air secara maksimum atau mencapai imbibisi yang optimum. Dengan melakukan pemanasan dan dilanjutkan dengan perendaman dengan air maka kulit benih akan

permeabel terhadap air dan masuknya oksigen (Kamil, 1979). Namun demikian, perkecambahan sawit masih membutuhkan waktu sekitar 10 – 15 hari untuk dapat berkecambah. Oleh karena itu perlu dilakukan metode lainnya untuk mempercepat perkecambahan benih kelapa sawit yaitu dengan perendaman larutan giberelin dengan berbagai konsentrasi.

Faktor lama perendaman didalam larutan giberelin berkaitan dengan pemberian kesempatan kepada larutan giberelin untuk melakukan imbibisi ke dalam biji yang akan berpengaruh terhadap perkecambahan biji. Abidin (2004) mengemukakan bahwa perendaman benih dalam larutan giberelin dapat menyebabkan terjadinya pelunakan kulit benih sehingga lebih permeabel terhadap air dan oksigen. Hal ini memudahkan benih menyerap larutan giberelin, dengan masuknya giberelin ke dalam benih akan merangsang pembentukan enzim α -amilase untuk mengubah pati menjadi gula pada proses perkecambahan. Menurut Zapiola dan Smith (2010), umumnya perendaman benih mampu mempercepat perkecambahan, namun juga memiliki efek merusak apabila perendaman dilakukan terlalu lama. Selain itu, perendaman juga bermanfaat untuk mematahkan dormansi benih.

Pembentukan enzim α -amilase terjadi pada saat permulaan perkecambahan oleh giberelin internal. Jika giberelin internal berada dalam jumlah terbatas atau belum aktif maka proses perkecambahan akan berjalan lambat. Dengan adanya penambahan giberelin eksternal menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah giberelin di dalam benih sehingga meningkatkan ketersediaan dan aktivitas enzim α -amilase. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Sutopo (2010) yang menyatakan bahwa pemberian giberelin pada benih akan mendorong

pembentukan enzim-enzim hidrolisis seperti enzim α -amilase, protease, ribonuklease, β -glukonase serta fosfatase. Enzim-enzim ini akan berdifusi ke dalam endosperm dan mengkatalisis bahan cadangan makanan di endosperm menjadi karbohidrat, asam amino, dan nukleosida yang mendukung tumbuhnya embrio selama perkecambahan dan pertumbuhan kecambah. Proses pertumbuhan dan perkembangan embrio semula terjadi pada ujung-ujung tumbuh dari akar, kemudian diikuti oleh ujung-ujung tumbuh pupus (tunas).

Penelitian Nuraini dkk., (2016), menunjukkan bahwa perendaman benih kelapa sawit dengan konsentrasi giberelin 100 dan 200 ppm berpengaruh baik pada variabel persentase perkecambahan, indeks vigor, panjang radikula dan panjang plumula. Hal tersebut sesuai dengan Salisbury and Ross (1995) yang mengemukakan bahwa pengaruh giberelin terhadap biji yaitu dapat mendorong pemanjangan sel sehingga radikula dapat menembus endosperm kulit biji atau kulit buah yang membatasi pertumbuhannya

Penelitian lainnya menunjukkan bahwa penambahan perendaman pada benih aren (*Arenga pinnata*) menggunakan larutan giberelin 150 ppm selama 24 jam memberikan pengaruh yang paling baik dengan rata-rata persen kecambah sebesar 65%, dibandingkan dengan perendaman larutan giberelin 0 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm selama 24 jam dengan rata-rata persentase kecambah sebesar 15,0%;34,5%;53,1%, dan 26,8% (Purba dkk., 2014). Penelitian Astari dkk., (2014) juga melaporkan bahwa perlakuan perendaman GA₃ 300 ppm selama 5 jam mampu mematahkan dormansi benih mucuna (*Mucuna bracteata*) dengan daya berkecambah >80%. Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa

penggunaan giberelin mampu mematahkan dormansi dikarenakan giberelin merupakan hormon yang mampu mempercepat perkecambahan dan konsentrasi yang digunakan untuk pematangan dormansi benih berbeda-beda setiap jenis komoditi.

1.4 Hipotesis

Dari kerangka pemikiran yang telah dikemukakan dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Lama perendaman giberelin (GA_3) selama 9 hari mempercepat perkecambahan benih kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).
2. Konsentrasi larutan giberelin (GA_3) pada 100 ppm meningkatkan perkecambahan benih kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*palm oil*) termasuk tanaman monokotil. Menurut Pahan (2007), secara taksonomi kelapa sawit dapat diuraikan sebagai berikut.

Divisi : Embryophyta Shiponagama
Kelas : Angiospermae
Ordo : Monocotyledonae
Famili : Arecaceae (dahulu disebut Palmae)
Subfamili : Cocidae
Genus : *Elaeis*
Spesies : *E. guineensis* Jacq.

