

Vol. 12 No. 2, Bulan September Tahun 2024

Modifikasi Media Tanam Tanah Terinfeksi *Ganoderma* pada Pembibitan Kelapa Sawit di *Pre Nursery*

Agung Nugroho, Resty Fadhilah Yollanda, Muhamad Iqbal, Yuyut Budi Utomo, dan Nurliana

Institut Teknologi Sawit, Indonesia
agungnugrohpb@gmail.com

(Received: Aug-17-2024; Accepted: Aug-30-2024; Published: Sept-30- 2024)

ABSTRACT

Nursery planting media in smallholder oil palm plantations that are attacked by stem rot disease caused by *Ganoderma* sp do not receive special attention and it is not uncommon for farmers to use land around their oil palm plantations that is attacked by *Ganoderma*. This research aims to modify planting media infected with *Ganoderma* spp with *Trichoderma* spp input in the planting media for oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) nurseries in the Pre-Nursery. The research was conducted in the Greenhouse of the Indonesian Palm Oil Technology Institute in March 2024. Planting media material from the *Ganoderma*-infested People's palm oil plantations was taken from Kwala Pesilam village, Padang Tualang sub-district, Langkat district, North Sumatra Province. The design used in the research was a non-factorial Randomized Design with 5 (five) treatment levels, namely T01 (positive control) using soil infected with *Ganoderma* spp, T02 (negative control) using sterile soil, T1 = 5 grams of *Trichoderma*, T2 = 10 grams of *Trichoderma* and T3 = 15 grams of *Trichoderma*. The research results the application of *Trichoderma* 10 g/seed doses gave good results on average growth of oil palm seedlings and diseases in seedlings are dominated by anthracnose

Key words: Infected Soil *Ganoderma* spp; *Trichoderma* sp; Pre-Nursery; Palm Oil.

ABSTRAK

Media tanam pembibitan di perkebunan sawit rakyat yang terserang penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan *Ganoderma* sp tidak mendapat perhatian khusus dan tak jarang petani menggunakan tanah disekitar perkebunan sawitnya yang terserang *Ganoderma*. Penelitian ini bertujuan me-modifikasi media tanam yang terinfeksi *Ganoderma* spp dengan input *Trichoderma* spp pada media tanam pembibitan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di PreNursery. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Institut Teknologi Sawit Indonesia pada bulan Maret 2024. Bahan media tanam dari Perkebunan sawit Rakyat yang terserang *Ganoderma* diambil dari desa Kwala Pesilam, kecamatan Padang Tualang, kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara. Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancang Acak lengkap non Faktorial dengan 5 (lima) taraf perlakuan yaitu T01 (kontrol positif) menggunakan tanah terinfeksi *Ganoderma* spp, T02 (kontrol negatif) menggunakan tanah steril, T1 = 5 gram *Trichoderma*, T2 = 10 gram *Trichoderma* dan T3 = 15 gram *Trichoderma*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaplikasian *Trichoderma* dosis 10 g/bibit memberikan hasil yang baik pada rata-rata pertumbuhan bibit kelapa sawit, dan penyakit pada bibit didominasi oleh penyakit antaknosa

Kata kunci : Tanah Terinfeksi *Ganoderma* spp; *Trichoderma* sp; Pre-Nursery; Kelapa Sawit.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, sektor perkebunan sawit rakyat turut berperan penting dalam menyediakan mata pencaharian bagi sejumlah besar petani kecil. Namun, salah satu tantangan yang dihadapi oleh perkebunan sawit rakyat adalah masalah terkait produktivitas lahan yang terinfeksi oleh *Ganoderma boninense* (Taniwiryono, 2014). Media tanam menjadi hal utama dalam menentukan keberhasilan budidaya

tanaman kelapa sawit terutama dipembibitan. Saat ini keberadaan tanah yang sehat diperkebunan kelapa sawit rakyat sangat sulit ditemukan karena lahan telah terinfeksi *Ganoderma* sp. Menurut Susanto dkk., (2013) tanah yang miskin hara sangat rentan terserang *Ganoderma* sp dan sampai saat ini belum ditemukan kelapa sawit yang imun terhadap

