# RESPONS MEDIA MODIFIKASI DAN PEMBERIAN HIDROGEL TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) PADA FASE *PRE-NURSERY*


**Oleh:**

**YOSEPH FEBRIAN MANURUNG**
**202214002**



**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV**
**TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN PERKEBUNAN**
**POLITEKNIK KELAPA SAWIT CITRA WIDYA EDUKASI**
**BEKASI**


**2026**

# PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi berjudul Respons Media Modifikasi dan Pemberian Hidrogel terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Fase *Pre-Nursery* adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang telah diterbitkan maupun yang belum diterbitkan dari Penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan pada Daftar Pustaka bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini Penulis limpahkan hak cipta dari karya tulis kepada Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.

Bekasi, 10 Agustus 2026




Yoseph Febrian Manurung

202214002

Judul : Respons Media Modifikasi dan Pemberian Hidrogel terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Fase *Pre-Nursery*.

Nama : Yoseph Febrian Manurung

NIM : 202214002

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing

| Dosen Pembimbing I | Dosen Pembimbing II |
|---|---|
| Faizal Shofwan Kusnendi, S.P., M.Si. | Ebenezer Muaratama Sibarani, S.P., M.Si. |
| NIP. 202302102 | NIP. 202109104 |

Diketahui:

Kepala Program Studi
Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan

Halida Adistya Putri, S.P., M.Si.
NIP: 20201223

Tanggal Ujian: 10 Agustus 2026

Tanggal Lulus: 24 AUG 2026

# RINGKASAN

YOSEPH FEBRIAN MANURUNG. Respons Media Modifikasi dan Pemberian Hidrogel terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Fase *Pre-Nursery*. Dibimbing oleh FAIZAL SHOFWAN KUSNENDI, S.P., M.Si dan EBENEZER MUARATAMA SIBARANI, S.P., M.Si.

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan komoditas perkebunan penting yang keberhasilan budidayanya sangat ditentukan oleh kualitas bibit pada fase *pre-nursery*. Ketersediaan air dan kualitas media tanam menjadi faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan bibit pada tahap ini. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui respons pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap pemberian hidrogel dan media modifikasi, serta menentukan dosis hidrogel dan media tanam yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan bibit.

Penelitian dilaksanakan di *Green House* Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Bekasi, Jawa Barat, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu dosis hidrogel yang terdiri atas H0 (tanpa hidrogel), H1 (53 butir), H2 (106 butir), dan H3 (159 butir), serta media tanam yang terdiri atas M0 (media dasar), M1 (media modifikasi), dan M2 (media modifikasi + NPK). Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan morfologi dan fisiologi tanaman, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar, bobot basah dan kering tanaman, jumlah dan kerapatan stomata, kadar klorofil, serta media tanam pH tanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian hidrogel memberikan pengaruh nyata hingga sangat nyata terhadap beberapa parameter pertumbuhan, terutama tinggi tanaman, diameter batang, bobot basah akar, bobot basah dan kering tajuk, serta kandungan air tanaman. Perlakuan H2 (106 butir hidrogel) menghasilkan pertumbuhan terbaik pada sebagian besar parameter karena mampu meningkatkan ketersediaan air dan menjaga kelembapan media tanam secara optimal. Sementara itu, media hidrogel dan media modifikasi yang dipadukan dengan pupuk NPK belum memberikan pengaruh nyata terhadap sebagian besar parameter morfologi, namun cenderung meningkatkan beberapa parameter fisiologis seperti kerapatan stomata dan kandungan klorofil. Interaksi hidrogel dan media modifikasi hanya berpengaruh pada beberapa parameter tertentu, seperti jumlah daun, diameter batang, dan panjang akar.

Secara keseluruhan, penggunaan hidrogel sebanyak 106 butir per polybag merupakan perlakuan yang paling efektif untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase *pre-nursery*. Hidrogel berperan dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air dan menjaga kelembapan media tanam, sedangkan media modifikasi yang diperkaya NPK berpotensi mendukung kondisi fisiologis tanaman. Oleh karena itu, penggunaan hidrogel dapat direkomendasikan sebagai teknologi pendukung pembibitan kelapa sawit, terutama pada kondisi ketersediaan air yang terbatas.

Kata kunci: Kelapa Swit, Hidrogel, Media Modifikasi, Asam Humat, *Trichoderma*, *Pre-Nursery*.

## SUMMARY

YOSEPH FEBRIAN MANURUNG. Response of Modified Media and Hydrogel Application on the Growth of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Seedlings during the Pre-Nursery Phase. Supervised by FAIZAL SHOFWAN KUSNENDI, S.P., M.Si. and EBENEZER MUARATAMA SIBARANI, S.P., M.Si.

Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) is one of Indonesia's most important plantation crops, and the success of its cultivation is highly dependent on seedling quality during the pre-nursery stage. Water availability and growing media quality are among the key factors influencing seedling growth at this stage. Therefore, this study was conducted to evaluate the effects of hydrogel application and modified growing media on the growth of oil palm seedlings and to determine the most effective hydrogel dosage and planting medium for supporting seedling development.

The experiment was carried out at the Green House of Citra Widya Edukasi Oil Palm Polytechnic, Bekasi, West Java, using a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors. The first factor was hydrogel dosage consisting of H0 (without hydrogel), H1 (53 hydrogel beads), H2 (106 hydrogel beads), and H3 (159 hydrogel beads). The second factor was planting media consisting of M0 (basic medium), M1 (modified medium), and M2 (modified medium supplemented with NPK fertilizer). Observed parameters included seedling survival rate, plant height, leaf number, stem diameter, root length, fresh and dry weights of roots and shoots, stomatal characteristics, chlorophyll content, and soil pH.

The results showed that all seedlings achieved a 100% survival rate during the pre-nursery stage. Hydrogel application significantly affected several growth parameters, particularly plant height, stem diameter, root fresh weight, shoot fresh and dry weights, and plant water content. The H2 treatment (106 hydrogel beads) consistently produced the best growth performance, indicating that this dosage was able to maintain adequate water availability and optimal moisture conditions in the growing medium. In contrast, the hydrogel media and modified media combined with NPK fertilizer did not significantly affect most morphological parameters, although they tended to improve physiological characteristics such as stomatal density and chlorophyll content. Interactions between hydrogel and modified media influenced only a few parameters, including leaf number, stem diameter, and root length.

Overall, the application of 106 hydrogel beads per polybag was the most effective treatment for enhancing oil palm seedling growth during the pre-nursery phase. Hydrogel improved water-use efficiency and maintained moisture availability in the growing medium, while the modified medium supplemented with NPK fertilizer showed potential for supporting plant physiological performance. Therefore, hydrogel application can be recommended as an alternative technology to improve oil palm seedling quality, particularly under conditions of limited water availability.



Keywords: Oil Palm, Hydrogel, Modified Growing Media, Humic Acid, *Trichoderma*, Pre-Nursery.

# KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan Proposal tugas akhir/skripsi ini yang berjudul "Respons Media Modifikasi dan Pemberian Hidrogel terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Fase *Pre-Nursery.*" dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir (Skripsi) merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus diselesaikan oleh Mahasiswa Program Studi D4 Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan semester 8. Proses penyusunan skripsi tentunya tidak terlepas dari bantuan, masukan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibunda Alm. Juliana Rumondang Sirait, beliau memang tidak menyaksikan secara langsung penulis menyelesaikan proses perkuliahan ini, tetapi beliau berhasil membuat penulis bangkit dari kata menyerah, meskipun terkadang ada rasa iri dan rindu terhadap sosok ibu, tetapi semua itu tidak mengurangi rasa bangga dan terimakasih sudah melahirkan, membesarkan dan memberikan kehidupan yang baik untuk penulis. Semoga Tuhan YME melapangkan kubur dan menempatkan mama di tempat yang paling mulia disisi Tuhan YME.
2. Bapak Demak Sittong Hamonangan Manurung. Yang selalu memberikan nasehat, motivasi, dukungan dan memenuhi kebutuhan penulis serta doa kepada penulis selama melalui proses perkuliahaan ini.
3. Nenek (Oppung) tersayang ibu Sautlan Sagala, yang selalu mendoakan dan memberikan nasehat serta motivasi kepada penulis selama menjalani bangku perkuliahan.
4. Badan Pengelola Dana Perkebunan (BPDP), selaku lembaga yang memberikan beasiswa selama perkuliahan berlangsung.
5. Bapak Ir. St. Nugroho Kristanto, M.T. Selaku Direktur Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.
6. Ibu Halida Adistya Putri, S.P,. M.Si. Sebagai Kepala Program Studi Diploma 4 Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan.
7. Bapak Faizal Shofwan Kusnendi, S.P., M.Si. Selaku Dosen Pembimbing satu Program Studi Diploma 4 Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan.
8. Bapak Ebenezer Muaratama Sibarani, S.P., M.Si. Selaku Dosen Pembimbing dua Program Studi Diploma 4 Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan.
9. Bapak Renaldy Rachman Septian, S.Pd., M.Si. Selaku Dosen Penguji Skripsi dalam penelitian ini.
10. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi yang telah memberikan ilmu dan bantuannya serta doronganya dalam penulisan skripsi ini.
11. Keluarga besar Manurung dan Sirait yang senantiasa memberikan semangat, motivasi dan doa kepada penulis selama proses perkuliahaan.
12. Teman teman seperjuangan D4 Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan angkatan 2022 dan kakak tingkat yang membantu saling tukar pikiran serta semua pihak yang terlibat dalam penulisan proposal skripsi ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan dalam

penulisan proposal skripsi ini, maka dari itu penulis mengharapakan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar menjadi evaluasi kedepannya dalam menulis skripsi maupun yang lainnya.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi bagi pembaca dalam melakukan penulisan laporan skripsi, terima kasih.