Kelapa sawit merupakan spesies *Cocidae* yang paling besar habitusnya. Titik tumbuh aktif secara terus menerus menghasilkan primordia (bakal) daun setiap 2 minggu (pada tanaman dewasa). Daun memerlukan waktu 2 tahun untuk berkembang dari proses inisiasi sampai menjadi daun dewasa pada pusat tajuk (*pupus* daun/ *spear leaf*) dan dapat berfotosintesis secara aktif sampai 2 tahun lagi (Pahan, 2007).

Akar terutama sekali berfungsi untuk menunjang struktur batang diatas tanah, menyerap air dan unsur-unsur hara dari dalam tanah, serta sebagai salah satu alat respirasi. Sistem perakaran kelapa sawit merupakan sistem akar serabut, terdiri dari akar primer, sekunder, tersier, dan kuarterner. Akar primer umumnya

berdiameter 6 – 10 mm, keluar dari pangkal batang dan menyebar secara horizontal dan menghujam kedalam tanah dengan sudut yang beragam. Akar primer bercabang membentuk akar sekunder yang diameternya 2 – 4 mm. Akar sekunder bercabang membentuk akar tersier yang berdiameter 0,7 – 1,2 mm dan umumnya bercabang lagi membentuk akar kuarterner (Pahan, 2007).

Batang kelapa sawit tumbuh tegak lurus keatas. Batang berbentuk silindris dan berdiameter 40 – 60 cm, tetapi pada pangkalnya membesar. Pada ujung batang terdapat titik tumbuh yang membentuk daun-daun dan memanjangkan batang. Selama 4 tahun pertama, titik tumbuh membentuk daun-daun yang pelepahnya membungkus batang sehingga batang tidak terlihat. Pangkal batang umumnya membesar membentuk bongol batang (*bowl*). Kecepatan tumbuh meninggi tanaman kelapa sawit berbeda-beda tergantung pada tipe atau varietasnya, tetapi secara umum kecepatan pertumbuhan (pertambahan tinggi) sekitar 25 – 40 cm per tahun. Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan batang kelapa sawit adalah kondisi disekitar tanaman seperti keadaan iklim, pemeliharaan (terutama pemupukan), kerapatan tanaman, umur, dan sebagainya (Setyamidjaja, 2006).

Daun kelapa sawit bersirip genap dan bertulang sejajar. Pada pangkal pelepah daun terdapat duri-duri atau bulu-bulu halus sampai kasar. Panjang pelepah daun dapat mencapai 9 m tergantung pada umur tanaman kelapa sawit. Helai anak daun yang terletak di tengah pelepah daun adalah yang terpanjang dan panjangnya dapat mencapai 1,2 m. Jumlah anak daun dalam satu pelepah berkisar antara 120–160 pasang dan dalam satu pohon terdapat 40 – 50 pelepah daun.

Bunga kelapa sawit termasuk berumah satu. Pada suatu batang terdapat bunga betina dan bunga jantan yang letaknya terpisah. Namun, seringkali terdapat pula tandan bunga betina yang mendukung bunga jantan (*hermaprodit*). Tandan bunga terletak diketiak daun yang mulai tumbuh setelah tanaman berumur 12 – 14 bulan, tetapi baru ekonomis dipanen pada umur 2,5 tahun. Primordia (bakal) bunga terbentuk sekitar 33 – 34 bulan sebelum bunga matang (siap melaksanakan penyerbukan). Pertumbuhan bunga sangat dipengaruhi oleh kesuburan tanah jika tanaman kelapa sawit tumbuh kerdil, maka pertumbuhan bunganya lebih lambat daripada tanaman yang tumbuh subur (Setyamidjaja, 2006).

Tandan bunga jantan dibungkus oleh seludang bunga yang pecah ketika bunga tersebut menjelang matang. Tiap tandan bunga jantan memiliki 100 – 250 cabang (*spikelet*) yang panjangnya antara 10 – 20 cm dan berdiameter 1,0 – 1,5 cm. Tiap cabang berisi 500 – 1500 bunga kecil yang menghasilkan tepung sari. Tandan bunga yang masak memiliki bau yang tajam (khas). Satu tandan bunga jantan dapat menghasilkan 25 – 50 gram tepung sari. Pada tanaman kelapa sawit muda jumlah bunga jantan lebih sedikit dibandingkan dengan bunga betina, tetapi perbandingan ini akan berubah sesuai dengan bertambahnya umur tanaman (Setyamidjaja, 2006).

