

SKRIPSI

**PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH PADA
PERTUMBUHAN EMBRIO ZIGOTIK TIGA TIPE BUAH
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) BERDASARKAN
KETEBALAN CANGKANG PADA KULTUR JARINGAN**

**EFFECT OF PLANT GROWTH REGULATOR ON THE
GROWTH OF ZYGOTIC EMBRYOS IN THREE TYPES OF
OIL PALM FRUIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) BASED ON SHELL
THICKNESS IN TISSUE CULTURE**



**Hadi Surahman
05091381520005**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SKRIPSI

PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH PADA PERTUMBUHAN EMBRIO ZIGOTIK TIGA TIPE BUAH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) BERDASARKAN KETEBALAN CANGKANG PADA KULTUR JARINGAN

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Hadi Surahman
05091381520005

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH PADA PERTUMBUHAN EMBRIO ZIGOTIK TIGA TIPE BUAH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) BERDASARKAN KETEBALAN CANGKANG PADA KULTUR JARINGAN

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Hadi Surahman
05091381520005

Indralaya, September 2019
Pembimbing II

Pembimbing I


Dr. Ir. Dwi Putro Priadi, M.Sc.
NIP. 195512231985031001


Astuti Kurnianingsih, S.P. M.Si.
NIP. 197809052008012020

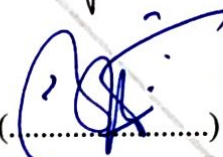
Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP. 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh pada Pertumbuhan Embrio Zigotik Tiga Tipe Buah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Berdasarkan Ketebalan Cangkang pada Kultur Jaringan” oleh Hadi Surahman telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 September 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | | |
|---|---|------------|---|
| 1 | Dr. Ir. Dwi Putro Priadi M.Sc
NIP. 195512231985031001 | Ketua | (..... ) |
| 2 | Astuti Kurnianingsih S.P., M.Si.
NIP. 197809052008012020 | Sekretaris | (..... ) |
| 3 | Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002 | Anggota | (..... ) |
| 4 | Dr. Ir. Susilawati M.Si.
NIP. 196712081995032001 | Anggota | (..... ) |

Ketua Jurusan
Budidaya Pertanian




Dr. Ir. Erdaus Sulaiman, M.Si.
NIP. 195908201986021001

Indralaya, September 2019
Koordinator Program Studi
Agronomi



Dr. Ir. Susilawati, M.Si.
NIP. 196712081995032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hadi Surahman
NIM : 05091381520005
Judul : Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh pada Pertumbuhan Embrio Zigotik
Tiga Tipe Buah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Berdasarkan
Ketebalan Cangkang pada Kultur Jaringan

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila kemudian hari ditemukan unsur plagiaris dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, September 2019



Hadi Surahman

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena dengan taufiknya saya diberi waktu dan kesanggupan untuk menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita, seorang suri tauladan yang diutus sebagai utusan terakhir di muka bumi, sebagai rahmat bagi seluruh umat manusia, beliau adalah nabi Muhammad Shallallahu 'Alahi Wassalam. Semoga kita bisa mendapat syafaatnya di hari akhir nanti aamiin.

Skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh pada Pertumbuhan Embrio Zigotik Tiga Tipe Buah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Berdasarkan Ketebalan Cangkang pada Kultur Jaringan” merupakan tugas akhir sebagai syarat kelulusan di program studi Agronomi Fakultas Pertanian.

Penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada Bapak Dr. Ir. Dwi Putro Priadi M.Sc. (Pembimbing 1), Ibu Astuti Kurnianingsih S.P. M.Si. (Pembimbing 2) dan Bapak Gogoh Sulaksono S.Hut (Pembimbing Lab) yang telah banyak mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada ayah dan ibu yang telah memberikan dukungan dan doa kepada anaknya hingga sampai pada titik ini.

Penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, pembaca dapat memberikan saran dan masukan yang membangun demi kesempurnaan dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan bisa digunakan dengan semestinya.