Serangan tertinggi *Ganoderma boninense* terjadi diareal lahan mineral dengan tingkat serangan penyakit sebesar 81,88 % dengan



kategori terserang berat. sedangkan serangan terendah *Ganoderma boninense* terjadi di areal lahan lahan gambut dengan tingkat serangan rendah. Tingkat serangan di areal mineral lebih tinggi daripada areal gambut disebabkan beberapa faktor seperti generasi tanaman, pH tanah, kandungan hara dan C-organik, kadar dan konsentrasi air tanah, serta tekstur tanah (purba, 2019). Di perkebunan sawit rakyat, lahan yang terinfeksi *Ganoderma* sp sering kali ditinggalkan atau tidak dimanfaatkan karena produktivitas yang rendah (Priwiratama dkk., 2014). Mikroorganisme didalam tanah sangat membantu melindungi tanaman dari serangan organisme patogen, mikroorganisme menguntungkan dapat memproduksi metabolit sekunder seperti hormon, senyawa antibiotik dan enzim-enzim hidrolitik. Mikroorganisme tanah bersimbiosis mutualisme dengan tumbuhan melalui interaksi tumbuhan dan mikroorganisme khususnya fungi *Trichoderma*. *Trichoderma* adalah jenis fungi antagonis yang telah dikenal secara luas dalam pengendalian hayati terhadap patogen tanaman, termasuk *Ganoderma* sp. *Trichoderma* memiliki sifat-sifat yang menguntungkan dalam menghambat pertumbuhan dan perkembangan *Ganoderma* sp dengan berbagai mekanisme antagonis. Dengan menghuni tempat yang sama dengan *Ganoderma* sp, *Trichoderma* sp dapat mengurangi ketersediaan sumber daya yang dibutuhkan oleh *Ganoderma* sp untuk tumbuh dan berkembang. Modifikasi media tanam dapat diaplikasikan pada lahan bekas infeksi *Ganoderma* sp untuk pembibitan kelapa sawit. Diharapkan bahwa modifikasi media ini dapat membantu memulihkan produktivitas lahan dan memfasilitasi pembibitan kelapa sawit rakyat. Dari latar belakang tersebut sehingga dilaksanakan penelitian modifikasi media tanam untuk pembibitan kelapa sawit di *Pre-Nursery* menggunakan tanah terinfeksi *Ganoderma*, agar mendapatkan formulasi aplikasi *Trichoderma* yang tepat dalam pembibitan kelapa sawit yang menggunakan media tanam yang terinfeksi *Ganoderma*.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Institut Teknologi Sawit Indonesia pada bulan Februari-Agustus 2024. Dimana dilaksanakan di dua tempat yaitu Rumah kaca sebagai tempat pembibitan awal (*Pre Nursery*), dan laboratorium sebagai tempat inokulasi dan inkubasi *Trichoderma* sp dan *Ganoderma* sp.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu kecambah kelapa sawit varietas PPKS DxP simalungun, *Trichoderma* sp, Tanah yang terinfeksi *Ganoderma* sp, *cling wrap*, kohe kambing dan polibek. Peralatan yang digunakan terdiri jarum ose, *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC), *erlenmeyer* ukuran 250 ml dan 500 ml *autoclave*, bunsen, pinset lurus, rak tabung reaksi, gelas ukur berukuran 50 ml dan 100 ml, neraca analitik, labu ukur 100 ml, *petridish*, spatula, hot plate, cangkul, parang, meteran (Penggaris), jangka sorong digital, gembor, ayakan tanah dengan diameter lobang 0,5 x 0,5 cm, paranet hitam, sekop.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan analisis rancangan acak lengkap (RAL) non Faktorial. Penelitian terdiri dari 1 faktor yaitu pemberian *Trichoderma* sp, terdiri dari 5 ulangan dan 5 (lima) taraf perlakuan menurut Suharti (2018) yang dimodifikasi: T01= tanah terinfeksi (Kontrol Positif); T02= tanah Steril (Kontrol Negatif); T1 = tanah terinfeksi *Ganoderma* + 5g *Trichoderma*/ polibek; T2 = tanah terinfeksi *Ganoderma* + 10 g *Trichoderma*/polibek; T3 = tanah terinfeksi *Ganoderma* + 15g *Trichoderma*/ polibek .