Bekasi, 10 Agustus 2026

Yoseph Febrian Manurung
202214002

# RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap **YOSEPH FEBRIAN MANURUNG**, lahir di kota Pematangsiantar, pada tanggal 27 Februari 2002. Penulis merupakan anak ke pertama dari tiga saudara dari pasangan Demak Sittong Hamonangan Manurung dan Juliana Rumondang Sirait. Memulai pendidikan formal di SD Negeri 124397 Pematangsiantar, dan lulus pada tahun 2014. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 8 Pematangsiantar dan berhasil menyelesaikannya pada tahun 2017. Pendidikan menengah atas di tempuh di SMA Swasta Sultan Agung Pematangsiantar dengan jurusan yang di tempuh adalah IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) dan lulus pada tahun 2020. Penulis menlajutkan pendidikan pada tahun 2022 di **Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi** dengan Program Studi D4 Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan dimana penulis menerima pendidikan melalui jalur beasiswa dari **Badan Pengelola Dana Perkebunan (BPDP)**.

Selama menjalani masa perkuliahan, penulis juga mengikuti Pendidikan Pendahuluan Bela Negara (PPBN) dari Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi di Pusat Pendidikan Zeni Bogor tahun 2023, Kuliah Kerja Profesi Diploma IV Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan tahun 2024, Praktik Kerja Lapangan di PT. PP London Sumatera Indonesia pada tahun 2025.

Kritik dan saran yang membangun mengenai skripsi sangat diharapkan untuk menyempurnakan isi pada skripsi ini, dapat disampaikan kepada penulis melalui alamat email yosephfebrian@mhs.cwe.ac.id.

# DAFTAR ISI

**SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA** ..... **ii**
**RINGKASAN** ..... **iii**
**SUMMARY** ..... **iv**
**KATA PENGANTAR** ..... **ix**
**DAFTAR ISI** ..... **xi**
**DAFTAR TABEL** ..... **xiii**
**DAFTAR GAMBAR** ..... **xiv**
**DAFTAR LAMPIRAN** ..... **xv**
**I. PENDAHULUAN** ..... **1**
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Tujuan Penelitian ..... 2
1.3 Hipotesis ..... 2
**II. TINJAUAN PUSTAKA** ..... **3**
2.1 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit ..... 3
2.1.1 Akar Kelapa Sawit ..... 3
2.1.2 Batang Kelapa Sawit ..... 4
2.1.3 Daun Kelapa Sawit ..... 4
2.2 Stomata Kelapa Sawit ..... 4
2.3 Klorofil Kelapa Sawit ..... 4
2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit ..... 6
2.5 Pembibitan Awal (*Pre-Nursery*) ..... 6
2.6 Media Modifikasi ..... 7
2.7 Hidrogel ..... 9
**III. METODE PENELITIAN** ..... **11**
3.1 Waktu dan Tempat ..... 11
3.2 Alat dan Bahan ..... 11
3.3 Rancangan Percobaan ..... 11
3.4.1 Persiapan Media Modifikasi ..... 13
3.4.2 Persiapan Media Hidrogel ..... 13
3.4.3 Seleksi Kecambah ..... 13
3.4.4 Penanaman Kecambah ..... 13
3.4.6 Pemeliharaan Bibit Kelapa Sawit ..... 13
3.4.7 Pengaplikasian Pupuk NPK ..... 14
3.5 Parameter Pengamatan ..... 14
3.5.1 Morfologi ..... 14
3.5.2 Anatomi ..... 15
3.5.3 Fisiologi ..... 15
3.5.4 Media Tanam ..... 15
3.6 Jadwal Pengamatan ..... 17
3.7 Analisis Data ..... 17
3.9 Kerangka Berfikir ..... 18
**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN** ..... **19**
4.1 Persentase Kecambah Hidup ..... 19
4.2 Tinggi Tanaman ..... 21
4.3 Jumlah Daun ..... 25
4.4 Diameter Batang ..... 28