Indralaya, September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Hipotesis	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Kelapa Sawit	3
2.2. Kultur Jaringan	4
2.3. Budidaya Kelapa Sawit secara <i>In Vitro</i>	5
2.4. Media Kultur dan Zat Pengatur Tumbuh	6
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	9
3.1. Tempat dan Waktu	8
3.2. Alat dan Bahan	8
3.3. Metode Penelitian	8
3.4. Analisis Data	9
3.5. Cara Kerja	9
3.6. Parameter Pengamatan	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1. Hasil	15
4.2. Pembahasan	19
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1. Kesimpulan	23
5.2. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Karakteristik Tipe Dura, Tenera dan Pisifera	4
Tabel 2.2. Karakteristik Tipe <i>Nigrescens</i> , <i>Virescens</i> dan <i>Albescens</i>	4
Tabel 2.3. Beberapa Tanaman <i>Arecaceae</i> yang Berhasil Dikulturkan secara In Vitro beserta Jenis Media dan Zat Pengatur Tumbuh yang Digunakan	7
Tabel 3.1. Komposisi Modifikasi Media MS	10
Tabel 4.1. Persentasi Viabilitas, Skoring dan Survival	15
Tabel 4.2. Nilai F_{hitung} Tinggi <i>Plantlet</i> , Panjang Akar dan Diameter Batang ..	17
Tabel 4.3. Hasil Uji DMRT Tinggi <i>Plantlet</i> pada Faktor C	18
Tabel 4.4. Hasil Uji DMRT Tinggi <i>Plantlet</i> pada Interaksi HxC	18
Tabel 4.5. Hasil Uji DMRT Panjang Akar pada Faktor C	19

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Perbedaan Karakteristik Tipe Buah Dura, Tenera dan Pisifera .	4
Gambar 4.1. Viabilitas Minggu ke 2, 4, 6 dan 8 setelah Inisiasi	15
Gambar 4.2. Skoring Tingkat Pertumbuhan Embrio	16
Gambar 4.3. Tinggi <i>Plantlet</i> Minggu ke 3, 5, 7 dan 9 setelah Inisiasi	17

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah Percobaan	26
Lampiran 2. Hasil Analisis Data	27
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian	28

Effect of Plant Growth Regulator on the Growth of Zygotic Embryos in Three Types of Oil Palm Fruit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Based on Shell Thickness in Tissue Culture

Hadi Surahman¹, Dwi Putro Priadi², Astuti Kurnianingsih²

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya

²⁾ Dosen Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Indralaya, Ogan Ilir 3066, Sumatera selatan

ABSTRACT

The aim at this reseach was to determine the effect of adding various concentrations of growth regulator to the three types of oil palm fruit based on the thickness of the shell. This research was carried out in the Tissue Culture Laboratory of PT. Sampoerna Agro Tbk. in September 2018 to January 2019. The growth regulator substances used in this study were NAA, BAP and GA₃. The composition of the growth regulators used were H₁ = 0.05 mg / L NAA + 0.1 mg / L BAP + 0.1 mg / L GA₃, H₂ = 0.05 mg / L NAA + 0.3 mg / L BAP + 0.1 mg / L GA₃, H₃ = 0.05 mg / L NAA + 0.5 mg / L BAP + 0.1 mg / L GA₃ and H₄ = No growth regulator. While the types of oil palm fruit used were C₁ = Dura, C₂ = Tenera and C₃ = Pisifera. This research used a factorial complete randomized design with three replications. The results showed that in general the use of growth regulator substances H₁ = 0.05 mg / L NAA + 0.1 mg / L BAP + 0.1 mg / L GA₃ and the type of dura fruit showed positive results based on viability, scoring, survival and height of plantlets when compared with other treatments.

Keywords : *Dura, in vitro, oil palm, pisifera, tenera*

Pembimbing I



Dr. Ir. Dwi Putro Priadi M.Sc.
NIP. 195512231985031001

Pembimbing II



Astuti Kurnianingsih S.P. M.Si.
NIP. 197809052008012020

Mengetahui
Koordinator Program Studi Agronomi



Dr. Ir. Susilawati M.Si.
NIP. 196712081995032001

Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh pada Pertumbuhan Embrio Zigotik Tiga Tipe Buah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Berdasarkan Ketebalan Cangkang pada Kultur Jaringan

Hadi Surahman¹, Dwi Putro Priadi², Astuti Kurnianingsih²

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya

²⁾ Dosen Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Indralaya, Ogan Ilir 3066, Sumatera selatan

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan berbagai konsentrasi zat pengatur tumbuh pada tiga jenis buah kelapa sawit berdasarkan ketebalan cangkang. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan PT. Sampoerna Agro Tbk. pada September 2018 hingga Januari 2019. Zat pengatur pertumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah NAA, BAP dan GA₃. Komposisi zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah H₁ = 0,05 mg / L NAA + 0,1 mg / L BAP + 0,1 mg / L GA₃, H₂ = 0,05 mg / L NAA + 0,3 mg / L BAP + 0,1 mg / L GA₃, H₃ = 0,05 mg / L NAA + 0,5 mg / L BAP + 0,1 mg / L GA₃ dan H₄ = Tanpa zat pengatur tumbuh. Sedangkan jenis buah kelapa sawit yang digunakan adalah C1 = Dura, C2 = Tenera dan C3 = Pisifera. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum penggunaan zat pengatur tumbuh H1 = 0,05 mg / L NAA + 0,1 mg / L BAP + 0,1 mg / L GA₃ dan jenis buah Dura menunjukkan hasil positif berdasarkan parameter viabilitas, scoring, survival dan tinggi *planlet* bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata Kunci : *Dura, in vitro, oil palm, pisifera, tenera*

