RESPON MORFOFISIOLOGI BIBIT KELAPA SAWIT *PRE-NURSERY* TERHADAP MEDIA PASIR DENGAN KOMBINASI *BIOCHAR* DAN VERMIKOMPOS

Oleh:
ANDIKA ARIA SAKTI
202214028

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN PERKEBUNAN
POLITEKNIK KELAPA SAWIT CITRA WIDYA EDUKASI
BEKASI
2026

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SEMUA INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul Respon Morfofisiologi Bibit Kelapa Sawit *Pre-Nursery* Terhadap Media Pasir Dengan Kombinasi *Biochar* dan Vermikompos 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, 12 September 2026



Andika Aria Sakti
202214028

RINGKASAN

ANDIKA ARIA SAKTI. Respon Morfofisiologi Bibit Kelapa Sawit *Pre-Nursery* Terhadap Media Pasir Dengan Kombinasi *Biochar* dan Vermikompos. Dibimbing oleh RENALDY RACHMAN SEPTIAN, S.Pd., M.Si dan FRANSISKA NATALIA PURBA, S.P., M. Si.

Ketersediaan media tanam *top soil* yang semakin terbatas menjadi kendala dalam pembibitan awal kelapa sawit, sehingga diperlukan alternatif berupa media pasir yang memiliki aerasi baik namun perlu diperbaiki sifat kimia dan biologisnya menggunakan pembenah tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi media pasir dengan penambahan *biochar* bonggol jagung dan vermikompos terhadap morfofisiologi bibit kelapa sawit fase *pre-nursery* serta menentukan kombinasi media terbaik bagi pertumbuhan bibit. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan dan Laboratorium Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi selama Januari - April 2026 dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah komposisi media dasar (P) yang terdiri atas P0 (Pasir 100%), P1 (Pasir 75% + *Top Soil* 25%), P2 (Pasir 25% + *Top Soil* 75%), dan P3 (Pasir 50% + *Top Soil* 50%). Faktor kedua adalah jenis dan dosis pembenah tanah (A) yang terdiri atas A0 (Tanpa *Biochar* dan Vermikompos), A1 (*Biochar* 125 g), A2 (Vermikompos 150 g), dan A3 (*Biochar* 125 g + Vermikompos 150 g). Parameter yang diamati mencakup tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, luas daun, panjang akar, bobot basah/kering tajuk dan akar, analisis klorofil, serta *Relative Water Content* (RWC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara media dasar pasir 100% dengan aplikasi vermikompos 150 gram (P0A2) menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman terbaik secara konsisten pada fase vegetatif lanjut (12 MST), yaitu mencapai 26,3 cm. Sementara itu, kombinasi perlakuan media dasar pasir 100% dengan aplikasi kombinasi *biochar* 125 gram dan vermikompos 150 gram (P0A3) menghasilkan rata-rata diameter batang tertinggi sebesar 0,87 cm. Pada pengaruh faktor tunggal pembenah tanah, pemberian vermikompos sebanyak 150 gram (A2) secara mandiri memberikan hasil tertinggi pada jumlah daun (3,75 helai), bobot basah tajuk paling berat (8,93 gram), dan bobot kering tajuk tertinggi (2,18 gram). Di sisi lain, perlakuan P1A3 menghasilkan rata-rata daun paling luas (74,87 cm^2), kandungan klorofil total tertinggi (12,64 mg/g), serta nilai kandungan air relatif (*Relative Water Content*) tertinggi (96,98%). Tingginya nilai RWC dan klorofil pada media dominan pasir didukung oleh melimpahnya pori makro yang menjaga aerasi dan ketersediaan oksigen di zona perakaran. Untuk parameter perakaran, komponen campuran *top soil* memberikan kontribusi positif, di mana rata-rata bobot basah akar terberat ditemukan pada perlakuan P3 (2,5 gram) dan bobot kering akar terberat pada perlakuan P2 (0,54 gram). Pemanfaatan media pasir yang dikombinasikan dengan pembenah tanah vermikompos maupun *biochar* terbukti efektif dalam mendukung respon morfofisiologi bibit kelapa sawit secara optimal pada fase *pre-nursery*

Kata Kunci: *Biochar*, Kelapa Sawit, Lahan Marjinal, *Pre-Nursery*, Vermikompos.