Parameter Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan adalah persentase daya kecambah, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah helai daun, kejadian penyakit dan analisis tanah.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Kecambah Kelapa Sawit

Persentase kecambah hidup dihitung 1 minggu setelah tanam. Dari 75 kecambah yang ditanam terdapat 1 kecambah yang mati yaitu pada perlakuan T₀₁ (kontrol positif) yaitu pada yang terinfeksi *Ganoderma* sp jadi persentase kecambah hidup varietas DxP simalungun asal Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan satu minggu setelah ditanam yaitu sebesar 98,66%. Hal ini sejalan dengan pernyataan Arif dkk., (2008) bahwa persentase daya hidup kecambah kelapa sawit pada divisi produksi PPKS adalah 84,91% dan 15,19% benih tidak tumbuh

Tinggi tanaman (cm)

Pada semua pengamatan terhadap variabel tinggi tanaman hasil yang didapatkan adalah tidak berbeda nyata. Adanya pengaruh pemberian pupuk reguler (kimia) memperlambat perkembangan *Trichoderma* sp dalam tanah. Sedangkan pada perlakuan T₀₁ (kontrol positif) terindikasi tanah berinokulum *Ganoderma* belum menunjukkan keaktifannya dan perlakuan T₀₂ (kontrol negatif) pengaruh pupuk reguler memberi pengaruh terhadap tinggi tanaman.

Berdasarkan tabel diatas perlakuan T₂ (tanah terinfeksi + *Trichoderma* 10 g/bibit) menunjukan hasil pertumbuhan yang cukup

baik dibandingkan kontrol dan perlakuan lainnya sebesar 25.45-26.69 cm, yang telah memenuhi standar bibit kelapa sawit usia 3 bulan. Menurut PPKS (2022) standar bibit kelapa sawit 3 bulan adalah 20 cm. pemberian *Trichoderma* secara tidak langsung memberikan efek pertumbuhan pada bibit tanaman karena membantu persebaran akar sehat. Selain itu pemberian pupuk tunggal urea (Nitrogen) juga meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman (Rina Susanti dkk., 2021; Tina Kogoya dkk., 2018; Vidasari & Sardi, 2021). Pertumbuhan bibit kelapa sawit yang diberikan *Trichoderma* pada tinggi bibit, volume akar, jumlah pelepah, pertumbuhannya lebih baik (Muhammad dkk., 2021).

Diameter Batang (cm)

Berdasarkan tabel rata-rata pertambahan diameter batang paling tinggi yaitu pada perlakuan aplikasi *Trichoderma* namun semua tidak memenuhi standar bibit kelapa sawit usia 3 bulan. Menurut PPKS (2022) standar bibit kelapa sawit 3 bulan adalah 1.3 cm. Pemberian *Trichoderma* memberikan pengaruh terhadap pertambahan lingkaran batang bibit sawit walaupun tidak berpengaruh nyata. Hasil yang tidak berbeda nyata ini diduga disebabkan karena pada *Pre Nursery* memiliki diameter batang yang hampir sama. Menurut Alvin dkk., (2023) pemberian jamur *Trichoderma* berpengaruh pada jumlah helai daun, luas permukaan daun dan diameter batang.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Pada Umur 6, 8, 10 dan 12 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	Umur Pengamatan (Minggu Setelah Tanam)			
	6	8	10	12
T ₀₁ = Kontrol Positif	13.57 a	17.82 a	21.73 a	25.45 a
T ₀₂ = Kontrol Negatif	14.07 a	18.65 a	21.56 a	26.17 a
T ₁ = Tanah terinfeksi + 5 g <i>Trichoderma</i>	13.05 a	17.34 a	20.63 a	24.66 a
T ₂ = Tanah terinfeksi + 10 g <i>Trichoderma</i>	13.95 a	18.55 a	21.96 a	26.69 a
T ₃ = Tanah terinfeksi + 15 g <i>Trichoderma</i>	12.61 a	18.22 a	21.85 a	26.15 a
Standar PPKS	-	-	20	20
Uji F	0.49tn	0.27tn	0.16tn	0,23tn

