



IPB University
— Bogor Indonesia —

Study Program
Land Resource Management
Department of Soil Science and Land Resources

UJI EFEKTIVITAS PUPUK HAYATI MIKORIZA FUMYCO PADA BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis Guineensis* Jacq.) DI *NURSERY*

Ardina Nurul Fadilla
A14190056

Dibimbing Oleh:

1. Ir. Fahrizal Hazra, M.Sc
2. Fatimah Nur Istiqomah, S. Hut., M.Si

Dosen Penguji:

Dr. Rahayu Widiastuti, M.Sc.Agr



PENDAHULUAN

• Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman perkebunan penghasil minyak nabati yang menjadi komoditas unggulan di Indonesia.

Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif seperti kerusakan lingkungan.



Mikoriza: asosiasi simbiosis antara jamur dan tanaman yang mengkolonisasi jaringan korteks akar tanaman, terjadi selama masa pertumbuhan aktif tanaman.

Pemberian pupuk hayati dapat menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan kesuburan dan kualitas tanah, serta menyediakan unsur hara yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman (Setiawati *et al.* 2017)



PENDAHULUAN



• Tujuan

1. Menganalisis pengaruh penggunaan **pupuk hayati mikoriza** terhadap **pertumbuhan tanaman kelapa sawit** (*Elaeis quineensis* Jacq.) di *Nursery*
2. Menganalisis **infeksi akar dan jenis spora** yang disebabkan oleh mikoriza
3. Mengkaji pengaruh pemberian pupuk hayati mikoriza terhadap **sifat biologi tanah dan sifat kimia tanah**



METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Waktu:

- November 2022 - Maret 2023

Tempat

- *Greenhouse* Cikabayan
- Laboratorium Bioteknologi Tanah
- Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah
- Laboratorium Mikoriza PT. Anugerah Sarana Hayati

Alat dan Bahan

Alat-alat pengambilan sampel & analisis laboratorium.

Bahan: Tanah Regosol Dramaga, kecambah sawit dari PPKS Marihat varietas DxP Simalungun, Mikoriza Fumyco, pupuk NPK standar 15-15-15, serta bahan untuk analisis laboratorium.

Rancangan Penelitian

Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 6 taraf perlakuan dan 10 ulangan, sehingga total satuan percobaan adalah 60 polibag.

METODOLOGI

Rancangan Penelitian

Perlakuan pengujian pupuk hayati adalah sebagai berikut :

- A = Kontrol
- B = NPK Standar (15-15-15) 2.5 g
- C = 20 g Pupuk hayati
- D = 1 NPK Standar + 20 g Pupuk hayati
- E = 3/4 NPK Standar + 20 g Pupuk hayati
- F = 1/2 NPK Standar + 20 g Pupuk hayati