SUMMARY

ANDIKA ARIA SAKTI. Morphophysiological Response of Pre-Nursery Oil Palm Seedlings to Sand Media with a Combination of Biochar and Vermicompost. Supervised by RENALDY RACHMAN SEPTIAN, S.Pd., M.Si and FRANSISKA NATALIA PURBA S.P., M. Si.

The increasingly limited availability of topsoil media poses a challenge in the early nursery phase of oil palm, necessitating alternative media such as sand, which offers good aeration but requires chemical and biological improvements through soil amendments. This study aimed to determine the effect of combining sand media with the addition of corn cob biochar and vermicompost on the morphophysiology of pre-nursery oil palm seedlings and to identify the best media combination to support seedling growth. The experiment was conducted at the Facilities Garden and Laboratory of Citra Widya Edukasi Palm Oil Polytechnic, using a Completely Randomized Design (CRD) with a two-factor factorial arrangement. The first factor was the base media composition (P), consisting of P0 (100% Sand), P1 (75% Sand + 25% Topsoil), P2 (25% Sand + 75% Topsoil), and P3 (50% Sand + 50% Topsoil). The second factor was the soil amendment type and dosage (A), consisting of A0 (No Amendment), A1 (125 g Biochar), A2 (150 g Vermicompost), and A3 (125 g Biochar + 150 g Vermicompost). The observed parameters included plant height, leaf number, stem diameter, leaf area, root length, shoot and root fresh/dry weight, chlorophyll analysis, and Relative Water Content (RWC). The results showed that the interaction of 100% sand base media with 150 grams of vermicompost (P0A2) consistently produced the highest plant height growth in the late vegetative phase (12 WAP), reaching 26.3 cm. Meanwhile, the combination of 100% sand base media with a joint application of 125 grams of biochar and 150 grams of vermicompost (P0A3) resulted in the highest average stem diameter of 0.87 cm. Regarding the single factor of soil amendments, the application of 150 grams of vermicompost (A2) independently yielded the highest leaf number (3.75 strands), the heaviest shoot fresh weight (8.93 grams), and the highest shoot dry weight (2.18 grams). On the other hand, the P1A3 treatment produced the largest average leaf area (74.87 cm^2), the highest total chlorophyll content (12.64 mg/g), and the highest leaf Relative Water Content (RWC) value (96.98%). The superior RWC and chlorophyll levels in sand-dominated media were facilitated by the abundance of macropores, which optimized aeration and oxygen availability in the root zone. For root parameters, topsoil mixtures contributed positively, where the heaviest average root fresh weight was found in the P3 treatment (2.5 grams) and the heaviest root dry weight in the P2 treatment (0.54 grams). In conclusion, utilizing sand media combined with vermicompost or biochar amendments effectively supports the morphophysiological responses of oil palm seedlings optimally during the pre-nursery phase.

Keywords: Biochar, Vermicompost, Oil Palm, Marginal Land, Sand, Pre-Nursery.

©Hak Cipta Milik Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk penulisan karya ilmiah dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.

RESPON MORFOFISIOLOGI BIBIT KELAPA SAWIT *PRE-NURSERY* TERHADAP MEDIA PASIR DENGAN KOMBINASI *BIOCHAR* DAN VERMIKOMPOS

ANDIKA ARIA SAKTI

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana terapan
Pada
Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan.

PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN PERKEBUNAN
POLITEKNIK KELAPA SAWIT CITRA WIDYA EDUKASI
BEKASI
2026

Penguji Luar Komisi pada Ujian Skripsi: Ebenezer Muaratama Sibarani, S.P., M.Si.