Pembimbing I



Dr. Ir. Dwi Putro Priadi M.Sc.
NIP. 195512231985031001

Pembimbing II



Astuti Kurnianingsih S.P. M.Si.
NIP. 197809052008012020

**Mengetahui
Koordinator Program Studi Agronomi**



Dr. Ir. Susilawati M.Si.
NIP. 196712081995032001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknik budidaya kelapa sawit perlu diperhatikan agar produksi menjadi maksimal. Salah satu teknik budidaya kelapa sawit yang penting untuk diperhatikan adalah pada tahap pembibitan (*seedling*). Kelapa sawit tergolong tanaman monokotil dan tidak dapat diperbanyak dengan cara vegetatif (Kanchanapoom dan Domyoas, 1999) karena hanya memiliki satu titik tumbuh/meristem (Turnham dan Northcote, 1982). Oleh karena itu, pembibitan tanaman kelapa sawit hanya dilakukan dengan cara generatif atau melalui biji. Namun, pembibitan tanaman kelapa sawit melalui biji memiliki kendala. Biji sawit sulit berkecambah karena struktur cangkangnya yang keras sehingga memiliki sifat dormansi, apabila langsung ditanam di tanah atau pasir tanpa perlakuan maka daya kecambah hanya 50% setelah 3-6 bulan (Fauzi *et al.*, 2012). Selain itu, biji kelapa sawit tidak tumbuh secara serempak dan sangat dipengaruhi oleh kondisi ruang perkecambahan (Julyan *et al.*, 2017).

Berdasarkan ketebalan cangkang, biji kelapa sawit dibedakan menjadi tiga yaitu dura, tenera dan pisifera. Biji kelapa sawit tipe dura memiliki cangkang yang tebal dan keras. Sedangkan pada tipe pisifera tidak memiliki cangkang. Tipe tenera merupakan tipe yang memiliki ketebalan cangkang yang sedang, hal ini dikarenakan tenera merupakan tipe hasil dari persilangan dura dan pisifera, sehingga secara genetis dihasilkan rata-rata dari keduanya (Alloerung *et al.*, 2010).

Selain masalah pada perkecambahan biji sawit, masalah lainnya adalah bagaimana menyimpan materi genetik kelapa sawit untuk tujuan pemuliaan tanaman. Benih kelapa sawit termasuk benih yang bersifat *intermediate* (antara rekalsitran dan ortodok) (Ellis *et al.*, 1991), sehingga tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama. Meskipun terdapat pendekatan pengganti, yaitu dengan memelihara plasma nutfah kelapa sawit di lapangan (*field bank*) (Rajanaidu, 1994), tetapi membutuhkan investasi yang besar dalam tanah, tenaga kerja dan waktu (Suranthran *et al.*, 2011).

Kultur embrio secara *in vitro* merupakan cara yang banyak dilakukan dan efektif dalam mengatasi sifat dormansi biji pada kelapa sawit (Thawaro dan Techato, 2010) serta menjadi alternatif dalam konservasi embrio untuk memastikan ketersediaan plasma nutfah (Engelmann *et al.*, 1995). Kultur embrio berfungsi untuk menyelamatkan embrio dengan cara membudidayakannya secara *in vitro* di atas media biakan yang aseptik (Taryono, 2015), media ini menggantikan fungsi dari endosperm (Syukur *et al.*, 2015).

Keberhasilan kultur embrio kelapa sawit tergantung pada media pertumbuhan yang mengandung ion mineral esensial, sumber karbon, vitamin dan suplemen organik lainnya termasuk zat pengatur tumbuh dan arang aktif. Dalam kultur embrio kelapa sawit, zat pengatur tumbuh dibutuhkan untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman (Suranthran *et al.*, 2011). Oleh karena itu, peneliti mencoba untuk melakukan penelitian tentang pengaruh zat pengatur tumbuh dalam pertumbuhan dan perkembangan embrio zigotik kelapa sawit secara *in vitro* dengan menggunakan varietas dura, tenera dan pisifera.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan zat pengatur tumbuh pada pertumbuhan embrio zigotik kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) varietas dura, pisifera dan tenera secara *In Vitro*.