Tandan bunga betina dibungkus oleh seludang bunga yang akan pecah antara 15 – 30 hari sebelum antesis. Antesis bunga betina tidak serentak, pada satu tandan umumnya membutuhkan waktu 3 – 5 hari atau lebih. Satu tandan bunga betina memiliki 100 – 200 spikelet dan tiap spikelet memiliki 15 – 20 bunga betina. Tidak semua bunga betina tersebut akan berhasil membentuk buah sempurna yang

matang terutama dibagian dalam. Pada tandan tanaman dewasa dapat diperoleh 600 – 2000 buah tergantung pada besarnya tandan dan setiap pokok dapat menghasilkan 15 – 25 tandan/pokok/tahun pada tanaman muda dan pada tanaman tua berkisar antara 8 – 12 tandan/ pokok/tahun (Lubis, 2008). Letak bunga betina dan bunga jantan pada satu pohon terpisah dan matangnya tidak bersamaan, sehingga tanaman kelapa sawit biasanya menyerbuk secara silang. Penyerbukan dilakukan oleh angin (*anemophili*) atau oleh serangga (*enthomophili*) (Setyamidjaja, 2006).

Secara botani, buah kelapa sawit digolongkan sebagai buah *drupe*, terdiri dari *pericarp* yang terbungkus oleh *exocarp* (atau kulit), *mesocarp* (yang secara salah kaprah biasanya disebut *pericarp*), dan *endocarp* (cangkang) yang membungkus 1-4 inti/ *kernel* (umumnya hanya satu). Inti memiliki testa (kulit), *endosperm* yang padat, dalam sebuah embrio (Pahan, 2007). Cangkang dan inti merupakan biji kelapa sawit. Di dalam biji terdapat embrio yang panjangnya 3 mm dan berdiameter 1,2 mm berbentuk silindris. Inti merupakan cadangan makanan bagi pertumbuhan embrio. Pada pertumbuhan atau perkecambahan, embrio akan keluar melalui lubang yang terdapat pada cangkang (*germpore*) dengan membentuk akar (*radikula*) dan batang (*plumula*) (Setyamidjaja, 2006).

2.2 Dormansi Benih Kelapa Sawit

Pada saat masak fisiologis, tidak semua benih siap untuk berkecambah. Benih membutuhkan waktu tertentu agar dapat berkecambah secara alami setelah dipanen, atau seringkali membutuhkan perlakuan tertentu agar dapat berkecambah (Kuswanto, 2003). Mangoensoekarjo dan Semangun (2005) menyatakan bahwa

ketika baru dipanen, benih kelapa sawit mengalami dormansi dan perkecambahan alami sangat jarang terjadi.

Benih yang dorman dapat menguntungkan atau merugikan dalam penanganan benih. Keuntungan benih yang dorman adalah dapat mencegah agar benih tidak berkecambah selama penyimpanan. Di sisi lain, kerugian dari dormansi benih adalah apabila tipe dormansi yang terjadi termasuk tipe yang sulit untuk pematangan dormansinya, maka benih membutuhkan perlakuan awal yang khusus. Kegagalan dalam mengatasi masalah ini dapat mengakibatkan kegagalan dalam perkecambahan maka dengan diterapkannya teknik perkecambahan dengan fermentasi, pemanasan, dan perendaman, proses perkecambahan benih kelapa sawit hanya menjadi ± 4 bulan dengan persentase daya berkecambah mencapai 75 – 80% (Chaerani, 1992).

Bewley dan Black (1983) juga menyatakan bahwa dormansi biji kebanyakan species disebabkan karena struktur yang mengelilingi embrio (*seed coat*) yang mencakup *pericarp*, *testa*, *perisperm*, dan *endosperm*. Struktur tersebut dapat menghambat embrio berkecambah, karena mengganggu masuknya air dan pertukaran gas. Benih yang mempunyai struktur kulit biji yang keras dapat mengganggu penyerapan air dan pertukaran gas, selain adanya zat penghambat di dalam kulit benih itu sendiri menghalangi lepasnya penghambat dari embrio.

Benih kelapa sawit mengalami dorman karena kulit bijinya yang keras dan mengandung lignin yang cukup tinggi. Pengecambahan benih kelapa sawit terjadi setelah terlebih dahulu diberi perlakuan pemanasan di ruang pemanas selama 60 hari pada suhu 39 – 40°C dengan kadar air tidak kurang dari 18%, kemudian

dikecambahkan dalam germinator yang bersuhu 27°C dengan kadar air benih dinaikkan menjadi 22 – 24% (Adiguno, 1998). Perlakuan menggunakan bahan kimia dilakukan agar kulit benih terdegradasi sehingga air lebih mudah berimbibisi. Bahan kimia yang paling umum dan efektif digunakan dalam industri saat ini yaitu asam sulfat dan kalium nitrat. Bahan lain yang dapat digunakan untuk mematahkan dormansi benih yaitu hormon tumbuh seperti giberelin, sitokinin, auksin, dan etilen (Copeland dan McDonald, 2001).