Judul Skripsi	:	Respon Morfofisiologi Bibit Kelapa Sawit *Pre-Nursery* Terhadap Media Pasir Dengan Kombinasi *Biochar* dan Vermikompos
Nama	:	Andika Aria Sakti
NIM	:	202214028

Di setujui oleh:
Komisi Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Renaldy Rachman Septian, S.Pd., M.Si.	Fransiska Natalia Purba, S.P., M.Si.
NIP : 202410107	NIP : 202406204

Mengetahui,
Kepala Program Studi
Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan

Halida Adistya Putri, S.P., M.Si.
NIP : 202012203

Tanggal Ujian : 28 Agustus 2026

Tanggal Lulus : 14 SEP 2026

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat akademik dari Program Studi D-IV Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan. Penelitian skripsi ini dilaksanakan dari bulan Januari hingga April 2026 dengan judul Respon Morfofisiologi Bibit Kelapa Sawit *Pre-Nursery* Terhadap Media Pasir Dengan Kombinasi *Biochar* dan Vermikompos. Proses penyelesaian penelitian ini tidak akan berhasil tanpa dukungan, masukan, dan motivasi dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, izinkan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, kekuatan, karunia, serta pertolongan yang telah diberikan, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Keluarga penulis, terutama kedua orang tua dan saudara tercinta, yang selalu memberikan doa, waktu, tenaga, dan dukungan materi kepada penulis selama menjalani pendidikan hingga menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan baik.
3. Ibu Halida Adistya Putri, S.P., M.Si., selaku Kepala Program Studi D-IV Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan.
4. Bapak Renaldy Rachman Septian, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I skripsi, yang telah memberikan arahan, motivasi, dan dukungan selama proses pelaksanaan penelitian ini.
5. bu Fransiska Natalia Purba, S.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II skripsi, yang tidak pernah lelah memberikan arahan dan dukungan kepada penulis selama proses pelaksanaan penelitian ini.
6. Bapak Ebenezer Muaratama Sibarani, S.P., M.Si., selaku Dosen Penguji Sidang Akhir Skripsi dan Dosen Pembimbing Akademik penulis, yang telah memberikan arahan, dukungan, serta bimbingan kepada penulis.
7. Teman-teman penulis, khususnya Angkatan 2022 D-IV Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, yang selalu menemani dari awal hingga selesainya penelitian ini, serta teman-teman yang selalu mendukung dan memotivasi penulis. Terima kasih atas semangat, canda tawa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu kritik dan saran yang membangun adalah hal yang sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan karya ini. Semoga isi dari skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan. Demikian yang dapat penulis sampaikan, penulis ucapkan terimakasih.

Bekasi, 12 September 2026



Andika Aria Sakti
202214028

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
I. PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan 2
1.3 Hipotesis 3
II. TINJAUAN PUSTAKA **4**
2.1 Kelapa Sawit 4
2.2 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit 4
2.2.1 Akar 4
2.2.2 Batang Tanaman 5
2.2.3 Daun Kelapa Sawit 5
2.3 Pembibitan *Pre-Nursery* 6
2.4 *Biochar* Bonggol Jagung 6
2.5 Vermikompos 7
2.6 Pemupukan 7
2.7 Media Tanam Pasir 8
III. METODOLOGI **10**
3.1 Waktu dan Tempat 10
3.2 Alat dan Bahan 10
3.3 Rancangan Percobaan 10
3.4 Prosedur Percobaan 11
3.4.1 Persiapan Tempat Penelitian 11
3.4.2 Persiapan *Biochar* 11
3.4.3 Persiapan Vermikompos 12
3.4.4 Persiapan Media Tanam 12
3.4.5 Seleksi Kecambah 13
3.4.6 Penanaman Kecambah 13
3.4.7 Pengaplikasian NPK 13
3.4.8 Pemeliharaan Bibit Kelapa Sawit 14
3.5 Parameter Pengamatan 15
3.5.1 Tinggi Tanaman (cm) 15
3.5.2 Jumlah Daun (helai) 15
3.5.3 Diameter Batang (cm) 15
3.5.4 Luas Daun (cm^2) 15
3.5.5 Panjang Akar (cm) 15
3.5.6 Pengukuran Bobot Basah Tajuk dan Akar (g) 15
3.5.7 Pengukuran Bobot Kering Tajuk dan Akar (g) 16
3.5.8 Analisis Klorofil (mg/g) 16
3.5.9 *Relative Water Content* (%) 16
3.6 Analisis Data 17
3.7 Pelaksanaan Kegiatan 17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN **18**
4.1 Tinggi Tanaman (cm) 18