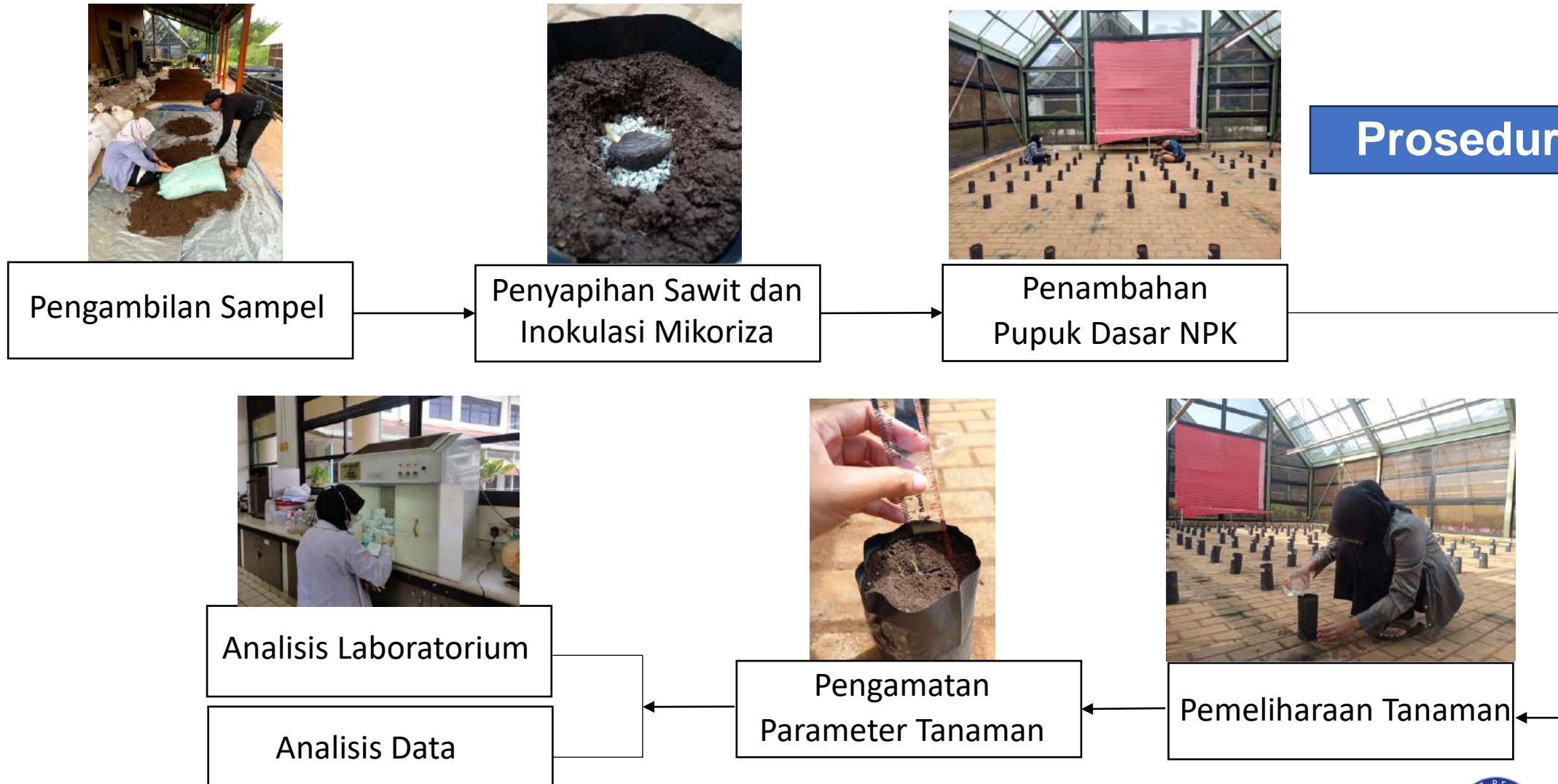
(Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No. 1 Tahun 2019)

Tabel 1 *Layout* percobaan penanaman

		Perlakuan					
		1	2	3	4	5	6
Ulangan	1	D8	A7	D1	A2	F2	C4
	2	D5	A3	F4	E10	F1	C9
	3	E6	B9	B6	D2	E8	A5
	4	C10	A6	D9	F8	C5	E4
	5	D4	C7	D6	A4	F10	D7
	6	B8	A10	F6	C6	B7	A9
	7	B4	B3	D10	C2	E9	E1
	8	C1	E2	B5	A8	D3	B1
	9	A1	F5	E3	F3	C8	E7
	10	B2	F9	C3	E5	F7	B10

METODOLOGI

Prosedur Kerja



HASIL



Tabel 1 Pengaruh pemberian pupuk hayati mikoriza dengan beberapa dosis NPK terhadap tinggi, diameter, jumlah daun kelapa sawit umur 12 MST.

Perlakuan	Tinggi (cm)	Diameter Batang(mm)	Jumlah Daun
A (Kontrol)	20.27 c	5.55 bc	20.27 c
B (NPK 2.5 g)	21.35b c	5.89 b	21.35 bc
C (20 g Pupuk hayati)	23.71 ab	7.64 a	23.71 ab
D (1 NPK + 20 g Pupuk hayati)	24.81 a	7.43 a	24.81 ab
E (3/4 NPK + 20 g Pupuk hayati)	25.72 a	8.13 a	25.72 a
F (1/2 NPK + 20 g Pupuk hayati)	24.88 a	7.40 a	24.88 a

*huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh nyata pada taraf uji 5% dengan Uji Wilayah Berganda Duncan

Berdasarkan uji ANOVA, perlakuan dengan pemberian mikoriza memberikan pengaruh nyata dibandingkan perlakuan lainnya, Jika dilihat dari tinggi, diameter batang, jumlah daun.