2.3 Perkecambahan Kelapa Sawit

Benih kelapa sawit termasuk ke dalam benih rekalsitran sehingga tidak tahan disimpan dalam suhu dingin di bawah 5°C dan akan mati apabila kadar airnya berada dibawah 12,5% (Chin dan Roberts, 1980). Sadjad (1993) mengemukakan bahwa secara fisiologis, perkecambahan benih diartikan sebagai munculnya akar melalui kulit benih, sedangkan analisis benih mengatakan sebagai muncul dan berkembangnya embrio dan merupakan kemampuan benih untuk berkecambah normal dalam kondisi yang menguntungkan.

Perkecambahan dimulai dengan proses penyerapan air oleh biji (imbibisi air) melunaknya kulit biji dan hidrasi protoplasma (Sutopo, 2010). Air diabsorpsi melalui lubang-lubang yang terdapat dalam kulit biji. Penyerapan air menyebabkan volume biji bertambah diikuti dengan pelunakan kulit biji sehingga kulit biji lebih permeabel terhadap air dan gas (Copeland dan McDonald, 2001). Penyerapan air akan mengaktifkan enzim-enzim dalam biji yang berfungsi untuk merubah pati dan hemiselulosa menjadi glukosa, lemak menjadi gliserol dan asam lemak, serta protein menjadi asam amino. Kegiatan enzim didalam biji

distimulasi oleh adanya giberelin, yaitu hormon tumbuh yang dihasilkan embrio setelah menyerap air (Sutopo, 2010).

Menurut Corley dan Tinker (2003), pada dinding embrio terdapat daerah yang membelah secara membujur. Saat terjadi perkecambahan, bagian pada embrio ini akan terpisah oleh desakan kecil dari kotiledon yang akan berkembang hingga ke haustorium. Endosperma yang berada di atas embrio akan ikut terpisah. Bagian yang terpisah ini berbentuk lingkaran dengan ukuran yang kecil, terlihat seperti *disc*. *Disc* yang terdiri dari endosperma, testa, dan *germpore plate* akan menekan *fibre plug* yang menutup lubang kecambah. Embrio yang muncul berbentuk seperti sebuah tombol kecil (*button*) yang biasanya disebut hipokotil. Plumula dan radikula keduanya muncul berbentuk silinder, dengan *ligule* yang terdapat diantaranya yang menutup lubang kecambah. Pada bagian dalam benih, haustorium juga terus berkembang. Haustorium berwarna kekuning-kuningan dan menjalar sepanjang poros benih, hingga memberikan permukaan yang lebih luas untuk absorpsi endosperma. Sampai 3 bulan setelah perkecambahan dimulai, bagian yang menyerupai spons pada haustorium bisa menyerap cadangan makanan pada endosperma dan mengisi penuh ruangan yang ada di dalam benih (Corley dan Tinker, 2003).

Hormon yang berpengaruh terhadap pemanjangan plumula dan radikula adalah hormon auksin (*Indole-3 acetic acid*). Pada akar, auksin disintesis pada pangkal jaringan meristem apikal yang kemudian didistribusikan ke tudung akar melalui *stele*. Setelah itu auksin didistribusikan kembali ke bagian terbawah dari tudung akar. Hal ini menyebabkan akar cenderung berkembang ke bawah (Copeland dan McDonald, 2001).

2.4 Giberelin (GA₃)

Zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik bukan hara tanaman, yang dalam jumlah sedikit (1mM) dapat merangsang, menghambat, dan mempengaruhi pola pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Wattimena, 1998). Zat pengatur tumbuh dalam tanaman terdiri dari lima golongan, yaitu auksin, sitokinin, giberelin, etilen, dan asam absisat dengan ciri khas dan proses fisiologis yang berbeda-beda (Trisna dkk, 2013).

Giberelin (GA₃) adalah zat kimia yang dikelompokkan kedalam terpinoid.

Giberelin sebagai hormon tumbuh pada tanaman yang berpengaruh terhadap sifat genetik, pembungaan, *partenokarpi*, penyinaran, mobilisasi karbohidrat selama perkecambahan, perpanjangan sel, aktivitas kambium, mendukung pembentukan RNA baru serta sintesis protein. Menurut Yasmin dkk, (2014) mengemukakan bahwa giberelin dapat mempercepat perkecambahan biji, pertumbuhan tunas, pemanjangan batang, pertumbuhan daun, merangsang pembungaan, perkembangan buah, mempengaruhi pertumbuhan, dan deferensiasi akar.