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf uji 5% (*huruf kecil*); tn = tidak nyata



Tabel 2. Rata-rata Diameter Batang Tanaman Kelapa Sawit Pada Umur 6, 8, 10 dan 12 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	Umur Pengamatan (Minggu Setelah Tanam)			
	6	8	10	12
T ₀₁ = Kontrol Positif	0.48 a	0.55 a	0.66 a	0.85 a
T ₀₂ = Kontrol Negatif	0.53 a	0.61 a	0.70 a	0.96 a
T1 = Tanah terinfeksi + 5 g <i>Trichoderma</i>	0.46 a	0.60 a	0.68 a	0.92 a
T2 = Tanah terinfeksi + 10 g <i>Trichoderma</i>	0.47 a	0.58 a	0.67 a	0.85 a
T3 = Tanah terinfeksi + 15 g <i>Trichoderma</i>	0.47 a	0.59 a	0.74 a	0.94 a
Standar PPKS	-	-	1.3	1.3
Uji F	0.82tn	0.36tn	0.39tn	1.33tn

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf uji 5% (*huruf kecil*); tn = tidak nyata

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Kelapa Sawit Pada Umur 6, 8, 10 dan 12 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	Umur Pengamatan (Minggu Setelah Tanam)			
	6	8	10	12
T ₀₁ = Kontrol Positif	2.33 a	2.60 a	2.93 a	3.60 a
T ₀₂ = Kontrol Negatif	2.53 a	2.67 a	3.40 a	4.00 a
T1 = Tanah terinfeksi + 5 g <i>Trichoderma</i>	2.33 a	2.60 a	3.27 a	3.87 a
T2 = Tanah terinfeksi + 10 g <i>Trichoderma</i>	2.47 a	2.53 a	3.27 a	3.73 a
T3 = Tanah terinfeksi + 15 g <i>Trichoderma</i>	2.27 a	2.53 a	3.33 a	3.93 a
Standar PPKS	-	-	3.5	3.5
Uji F	0.50tn	0.15tn	1.00tn	0.98tn

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf uji 5% (*huruf kecil*); tn = tidak nyata

Berdasarkan tabel rata-rata pertambahan diameter batang paling tinggi yaitu pada perlakuan aplikasi *Trichoderma* namun semua tidak memenuhi standar bibit kelapa sawit usia 3 bulan. Menurut PPKS (2022) standar bibit kelapa sawit 3 bulan adalah 1.3 cm. Pemberian *Trichoderma* memberikan pengaruh terhadap pertambahan lingkaran batang bibit sawit walaupun tidak berpengaruh nyata. Hasil yang tidak berbeda nyata ini diduga disebabkan karena pada *Pre Nursery* memiliki diameter batang yang hampir sama. Menurut Alvin dkk., (2023) pemberian jamur *Trichoderma* berpengaruh pada jumlah helai daun, luas permukaan daun dan diameter batang.

Jumlah Daun Kelapa Sawit (helai)

Berdasarkan tabel rata-rata jumlah daun pada taraf perlakuan berjumlah >3.5 helai, hal ini sudah memenuhi standar bibit kelapa sawit pada usia 3 bulan. Menurut PPKS (2022) standar bibit kelapa sawit 3 bulan adalah 3.5 helai daun. Menurut Kurniawan et al., (2016) IAA dengan konsentrasi 100 ppm memberi hasil terbaik dalam meningkatkan jumlah daun dan tanaman. *Trichoderma* selain sebagai agen antagonis penyakit busuk yang disebabkan oleh *Ganoderma* juga menghasilkan senyawa fitohormon IAA (Bader dkk., 2020; Illescas dkk., 2021). Menurut Vidasari & Sardi, (2021) pemberian pupuk urea berpengaruh nyata terhadap penambahan helai daun