HASIL



Tabel 2 Efisiensi perlakuan pupuk hayati dengan beberapa dosis NPK terhadap kontrol

Perlakuan	Tinggi (%)	Diameter (%)	Jumlah Daun (%)
A (Kontrol)	-	-	-
B (NPK 2.5 g)	5.328	6.126	5.328
C (20 g Pupuk Hayati)	16.971	37.658	16.971
D (1 NPK + 20 g Pupuk Hayati)	22.398	33.874	22.398
E (3/4 NPK + 20 g Pupuk Hayati)	26.887	46.486	26.887
F (1/2 NPK + 20 g Pupuk Hayati)	22.743	33.333	22.743

Nilai efisiensi pemupukan dilakukan untuk menghitung seberapa efisien pemupukan yang dilakukan terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman. Peningkatan pertumbuhan pada perlakuan pupuk hayati lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan NPK standar.

HASIL



Tabel 3 Pengaruh pemberian pupuk hayati mikoriza dengan beberapa dosis NPK terhadap berat kering tajuk dan berat kering akar bibit kelapa sawit umur 12 MST.

Perlakuan	Berat Kering Tajuk (g)	Efisiensi terhadap Kontrol(%)	Berat Kering Akar (g)	Efisiensi terhadap Kontrol(%)
A (Kontrol)	0.43 d	-	1.73 b	-
B (NPK 2.5 g)	0.63 cd	46.512	2.1 ab	21.387
C (20 g Pupuk Hayati)	0.79 bc	83.721	2.74 a	58.382
D (1 NPK + 20 g Pupuk Hayati)	1.10 a	155.814	2.71 a	56.647
E (3/4 NPK + 20 g Pupuk Hayati)	1.19 a	176.744	2.80 a	61.850
F (1/2 NPK + 20 g Pupuk Hayati)	1.05 ab	144.186	2.57 a	48.555

*huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh nyata pada taraf uji 5% dengan Uji Wilayah Berganda Duncan

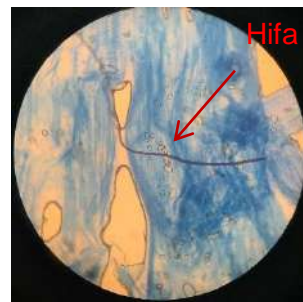
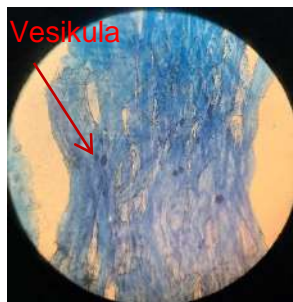
Berdasarkan uji ANOVA, perlakuan dengan pemberian mikoriza memberikan pengaruh nyata dibandingkan perlakuan lainnya, Jika dilihat dari berat kering tajuk dan berat kering akar.

HASIL



Tabel 4 Derajat kolonisasi mikoriza dan jumlah spora

Perlakuan	Infeksi akar (%)	Kriteria	Jumlah Spora/10 g Tanah
A (Kontrol)	-	Sangat rendah	14
B (NPK 2.5 g)	-	Sangat rendah	23
C (20 g Pupuk hayati)	30 c	Sedang	71
D (1 NPK + 20 g Pupuk hayati)	40 b	Sedang	94
E (3/4 NPK + 20 g Pupuk hayati)	100 a	Sangat Tinggi	91
F (1/2 NPK + 20 g Pupuk hayati)	40 b	Sedang	31