Fungsi penting giberelin yang lain adalah dalam hal mematahkan dormansi atau mempercepat perkecambahan serta dapat menyebabkan kulit lebih permeabel terhadap air dan udara. GA₃ dapat memecahkan dormansi karena menstimulasi terbentuknya α -amilase dan enzim hidrolitik. Prosesnya adalah GA₃ di transfer ke aleuron, disana menstimulir terbentuknya α -amilase dan enzim hidrolitik. Enzim itu disekresikan ke endosperm mendorong hidrolisis cadangan makanan (pati menjadi gula). Dengan demikian GA₃ mendorong pertumbuhan biji dengan meningkatkan plastisitas dinding sel diikuti hidrolisis pati menjadi gula. Proses-

proses tersebut menyebabkan potensial air sel turun, air masuk ke sel dan akhirnya sel memanjang (Wiraatmaja, 2017).

Faktor penting dari pemberian zat pengatur tumbuh adalah penggunaan konsentrasi yang harus tepat, tidak boleh rendah ataupun terlalu tinggi. Apabila konsentrasi yang digunakan terlalu rendah kemungkinan tidak terjadinya keseimbangan hormonal, sedangkan pada konsentrasi yang berlebihan akan berdampak terhadap keseimbangan konsentrasi antara cairan di dalam sel dan di luar sel. Perendaman benih pada suatu larutan yang terlalu lama dapat menyebabkan terjadinya kebocoran bahan-bahan organik di dalam benih seperti enzim, sehingga tidak mencukupi untuk pertumbuhan selanjutnya (Simon dan Mathavan, 1986), sedangkan perendaman benih yang terlalu singkat kurang efektif karena peresapan zat pengatur tumbuh dan bahan-bahan organik ke dalam benih belum optimum.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Februari 2019-Mei 2019.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih kelapa sawit hasil pengovenan dengan suhu 40°C selama 35 hari, giberelin (GA₃) dengan konsentrasi 100, 200, dan 300 ppm, aquades, dan fungisida tiflo.

Alat yang digunakan adalah oven, germinator, alat pengempa kertas, botol kultur, nampan, sprayer, cutter, plastik tahan panas, kertas dc, karet gelang, kertas label, ember, kamera, dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Untuk menjawab pertanyaan dalam perumusan masalah dan untuk menguji hipotesis, digunakan rancangan perlakuan faktorial 4x5. Faktor pertama adalah perbedaan konsentrasi giberelin (GA₃) yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0 ppm (K0),

100 ppm (K1), 200 ppm (K2), dan 300 ppm (K3). Faktor kedua adalah perbedaan lama perendaman yang terdiri dari 5 taraf yaitu 1 hari (P0), 3 hari (P1), 5 hari (P2), 7 hari (P3) dan 9 hari (P4), sehingga diperoleh 20 kombinasi perlakuan. Adapun kombinasi perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

lama perendaman konsentrasi giberelin	1 hari	3 hari	5 hari	7 hari	9 hari
	(P0)	(P1)	(P2)	(P3)	(P4)
0 PPM (K0)	K0P0	K0P1	K0P2	K0P3	K0P4
100 PPM (K1)	K1P0	K1P1	K1P2	K1P3	K1P4
200 PPM (K2)	K2P0	K2P1	K2P2	K2P3	K2P4
300 PPM (K3)	K3P0	K3P1	K3P2	K3P3	K3P4

Gambar 1. Kombinasi perlakuan

Perlakuan diterapkan dalam rancangan kelompok teracak sempurna (RKTS). Pengelompokkan berdasarkan pada waktu penanaman benih dan setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 60 satuan percobaan, dimana setiap satuan percobaan terdiri atas 3 gulungan kertas yang masing-masing berisi 5 benih kelapa sawit. Perbedaan antar kombinasi perlakuan diketahui dengan menggunakan standar deviasi.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 *Penyiapan Benih*

Benih yang digunakan adalah benih yang telah masak fisiologis yaitu dari tandan buah yang berumur 140 hari setelah penyerbukan. Kemudian buah diperam selama 7 hari menggunakan keranjang pemeraman. Buah tersebut selanjutnya dikupas dan dilakukan *depericarping* untuk mendapatkan benih tanpa sabut.

Benih yang telah bersih kemudian dicuci dengan larutan bayclin 3 ml/l dan direndam dengan larutan fungisida tiflo 3 g/l selama 5 jam lalu dikeringanginkan selama 24 jam. Selanjutnya benih dimasukkan dalam plastik tahan panas dan dipanaskan menggunakan oven dengan suhu 40°C selama 35 hari.