4.2 Jumlah Daun (helai) 20
4.3 Diameter Batang (cm) 22
4.4 Luas Daun (cm²) 24
4.5 Panjang Akar (cm) 25
4.6 Bobot Basah Tajuk dan Akar (g) 26
4.6.1 Bobot Basah Tajuk 26
4.6.2 Bobot Basah Akar 28
4.7 Bobot Kering Tajuk dan Akar (g) 29
4.7.1 Bobot Kering Tajuk 29
4.7.2 Bobot Kering Akar 30
4.8 Analisis Klorofil (mg/g) 31
4.9 *Relative Water Content* (%) 33
V. KESIMPULAN DAN SARAN 35
5.1 Kesimpulan 35
5.2 Saran 35
DAFTAR PUSTAKA 36
LAMPIRAN 49

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kombinasi Rancangan Percobaan 10
Tabel 2. Dosis Rekomendasi Pemupukan Bibit Kelapa Sawit *Pre-nursery* 13
Tabel 3. Kegiatan Penelitian 17
Tabel 4. Interaksi Berbagai Kombinasi Media dan Tambahan Pembenah Tanah Pada Tinggi Tanaman 18
Tabel 5. Pengaruh Pembenah Tanah Pada Jumlah Daun 20
Tabel 6. Interaksi Berbagai Kombinasi Media dan Tambahan Pembenah Tanah Pada Diameter Batang 22
Tabel 7. Interaksi Berbagai Kombinasi Media dan Tambahan Pembenah Tanah Pada Luas Daun 24
Tabel 8. Interaksi Berbagai Kombinasi Media dan Tambahan Pembenah Tanah Pada Panjang Akar 25
Tabel 9. Pengaruh Pembenah Tanah Pada Bobot Basah Tajuk 27
Tabel 10. Pengaruh Media Pada Bobot Basah Akar 28
Tabel 11. Pengaruh Pembenah Tanah Pada Bobot Kering Tajuk 29
Tabel 12.Pengaruh Media Pada Bobot Kering Akar 30
Tabel 13. Pengaruh Media Pada Analisis Klorofil 31
Tabel 14. Pengaruh Media Pada *Relative Water Content* 33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan Alir Prosedur Percobaan 11
Gambar 2. *Biochar* Bonggol Jagung 12
Gambar 3. Vermikompos 12
Gambar 4. Pengaplikasian NPK 15-15-6-4 14
Gambar 5. Sampel Bibit Setelah Dilakukan Penyiraman 14
Gambar 6. Perbandingan Sampel Bibit Pada Parameter Tinggi Tanaman 20
Gambar 7. Perbandingan Sampel Bibit Pada Parameter Jumlah Daun 22
Gambar 8. Perbandingan Sampel Bibit Pada Parameter Diameter Batang 23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Rataan Perlakuan Kombinasi Parameter Tinggi Tanaman 49
Lampiran 2. Data Rataan Perlakuan Kombinasi Parameter Jumlah Daun..... 50
Lampiran 3. Data Rataan Perlakuan Kombinasi Parameter Diameter Batang..... 51
Lampiran 4. Dokumentasi Selama Penelitian di Lapangan dan Laboratorium 52