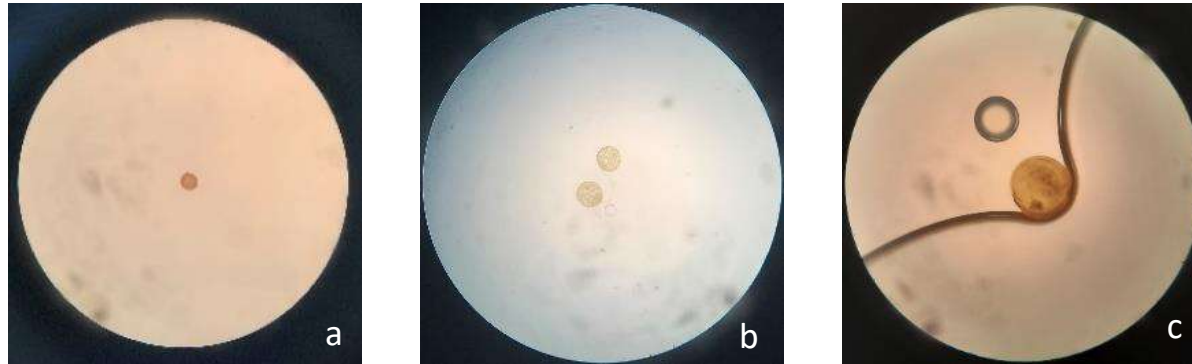


Gambar 1 Infeksi mikoriza pada akar
(perbesaran 100x)

Akar yang terinfeksi mikoriza ditandai dengan adanya arbuskula, vesikula, spora atau salah satunya akan terlihat, jika akar terinfeksi dengan baik, ciri-ciri tersebut akan terlihat pada mikroskop (Hazra *et al.* 2021)

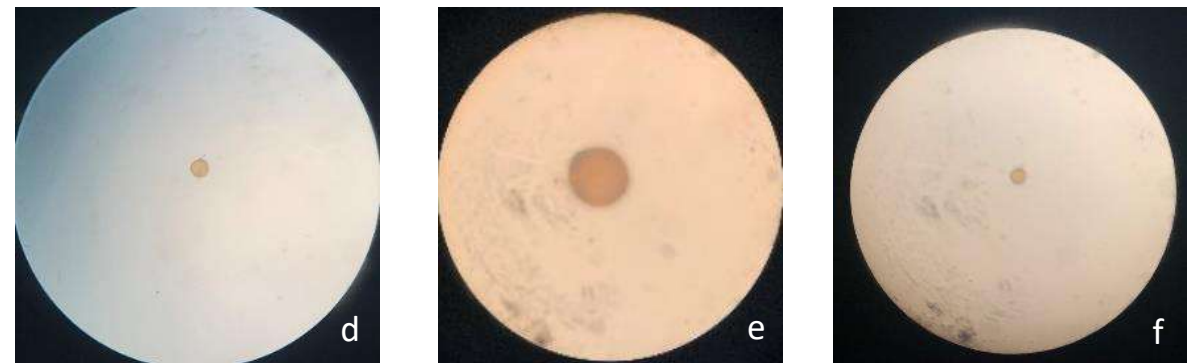
HASIL

Tabel 4 Derajat kolonisasi mikoriza dan jumlah spora



Acaulospora sp1. Berwarna coklat besar, terdapat pruntul, dinding spora tipis; *Acaulospora* sp2. Berwarna kuning, besar, pruntul, dinding spora jelas; dan *Acaulospora* sp3. Berwarna kuning, besar, terdapat pruntul, dinding spora jelas.

Glomus sp1. atau *maniholtis* dengan ciri kuning, bening, dinding tebal; *Glomus* sp2. atau *Grape* berwarna hitam, gerombol, terdapat tandan; dan *Glomus* sp3. atau *Etunicatum* memiliki ciri coklat kecil dengan dinding yang tipis.



Gambar 2 Bentuk spora *Acaulospora* sp. dan *Glomus* sp.
(perbesaran 100x)

HASIL



Tabel 3 Nilai RAE pupuk hayati mikoriza pada bibit kelapa sawit

Perlakuan	Tinggi (%)	Diameter (%)	Jumlah Daun (%)	BK Tajuk (%)	BK Akar (%)
A (Kontrol)	-	-	-	-	-
B (NPK 2.5 g)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
C (20 g Pupuk hayati)	318.52	614.71	318.51	176.66	276.36
D (1 NPK + 20 g Pupuk hayati)	420.37	552.94	420.37	331.66	266.36
E (3/4 NPK + 20 g Pupuk hayati)	504.63	758.82	504.62	378.33	291.81
F (1/2 NPK + 20 g Pupuk hayati)	426.85	544.12	426.85	308.33	229.09



Pupuk yang diuji memiliki nilai RAE di > 100%, maka pupuk yang diuji lebih efektif dibandingkan dengan pupuk standar.