Gambar 2. Penyiapan benih yang akan dikecambahkan dan pemanasan

3.4.2 Pembuatan Larutan Giberelin (GA_3)

Larutan GA_3 dibuat dengan cara melarutkan serbuk GA_3 dengan menambahkan alkohol 70% sekitar 2 ml hingga serbuk GA_3 larut dan kemudian tambahkan akuades sebanyak 998 ml. Konsentrasi larutan GA_3 yang diaplikasikan yaitu 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm. Cara membuat larutan GA_3 pada konsentrasi 100 ppm yaitu melarutkan serbuk GA_3 sebanyak 100 mg/liter, untuk konsentrasi 200 ppm yaitu melarutkan serbuk GA_3 sebanyak 200 mg/liter, dan untuk konsentrasi 300 ppm maka serbuk GA_3 yang dilarutkan yaitu sebanyak 300 mg/liter. Selanjutnya larutan GA_3 dimasukkan ke dalam botol dan ditutup rapat serta disimpan di dalam lemari pendingin.



Gambar 3. Pembuatan larutan giberelin (GA_3)

3.4.3. Perendaman Benih dengan Larutan Giberelin (GA_3)

Benih yang telah dipanaskan selama 35 hari selanjutnya dilakukan perendaman pada larutan GA_3 dengan konsentrasi sesuai perlakuan yaitu 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm. Lama perendaman disesuaikan juga dengan perlakuan yaitu 1 hari, 3 hari, 5 hari, 7 hari dan 9 hari.



Gambar 4. Perendaman benih dengan larutan giberelin

3.4.4 Penyiapan Media Tumbuh

Media tumbuh yang digunakan adalah kertas dc yang telah dilembabkan dengan air. Kertas yang telah dilembabkan selanjutnya dikeringanginkan hingga air berhenti menetes. Setiap satuan percobaan terdiri atas 3 gulungan kertas yang

masing-masing gulungan berisi 5 benih kelapa sawit dan setiap gulungan kertas terdiri dari 3 lembar kertas untuk lapisan bawah dan atas.



Gambar 5. Penyiapan media tumbuh

3.4.5 Pengecambahan Benih

Benih kelapa sawit yang telah diberi perlakuan perendaman larutan GA_3 dengan konsentrasi berbeda-beda dan lama perendaman yang berbeda selanjutnya dilakukan pengecambahan benih. Benih dikecambahkan menggunakan metode kertas digulung didirikan dalam plastik (UKDdp) dan diletakkan dalam germinator.



Gambar 6. Pengecambahan benih dengan menggunakan metode UKDdp

3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan terhadap kecambah kelapa sawit dilakukan setiap hari setelah diinkubasi selama 14 hari dan dilakukan selama 60 hari. Parameter yang diamati terhadap kecambah kelapa sawit antara lain sebagai berikut:

3.5.1 Daya Berkecambah (DB)

Daya Berkecambah (DB) mengidentifikasi viabilitas potensial benih. Daya berkecambah diukur dengan menghitung persentase kecambah normal pada tahap seleksi pertama sampai terakhir. Pengamatan daya berkecambah dilakukan sebanyak 6 kali dan dilakukan setelah 10 HSP (hari setelah berkecambah), 20 HSP, 30 HSP, 40 HSP, 50 HSP, dan 60 HSP. Perhitungan daya berkecambah dilakukan menggunakan rumus :

$$DB (\%) = \frac{\text{jumlah kecambah normal}}{\text{jumlah seluruh benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

3.5.2 Potensi Tumbuh Maksimum (PTM)

Potensi Tumbuh Maksimum (PTM) benih merupakan persentase benih yang berkecambah (normal dan abnormal) sampai akhir pengamatan terhadap jumlah keseluruhan benih yang dikecambahkan. Potensi tumbuh maksimum digunakan untuk mengidentifikasi viabilitas total dari benih kelapa sawit yang diuji. Perhitungan potensi tumbuh maksimum dilakukan menggunakan rumus:

$$PTM (\%) = \frac{\text{jumlah benih yang berkecambah}}{\text{jumlah seluruh benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

3.5.3 Kecepatan Tumbuh

Kecapatan tumbuh dihitung berdasarkan penjumlahan dari persentase kecambah normal yang tumbuh pada hari ke 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 dibagi etmal (1 etmal = 24 jam), dengan perhitungan sebagai berikut:

$$KCT = \frac{\%KN10}{Etmal10} + \frac{\%KN20}{Etmal20} + \frac{\%KN..}{Etmal..} + \frac{\%KN60}{Etmal60} \times 100\%$$

Ket: K_{CT} = Kecepatan tumbuh (%/etmal)
 KN = Kecambah normal (Sadjad, 1993).

3.5.4 Panjang Plumula

Panjang plumula diukur pada semua kecambah normal dan diukur mulai dari pangkal plumula hingga sampai titik tumbuh plumula. Pengamatan dilakukan pada hari terakhir pengamatan yaitu 60 hari setelah perkecambahan.