Berat Kering Tajuk dan Akar

Pengamatan berat kering tajuk dan akar dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Berat Kering Tajuk dan Akar

Perlakuan	BKT	BKA
T ₀₁	1.6	0.33
T ₀₂	1.62	0.45
T ₁	1.53	0.41
T ₂	1.9	0.47
T ₃	1.85	0.5
Uji F	0.409 tn	0.559 tn

Keterangan : BKT = berat kering tajuk ; BKA= berat kering akar ; Satuan = g; tn = tidak nyata;

Pemberian *Trichoderma* pada bibit tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk dan akar, namun pemberian *Trichoderma* terlihat ada peningkatan massa kering dari tajuk dan akar bibit kelapa sawit. Dengan adanya penambahan biomassa ini dapat terlihat bahwa tanaman bibit kelapa sawit yang diberikan *Trichoderma* menjadi jagur.

Kejadian Penyakit

Berdasarkan penelitian Patty & Uruilal, (2016) yang menentukan nilai skala berdasarkan gejala penyakit dari kategori serangan penyakit ditampilkan dalam tabel 6. Kejadian penyakit diamati berdasarkan perubahan abnormal pada bagian tanaman. Kejadian penyakit terjadi pada bagian daun yang menunjukkan gejala pada Tabel 7.

Setelah dilakukan pengamatan berkala didapatkan kejadian penyakit pada pembibitan kelapa sawit *Pre Nursery* yang menggunakan media tanam terinfeksi *Ganoderma* sebanyak 46.66% hasil ini didapat dari perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{KiP} &= \frac{n}{N} \times 100\% \\ &= \frac{35}{75} \times 100\% \\ &= 46.66\% \end{aligned}$$

Keterangan:

KiP = Kejadian penyakit (%)

n = Jumlah tanaman yang terserang

N = Jumlah tanaman yang diamati

Dari semua tanaman yang diamati semuanya termasuk skoring keparahan penyakit skala 1 dengan <25% daun.

Tabel 6. Skoring Penyakit

Skala	Gambaran Gejala Penyakit	Kategori Serangan
0	Tidak terdapat gejala	Sehat
1	<25% daun menguning coklat	Ringan
2	25%-50% daun menguning coklat	Sedang
3	50%-75% daun menguning coklat	Berat
4	>75% daun menguning coklat	Sangat Berat

Sumber : Patty & Uruilal, (2016)

Tabel 7. Frekuensi Kejadian Penyakit

Penyakit	Bibit Terserang	Persentase serangan
Antraknosa	13	37.15%
Kerdil	9	25.71%
corticium	9	25.71%
Klorosis	3	8.57%
Mati	1	2.86%
Total	35	100%

Setelah dilakukan pengamatan berkala didapatkan kejadian penyakit pada pembibitan kelapa sawit *Pre Nursery* yang menggunakan media tanam terinfeksi *Ganoderma* sebanyak 46.66% hasil ini didapat dari perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{KiP} &= \frac{n}{N} \times 100\% \\ &= \frac{35}{75} \times 100\% \\ &= 46.66\% \end{aligned}$$