HASIL



Tabel 4 Hasil analisis akhir biologi tanah dan kimia tanah

Perlakuan	Total Mikrob ($\times 10^6$ SPK/g tanah BKM)	Respirasi Tanah (g C/hari)	P-Total (ppm)	P-Tersedia (ppm)
Sebelum perlakuan	3.10	4.34	342	8.48
A (Kontrol)	13.98 b	4.91 a	757.58 b	11.28 c
B (NPK 2.5 g)	17.49 b	5.09 a	961.54 a	29.59 bc
C (20 g Pupuk hayati)	17.65 b	5.49 a	751.75 b	11.58 c
D (1 NPK + 20 g Pupuk hayati)	31.76 a	6.97 a	879.95 ab	68.98 a
E (3/4 NPK + 20 g Pupuk hayati)	28.67 a	7.94 a	920.75 ab	49.97 ab
F (1/2 NPK + 20 g Pupuk hayati)	30.57 a	7.83 a	900.35 ab	35.76 b

*huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh nyata pada taraf uji 5% dengan Uji Wilayah Berganda Duncan

Peran maksimum mikoriza maksimum di antara unsur hara adalah dalam hal penyerapan fosfor (Jami *et al.* 2020). Hifa FMA tumbuh ke dalam tanah dari akar dan sangat meningkatkan akses terhadap unsur hara yang tidak dapat bergerak, terutama fosfor.

• Simpulan

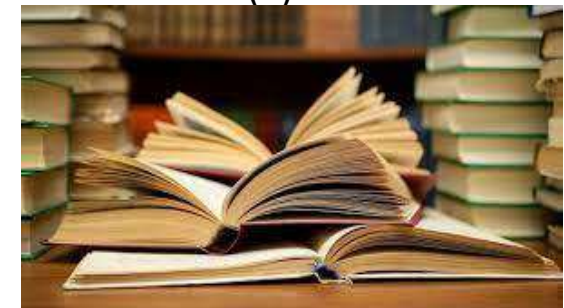
1. Pemberian pupuk hayati mikoriza berpengaruh nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, berat kering tajuk & akar bibit kelapa sawit pada umur 12 MST.
2. Nilai *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) pada perlakuan 3/4 NPK + 20 g pupuk hayati mikoriza memiliki nilai RAE paling tinggi yaitu RAE tinggi 504.63%, diameter 758.82%, jumlah daun 504.62%, BK tajuk 378.33%, dan BK akar 291.81%.
3. Perlakuan pupuk hayati mikoriza mampu membentuk kolonisasi pada akar sebesar 100% dan jenis spora yang paling banyak ditemukan berasal dari jenis spora *Acaulospora* sp. dan *Glomus* sp. Hasil analisis biologi tanah menunjukkan bahwa total populasi mikroba tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk hayati mikoriza 1/2 NPK + 20 g Pupuk hayati, yaitu 31.76×10^5 SPK/g sedangkan respirasi tertinggi terdapat pada perlakuan 3/4 NPK + 20 g Pupuk hayati 7.94 g C/hari. Pemberian mikoriza pada tanaman menunjukkan adanya peningkatan ketersediaan fosfor dalam tanah.

• Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada setiap perlakuan untuk melihat pertumbuhan bibit sawit pada fase *main nursery*.

• Daftar Pustaka

- Brundrett M, Bougher N, Dell B, Grove, T. 1996. *Working with mycorrhizas in forestry and agriculture*. Australian Centre for International Agricultural Research. <https://www.aciar.gov.au/publication/working-mycorrhizas-forestry-andagriculture>
- FoKSBI. 2017. Rencana aksi nasional kelapa sawit berkelanjutan Periode 2018-2023. In *Dirjen Perkebunan Kementerian Pertanian Indonesia*.
- Hazra F, Istiqomah FN, Adriani L. 2021. Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza Pada tanaman Bawang Merah (*Allium Cepa* var. *aggregatum*) di Tanah Latosol Dramaga. *Jurnal Tanah Lingkungan*. 23(2): 65.
- Jami N, Rahimi A, Naghizadeh M, Sedaghati E. 2020. Investigating the use of different levels of Mycorrhiza and Vermicompost on quantitative and qualitative yield of saffron (*Crocus sativus* L.). *Scientia Horticulturae*, 262.
- Scrase FM, Fergus L. Sinclair, John FF, Paulo SP, Davey LJ. 2019. Mycorrhizas improve the absorption of non-available phosphorus by the green manure *Tithonia diversifolia* in poor soils. *Rhizosphere*. 9: 27-33. doi: 10.1016/j.rhisph.2018.11.001.
- Swastika DKS, Agustian,A, Suryana A, Muslim C, Perdana RP. Tinjauan Historis Teknologi Varietas Unggul dan Program Intensifikasi Dalam Peningkatan Produktivitas Padi Berkelanjutan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 39(2): 103–114.