3.5.5 Panjang Radikula

Panjang radikula diukur pada semua kecambah normal dan diukur mulai dari pangkal radikula hingga sampai bagian ujung radikula. Pengamatan dilakukan pada hari terakhir pengamatan yaitu 60 hari setelah perkecambahan.

3.5.6 Waktu Munculnya Kecambah

Waktu munculnya kecambah awal dihitung setelah hari ke-4 perkecambahan dan pengamatan selanjutnya tiap selang 7 hari yaitu pada hari ke- 4, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, serta 60 hari setelah perkecambahan. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan benih untuk berkecambah.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Lama perendaman giberelin (GA_3) selama 9 hari mampu mempercepat perkecambahan sawit melalui variabel kecepatan tumbuh $10,3\%/etmal$ serta waktu munculnya kecambah pada hari ke-4 dengan persentase $6,1\%$.
2. Giberelin (GA_3) konsentrasi 100 ppm menghasilkan perkecambahan sawit dengan total daya berkecambah sebesar $46,1\%$ dan potensi tumbuh maksimum sebesar $49,5\%$, namun kurang efektif dalam peningkatan panjang plumula dan radikula.
3. Kombinasi perlakuan lama perendaman selama 9 hari menunjukkan bahwa giberelin konsentrasi 100 ppm mempengaruhi perkecambahan benih kelapa sawit lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi lainnya melalui variabel daya berkecambah sebesar $57,5\%$, potensi maksimum benih sebesar $62,5\%$, serta kecepatan tumbuh benih yaitu $10,3\%$ per etmal.

5.2 Saran

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa pemanasan basah yang dilanjutkan dengan perendaman giberelin mampu mempengaruhi perkecambahan benih kelapa sawit. Oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan kembali menggunakan benih kelapa sawit dengan varietas yang jelas dan seragam serta dalam pelarutan giberelin dipastikan bahwa giberelin telah terlarut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1990. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa. Bandung. 85 hlm.
- Abidin, Z. 2004. *Dasar Pengetahuan Ilmu Tanaman*. Angkasa. Bandung.
- Adiguno, S. 1998. Pengadaan dan Pengawasan Mutu Internal Kecambah Kelapa Sawit dan Bibit Kelapa Sawit di PT Socfindo-Medan, Sumatera Utara. *Laporan Keterampilan Profesi*. Jurusan Budi Daya Pertanian Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 56 hlm.
- Astari, R.P., Rosmayanti., dan Bayu, E.S. 2014. Pengaruh pematangan dormansi secara fisik dan kimia terhadap kemampuan berkecambah benih mucuna (*Mucuna bracteata* D.C). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, vol. 2(2):803-812.
- Bewley, J.D. and Black, M. 1994. *Seeds. Physiology of Development and Germination*. Plenum Press. New York. 445 hlm.
- Chaerani, H. 1992. Kajian Kemunduran Viabilitas Benih Kelapa Sawit. *Berita Penelitian Perkebunan*, vol 2(3):107-114.
- Chin, H.F and E.H. Roberts. 1980. *Recalcitrants Crop Seeds*. Tropical Press. Kuala Lumpur. 151 hlm.
- Copeland, L.O. and M.B. McDonald. 2001. *Principle of Seed Science and Technology*. Kluwer Academic Publishers. Norwell, Massachusetts. 488 hlm.
- Corley, R. H. V., and Tinker, P. B., 2003. *The Oil Palm*. 4th Edition. Blackwell Science Ltd. Iowa, USA. 562 hlm.
- Davies, P.J., 1995. *Plant Hormones. Physiology, Biochemistry, and Molecular Biology*. Kluwer Academic Publishers. London. 833 hlm.
- Diah, H. E. & Alfandi. (2013). Pengaruh konsentrasi GA3 dan lama perendaman benih terhadap mutu benih kedelai (*Glycine max* L. Merrill) kultivar burangrang. *Agroswagati*, vol. 1(1): 31-42.