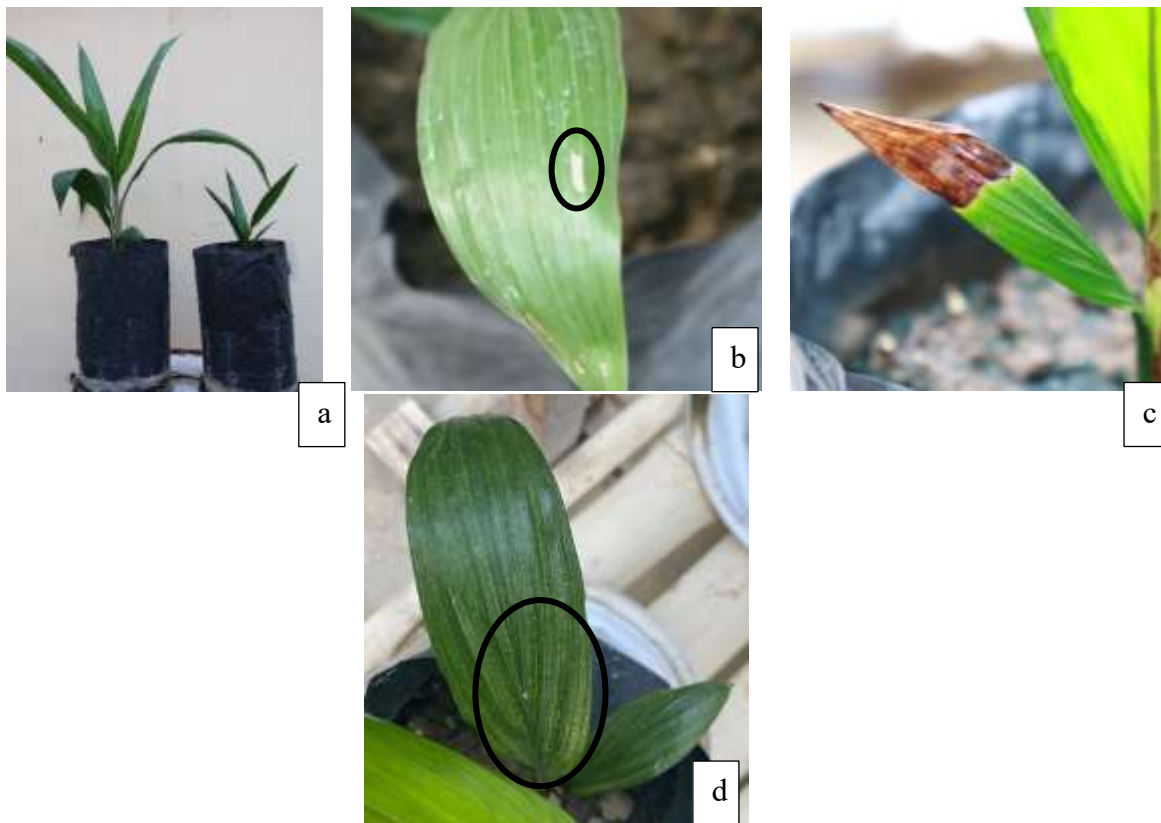
Keterangan:

KiP = Kejadian penyakit (%)

n = Jumlah tanaman yang terserang

N = Jumlah tanaman yang diamati





Gambar 1 a) Tanaman Kerdil, b) *Corticium*, c) Antraknosa, Dan d) Klorosis

Identifikasi Penyakit

a. Tanaman Kerdil

Bibit mengalami pertumbuhan abnormal sehingga pertumbuhan tinggi tanaman terhambat, setelah dilihat biomassa bibit kerdil memiliki perakaran yang sedikit sehingga tanaman tidak mampu menyerap nutrisi dengan baik. Diindikasikan ada faktor penghambat pada media tanam.

b. Penyakit *Corticium*

Menurut semangun (2000) penyakit ini disebabkan oleh jamur *Corticium solani* yang biasanya timbul di pembibitan utama namun terkadang terdapat pada pembibitan awal. Gejala yang timbul terdapat bercak pada jalur melintang daun yang berwarna coklat lalu mengering, pada bagian Tengah berwarna kelabu sampai putih sehingga terlihat seperti transparan. Jamur ini umumnya terdapat di tanah (*Soil Inhabitant*) dan mempunyai kemampuan tinggi untuk hidup saprofit (semangun, 2000).

c. Antraknosa

Disebabkan oleh jamur *Botryodiplodia* sp. Gejala dimulai pada bagian ujung daun dengan warna bercak coklat tua, dikelilingi jalur (halo) yang diluarnya terdapat zona kuning kemudian daun akan mengering. Menurut semangun (2000) penyakit ini adalah penyakit yang sering menyerang bibit muda berumur 3 bulan.

d. Klorosis

Terdapat perubahan warna pada daun c apa sawit, daun yang awalnya berwarna hijau segar, sedikit demi sedikit berubah warna kuning dimulai dari pangkal pelepah.