1.3. Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Adanya pengaruh penggunaan zat pengatur tumbuh dan penggunaan jenis buah berdasarkan tipe cangkang serta interaksi antara keduanya terhadap pertumbuhan embrio kelapa sawit secara *in vitro*.
- b. Perlakuan media dengan konsentrasi sitokinin yang tinggi akan memberikan hasil pertumbuhan embrio yang lebih baik

DAFTAR PUSTAKA

- Allorerung, D., M. Syakir, Z. Poeloengan, Syafaruddin, W. Rumini. 2010. *Budidaya Kelapa Sawit*. Bogor: ASKA MEDIA.
- Arnold, S.V., I. Sabala, P. Bozhkov, J. Dyachok. 2002. Developmental Pathways of Somatic Embryogenesis. *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 69(3): 233-249.
- Bekheet, S.A., M. Hanafy, H. Taha, M. Solliman. 2008. Morphogenesis of Sexual Embryos of Date Palm Cultured In Vitro and Early Identification of Sex Type. *Journal of Applied Sciences Research* 4(4): 345-352.
- Ellis, R.H., E.H. Roberts, T.D. Hong, U. Soetisna. 1991. Seed storage behaviour in *Elaeis guineensis*. *Seed Science Research* 1(02): 99-104.
- Engelmann, F., D. Dumet, N. Chabrillange, A. Abdelnour-Esquivel, B. Assy-Bah, J. Dereuddre, Y. Duval. 1995. Cryopreservation of zygotic and somatic embryos from recalcitrant and intermediate-seed species. *Plant Genet. Res. Newslet* 103: 27-31.
- Fauzi, Y., Y.E. Widyastuti, I. Satyawibawa, R.H. Paeru. 2012. *Kelapa Sawit*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Hendaryono, D.P.S. & A. Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan*. Yogyakarta: Kanisius.
- <http://herbalnasa2017.blogspot.com/2017/08/mengenal-jenis-jenis-unggul-kelapa-sawit.html>
- Julyan, B., A. Qadir, Supijatno. 2017. Pengolahan Tandan Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pusat Penelitian Kelapa Sawit Marihat, Sumatera Utara. *Bul. Agrohorti* 5(2): 365-372.
- Kanchanapoom, K dan P. Domyoas. 1999. The Origin and Development of Embryoids in Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Embryo Culture. *ScienceAsia* 25: 195-202.
- Kurup, S.S., M.A.M. Aly, L. Geetha, H. Tawfik. 2014. Rapid in vitro regeneration of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Kheneizi using tender leaf explant. *Emir. J. Food Agric* 26(6): 539-544.
- Kumar, N. & M.P. Reddy. 2011. In Vitro Plant Propagation: A Review. *Journal of Forest Science* 27(2): 61-72.

- Lestari, E.G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakkan Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen* 7(1): 63-68.
- Mastuti, R. 2017. *Dasar-Dasar Kultur Jaringan*. Malang: UB Press.
- Muhammed, N., R. Nyamota, S. Hashim, J.N. Malinga. 2013. Zygotic embryo in vitro culture of *Cocos nucifera* L. (sv. East African Tall Variety) in the coastal low lands of Kenya. *African Journal of Biotechnology* 12(22): 3435-3440.
- Pahan, I. 2015. *Panduan Teknis Budidaya Kelapa Sawit Untuk Praktisi Perkebunan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rajanaidu, N. 1994. Porim oil palm genebank: Collection, evaluation, utilization and conservation of oil palm genetic resources. Oil Palm Research Institute of Malaysia.
- Reflini. 2017. Evaluation of 2,4-D and NAA Concentrations for Callus and Somatic Embryos Formation in Oil Palm. *Journal of Advanced Agricultural Technologies* 4(3): 215-218.
- Risza, S. 1994. *Kelapa Sawit*. Yogyakarta: Kanisius.
- Setyamidjaja, D. 2006. *Kelapa Sawit: Teknik Budidaya, Panen dan Pengolahan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sulistiani, E. & S.A. Yani. 2012. *Produksi Bibit Tanaman dengan Menggunakan Teknik Kultur Jaringan*. SAMEO Biotrop, Bogor. hlm. 7.
- Sunarko. 2014. *Budi Daya Kelapa Sawit di Berbagai Jenis Lahan*. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka.
- Suranthran, P., U. R. Sinniah, S. Subramaniam, M.A. Aziz, N. Romzi, S. Gantait. 2011. Effect of plant growth regulators and activated charcoal on *in vitro* growth and development of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq. var. Dura) zygotic embryo. *African Journal of Biotechnology* 10(52): 10600-10606.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yuniati. 2015. *Teknik Pemuliaan Tanaman: Edisi Revisi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Taryono. 2015. *Pengantar Bioteknologi untuk Pemuliaan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Thawaro, S., & S. Te-chato. 2010. Effect of culture medium and genotype on germination of hybrid oil palm zygotic embryos. *ScienceAsia* 36: 26-32.
- Turnham, E. & D.H. Northcote. 1982. The use of acetyl-CoA carboxylase activity and changes in wall composition as measures of embryogenesis in tissue cultures of oil palm (*Elaeis guineensis*). *Biochemical Journal* 208(2): 323-332.