- Faustina, E., Prapto, Y. dan Rohmanti R., 2012. Pengaruh Cara Pelepasan Aril dan Konsentrasi KNO Terhadap Pematangan Dormansi Benih Pepaya (*Carica papaya*). *Vegetalika*, vol. 1(1) : 42-52.
- Feurtado, J.A, and A.R. Kermode. 2007. Amerging of paths: abscisic acid and hormonal cross-talk in the control of seed dormancy maintenance and alleviation. In: Bradford, K and H. Nonogaki (eds). *Seed development dormancy and germination*. Blackwell, Oxford, U.K. 176-223 hlm.
- Hartley CWS. 1997. *The Oil Palm*.: Longman Inc. New York (US). 806 hlm.
- Ilyas S. 2012. *Ilmu dan Teknologi Benih Teori dan Hasil-Hasil Penelitian*. IPB Pr. Bogor. 138 hlm.
- Kamil, J. 1979. *Teknologi Benih*. Angkasa Raya. Padang. 227 hlm.
- Kartika., M. Surahman., dan M. Susanti. 2015. Pematangan dormansi benih kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) menggunakan KNO₃ dan skarifikasi. *Enviagro, Jurnal Pertanian dan Lingkungan*, vol. 8(2):48-55.
- Kuswanto, H. 2003. *Dasar-Dasar Teknologi Benih, Produksi, dan Sertifikasi Benih*. ANDI. Yogyakarta. 192 hlm.
- Lubis, A. U. 2008. *Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Indonesia*. Edisi 2. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Sumatera Utara. 362 hlm.
- Mangoensoekarjo S. dan H. Semangun. 2005. *Management Agribisnis Kelapa Sawit*. Gajah Mada University Press. Pascasarjana, vol. 27(2). Yogyakarta.
- Maryani AT, Irfandri. 2008. Pengaruh skarifikasi dan pemberian giberelin terhadap perkecambahan benih tanaman aren (*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.) *SAGU*, vol. 7(1): 1-6.
- Murni P, Harjono DP, Harlis. 2008. Pengaruh asam giberelat (GA₃) terhadap perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif duku (*Lansium dookoo* Griff.). *Biospecies*, vol. 1(2): 63–66.
- Murray DR. 1984. *Seed Physiology Volume 2. Germination and Reserve Mobilization*. The University of Wollongong, New South Wales, Academic Press. Australia. New South Wales. 295 hlm.
- Nuraini, A., Pangaribuan, I.F., dan Suherman, C. 2016. Pemecahan dormansi benih kelapa sawit dengan metode *dry heat treatment* dan pemberian giberelin. *Agrin*, vol. 20:2.
- Nurma, A. 2004. Pengaruh perendaman benih dalam air panas terhadap daya kecambah dan pertumbuhan bibit lamtoro (*Leucaena Leucocephala*). *Kopertis*, vol. 1(6):26-20.

- Pahan, I. 2007. *Kelapa Sawit : Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta. 412 hlm.
- Purba, O., Indriyanto., dan Bintoro, A. 2014. Perkecambahan benih aren (*Arenga pinnata*) setelah diskarifikasi dengan giberelin pada berbagai konsentrasi. *Jurnal Sylvia Lestari*, vol. 2(2):71-78.
- Rawi DFA, Hariyadi P, Budijanto S. 2004. Kajian hidrolisis enzimatis minyak sawit secara in situ. *Forum pascasarjana*, vol. 27(2):135-143.
- Sadjad S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. PT. Grasindo. Jakarta. 143 hlm.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3 : perkembangan tumbuhan dan fisiologi lingkungan*. ITB Press. Bandung. 343 hlm.
- Schmidt L. 2002. *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Sub Tropis*. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial, Departemen Kehutanan. Jakarta. 530 hlm.
- Setyamidjaja, D. 2006. *Kelapa Sawit Teknik Budi Daya, Panen, dan Pengolahan*. Kanisius. Yogyakarta. 127 hlm.
- Simon, E. W. and S. Mathavan. 1986. Seed physiology. *Seed Scie. and Technology*, vol. 14 (1): 9-13.
- Sutopo, L. 2010. *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 252 hlm.
- Tetuko, K.A., Parman, S., dan Izzati, M. 2015. Pengaruh kombinasi hormon tumbuh giberelin dan auksin terhadap perkecambahan biji dan pertumbuhan tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg.). *Jurnal biologi*, vol. 4(1):61-72.
- Trisna, N., H. Umar., dan Irmasari. 2013. Pengaruh berbagai jenis zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan Stump Jati (*Tectona grandis* L.F). *Warta Rimba*, vol. 1(1):1-9.
- Wattimena, G.A. 1998. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 145 hlm.
- Weaver, R.J., 1982 *Plant Growth Substances in Agriculture*. W. H. Freeman and Co. San Fransisco. 594 hlm.
- Widajati E, Murniati E, Palupi ER, Kartika T, Suhartanto M, Qadir A. 2013. *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. IPB Pr. Bogor. 173 hlm.
- Wilkins, M.B. 1989. *Fisiologi Tumbuhan Cetakan Kedua*. Bina Aksara. Jakarta. 454 hlm.

- Wiratmaja, I.Y. 2017. *Bahan Ajar Zat Pengatur Tumbuh Giberelin dan Sitokinin*. Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Bali. 41 hlm.
- Yasmin, S., Wardiyati, T., dan Koesriharti. 2014. Pengaruh perbedaan waktu aplikasi dan konsentrasi GA3 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai besar. (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 2(9): 81-84.
- Zapiola, M.L., dan Smith, C.A.M. 2010. Soaking time and water temperature impact on creeping bentgrass seed germination. *Weed science*, vol. 58(3): 223-228.