Analisis Tanah

Analisis dilakukan pada media tanam terinfeksi *Ganoderma* di laboratorium PT Socfin Indonesia (SOCFINDO) yang dianalisis adalah unsur hara makro dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Analisis Tanah Terinfeksi *Ganoderma* spp

Parameter	Hasil	Metode Analisis
C-Organic	2.1900%	SOC-LA/IK/09 (Walkley & Black)
pH-H ₂ O	5.1800	SOC-LA/IK/12 (Potentiometry)
Tex-Pasir	64.7007%	SOC-LA/IK/13 *
Tex-Debu	24.2388%	SOC-LA/IK/13 *
Tex-Liat	11.0604%	SOC-LA/IK/13 *
N-Kjeldahl	0.2051%	SOC-LA/IK/07 (Kjeldahl)
P-Bray II	121.7298 g/kg	SOC-LA/IK/08 (Bray&Kurtz)
Cation Exch. Cap	10.5489 e/100 g	SOC-LA/IK/10 (Ammonium Asetat)
Mg - Exchange	2.7067 me/100 g	SOC-LA/IK/10 (Ammonium Asetat)
Na-Exchange	0.2902 me/100 g	SOC-LA/IK/10 (Ammonium Asetat)
K - Exchange	1.1089 me/100 g	SOC-LA/IK/10 (Ammonium Asetat)
Ca - Exchange	1.3540 me/100 g	SOC-LA/IK/10 (Ammonium Asetat)

Dari tabel analisis tanah terinfeksi diatas didapatkan bahwa pH tanah tersebut termasuk kategori masam dengan tekstur tanah lempung berpasir. Kelapa sawit mampu tumbuh diareal dengan tingkat keasaman tanah yang berada pada pH >4,2-7,0 dan sesuai pada pH 5,0-6,5. Hasil analisis tanah menunjukkan kadar N-kjeldahl 0,2051% termasuk pada kategori sedang. Hal ini menurut (Rauf, 2018), N-total sejumlah 0,211% yang tergolong dalam kriteria sedang. Kapasitas tukar kation 10.5489 me/100 g menunjukkan pada kategori rendah. Menurut (Sofyanto Simanjuntak & Hendrawan, 2022), nilai rata rata KTK yang diperoleh adalah 15,05 me/100 g dengan status rendah.

KESIMPULAN

Modifikasi media tanam yang terinfeksi *Ganoderma* pada pembibitan kelapa sawit di *pre nursery* memperoleh Kesimpulan sebagai berikut: Pemberian *Trichoderma* tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Pemberian *Trichoderma* dengan dosis 10 g/bibit pada media tanam terinfeksi memberikan hasil yang baik pada selisih tinggi bibit umur 4 mst dan 12 mst dari rata-rata pertambahan tinggi bibit per minggu. selisih diameter batang umur 4 mst dan 12 mst rata-rata pertambahan diameter batang per minggu. Bibit yang terserang didominasi oleh penyakit Antraknosa

REFERENCES

- Alvin, M., Sari Sijabat, O., & Nadhira, A. (2023). Respon Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Terhadap Pemberian Jamur *Trichoderma* Dan Pupuk Npk Di Pre Nursery Growth Response Of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq) Plant To Administering *Trichoderma* Fungus And Npk Fertilizer At Pre Nursery. *Original Research Agrinula: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan*, 6(2), 71–79. <https://doi.org/10.36490/agri.v6i2.930>
- Arif, M., Purba, R. Y., Dan, Y., & Suprianto, E. (2008). Kajian Penggunaan Tray Plastik Untuk Proses Pengecambahan Benih Kelapa Sawit Pusat Penelitian Kelapa Sawit. *Warta PPKS*, 16(2), 23–278.
- Bader, A. N., Salerno, G. L., Covacevich, F., & Consolo, V. F. (2020). Native *Trichoderma harzianum* strains from Argentina produce indole-3 acetic acid and phosphorus solubilization, promote growth and control wilt disease on tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Journal of King Saud University - Science*, 32(1), 867–873.
- Illescas, M., Pedrero-Méndez, A., Pitorini-Bovolini, M., Hermosa, R., & Monte, E. (2021). Phytohormone Production Profiles in *Trichoderma* Species and Their Relationship to Wheat Plant Responses to Water Stress. *Pathogens*, 10(8), 991. <https://doi.org/10.3390/pathogens10080991>
- Kurniawan, F., dan Moch Nawawi Jurusan Budidaya Pertanian, K., & Pertanian, F.