4.5 Panjang Akar ..... 33
4.6 Bobot Basah dan Kering Akar ..... 36
4.7 Bobot Basah dan Kering Tajuk ..... 41
4.8 Rekapitulasi Sidik Ragam Parameter Morfologi Terhadap Perlakuan .....
4.9 Jumlah Stomata ..... 45
4.10 Kerapatan Stomata ..... 46
4.11 Kadar Klorofil ..... 47
4.12 pH Tanah ..... 50
**V. KESIMPULAN DAN SARAN ..... 52**
5.1 Kesimpulan ..... 52
5.2 Saran ..... 52
**DAFTAR PUSTAKA ..... 53**
**LAMPIRAN ..... 64**

# DAFTAR TABEL

Table 1. Kegiatan Penelitian ..... 11
Table 2. Kombinasi Perlakuan ..... 12
Table 3. Dosis Pemupukan NPK ..... 14
Table 4. Jadwal Pengamatan ..... 17
Table 5. Rekapitulasi Sidik Ragam Parameter Morfologi Bibit Kelapa Sawit Terhadap Kombinasi Perlakuan. ..... 19
Table 6. Persentase Hidup Kecambah ..... 20
Table 7. Pengaruh Hidrogel Terhadap Tinggi Bibit ..... 22
Table 8. Pengaruh Media Modifikasi Terhadap Tinggi Bibit ..... 23
Table 9. Riap Laju Pertumbuhan Terhadap Tinggi Bibit ..... 24
Table 10. Pengaruh Hidrogel Terhadap Jumlah Daun. ..... 25
Table 11. Pengaruh Media Modifikasi Terhadap Jumlah Daun ..... 27
Table 12. Riap Laju Pertambahan Terhadap Jumlah Daun ..... 28
Table 13. Pengaruh Hidrogel Terhadap Diameter Batang. ..... 29
Table 14. Pengaruh Media Modifikasi Terhadap Diameter Batang ..... 31
Table 15. Riap Laju Pertumbuhan Terhadap Diameter ..... 32
Table 16. Pengaruh Hidrogel Terhadap Panjang Akar ..... 34
Table 17. Pengaruh Media Modifikasi Terhadap Panjang Akar. ..... 35
Table 18. Pengaruh Hidrogel Terhadap Bobot Basah dan Kering Akar ..... 36
Table 19. Pengaruh Media ModifikasiTerhadap Bobot Basah dan Kering Akar .. 39
Table 20. Pengaruh Hidrogel Terhadap Bobot Basah dan Kering Tajuk Bibit ..... 41
Table 21. Pengaruh Media ModifikasiTerhadap Bobot Basah dan Kering Tajuk. 43
Table 22. Pengaruh Hidrogel dan Media Modifikasi Terhadap Jumlah Stomata 45
Table 23. Pengaruh Hidrogel dan Media Modifikasi Terhadap Kerapatan Stomata ..... 46
Table 24. Pengaruh Hidrogel dan Media Modifikasi Terhadap Kadar Klorofil A 47
Table 25. Pengaruh Hidrogel dan Media Modifikasi Terhadap Kadar Klorofil B 48
Table 26. Pengaruh Hidrogel dan Media Modifikasi Terhadap Total Klorofil ..... 49
Table 27. Pengaruh Hidrogel Terhadap pH Tanah ..... 50

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Benih Yang Hidup Pada Minggu Ke 4 MST ..... 21
Gambar 2. Pengukuran Tinggi Bibit ..... 22
Gambar 3. Jumlah Daun Bibit Kepa Sawit ..... 25
Gambar 4. Pengukuran Diameter Batang Bibit ..... 29
Gambar 5. Pengukuran Panjang Akar ..... 33
Gambar 6. Bobot Basah dan Kering Akar ..... 36
Gambar 7. Bobot Basah dan Kering Tajuk ..... 41
Gambar 8. Pengamatan Jumlah Stomata Pada 12 MST ..... 45
Gambar 9. Hasil Kadar Klorofil ..... 50
Gambar 10. Pengukuran pH Pada Bibit Kelapa Sawit ..... 51

# DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kalibrasi Hidrogel ..... 64
Lampiran 2. Persiapan Media Tanam ..... 64
Lampiran 3. Pembelian Benih Bersertifikat ..... 65
Lampiran 4. Penanaman Benih Kelapa Sawit ..... 65
Lampiran 5. Pengaplikasian pupuk NPK ..... 66
Lampiran 6. Pembongkaran Bibit Untuk Uji Lab ..... 66
Lampiran 7. Pengovenan Bibit Kelapa Sawit ..... 67
Lampiran 8. Kegiatan Uji Lab ..... 67