TERIMA KASIH



IPB University
— Bogor Indonesia —

LAMPIRAN



Lampiran 1 Hasil analisis Tanah Regosol Dramaga sebelum penanaman

Parameter	Hasil	Kriteria
pH H ₂ O	5.81	Agak masam
C-Organik (%)	1.60	Rendah
N-total (%)	0.13	Rendah
P-tersedia (Ppm)	8.48	Sedang
P-total (Ppm)	342	Sangat tinggi
K-total (Ppm)	258	Sangat tinggi

Lampiran 2 Hasil sidik ragam tinggi tanaman kelapa sawit 12 MST

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Pr>F
Perlakuan	5	236.371	47.274		
Galat	54	489.296	9.061	5.217	0.001
Total	59	725.667			

Lampiran 3 Hasil sidik ragam diameter batang tanaman kelapa sawit

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Pr>F
Perlakuan	5	53.657	10.731		
Galat	54	117.5	2.176	4.932	0.001
Total	59	171.157			

Lampiran 4 Hasil sidik ragam jumlah daun tanaman kelapa sawit

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Pr>F
Perlakuan	5	8.8133	1.627		
Galat	54	15.6	0.289	4.932	0.000
Total	59	23.733			

Lampiran 5 Hasil sidik ragam berat kering tajuk tanaman kelapa sawit

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Pr>F
Perlakuan	5	1.319	0.264		
Galat	12	0.265	0.022	11.961	0.001
Total	17	1.584			

Lampiran 6 Hasil sidik ragam berat kering akar tanaman kelapa sawit

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Pr>F
Perlakuan	5	2.795	0.559		
Galat	12	2.052	0.171	3.269	0.043
Total	17	4.846			

LAMPIRAN



Lampiran 7 Hasil sidik ragam infeksi akar tanaman kelapa sawit

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Pr>F
Perlakuan	5	20250	4050		
Galat	12	198	16.5	245.455	0.000
Total	17	20448			

Lampiran 10 Hasil sidik ragam respirasi tanah tanaman kelapa sawit

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Pr>F
Perlakuan	5	28.578	5.716		
Galat	12	182.872	15.239	0.375	0.856
Total	17	211.450			

Lampiran 8 Hasil sidik ragam jumlah spora tanaman kelapa sawit

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Pr>F
Perlakuan	5	15858	3171.6		
Galat	12	1002	83.5	37.983	0.000
Total	17	16860			

Lampiran 11 Hasil sidik ragam P total tanah tanaman kelapa sawit

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Pr>F
Perlakuan	5	114632.405	22926.481		
Galat	12	129745.012	10812.084	2.120	0.133
Total	17	244377.416			

Lampiran 9 Hasil sidik ragam jumlah mikrob tanaman kelapa sawit

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Pr>F
Perlakuan	5	917.047	183.409		
Galat	12	151.151	12.596	14.581	0.000
Total	17	1068.198			

Lampiran 12 Hasil sidik ragam P tersedia tanah tanaman kelapa sawit

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	Pr>F
Perlakuan	5	7553.853	1510.771		
Galat	12	1715.615	142.968	10.567	0.000
Total	17	9269.468			

LAMPIRAN



Lampiran 13 Bibit kelapa sawit 2 MST



Lampiran 14 Tanaman kelapa sawit saat 12 MST



LAMPIRAN

Lampiran 15 Perbedaan perlakuan pupuk hayati pada bibit kelapa sawit 12 MST



Lampiran 16 Perbedaan perlakuan pupuk hayati pada bibit kelapa sawit 12 MST