- (2016). Respon Dua Varietas Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) Terhadap Pemberian Iaa (Indole Acetic Acid) The Response Of Two Varieties Of Red Chili (*Capsicum annuum* L.) On Application Of Iaa (Indole Acetic Acid). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(8), 660–666.
- Muhammad, A., Shaf, A., Nugroho, T. T., & Puspita, F. (2021). Study of Granular Biofungicide Formulation with the Active Ingredient of *Trichoderma virens* Endofit to Control *Ganoderma boninense* Pat. in Oil Palm Nurseries (*Elaeis guineensis* Jacq.). Dalam *Jurnal Dinamika Pertanian*: Vol. XXXVII.
- Patty, J., & Uruilal, C. (2016). Diagnosis Jenis Penyakit Tanaman Jati (*Tectona Grandis*) Pada Areal Hutan Tanaman Desa Hatusua Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 1(2), 136. <https://doi.org/10.30598/jhppk.2016.1.2.136>
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2022) Standar pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit
- Priwiratama, H., Prasetyo, A., & Susanto, A. (2014). Pengendalian Penyakit Busuk Pangkal Batang Kelapa Sawit secara Kultur Teknis. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.14692/jfi.10.1.1>
- purba, mahardika. (2019). Intensitas Serangan *Ganoderma Boninense* pada Fase Tanaman Menghasilkan di Perkebunan Kelapa Sawit Tanah Mineral dan Gambut. *Agroprimatech*, 3(1), 27–30.
- Rauf, A. (2018). Evaluasi Karakteristik Sifat Kimia Tanah Di Lahan Perkebunan Kelapa Sawit Kebun Adolina PTPN IV Serdang Bedagai Pada Beberapa Generasi Tanam. 6(3), 453–459.
- Rina Susanti, Rugayah, Setyo Widagdo, & Darwin H. Pangaribuan. (2021). The Effect Of Urea Fertilizer Dosage On The Growth And Results Of Kailan Plant (*Brassica Oleracea* Var. *Alboglabra*) (Vol. 9, Nomor 1).
- Sofyanto Simanjuntak, D., & Hendrawan, B. (2022). Analisis Karakteristik Sifat Kimia Tanah Pada Perkebunan Kelapa Sawit Unit Pabatu Serdang Bedagai Analysis of Soil Chemical Characteristics Characteristics in Oil Palm Plantation Unit Pabatu Serdang Bedagai. *AFoSJ-LAS*, 2(2).
- Susanto, A., Prasetyo, A., & Wening, S. (2013). Laju Infeksi *Ganoderma* pada Empat Kelas Tekstur Tanah. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 9(2), 39–46. <https://doi.org/10.14692/jfi.9.2.39>
- Taniwiryono, D. (2014). Pengembangan Teknik Penyediaan Bibit Sawit Dengan Media Bebas *Ganoderma*. sawitindonesia.com. <https://sawitindonesia.com/darmono-taniwiryono-direktur-Ganoderma-center-dan-wakil-ketua-umum-maksi-pengembangan-teknik-penyediaan-bibit-sawit-dengan-media-bebas-Ganoderma/>
- Tina Kogoya, I Putu Dharma, & I Nyoman Sutedja. (2018). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut Putih (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 7(4). <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT575>
- Vidasari, N., & Sardi, A. (2021). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(1), 137–144.

