

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. Z., Rusmarini, U. K., & Kristalisasi, E. N. (2025). Pengaruh Pemberian Biochar Dan Volume Pgpr Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre Nursery. *Jurnal Agroteknologi Instiper*, 3(1), 220–224.
- Ardiansyah, A. O., Kautsar, V., & Rohmiyati, S. M. (2024). Penggunaan Macam Biochar Sebagai Bahan Pembenah Tanah Masam Dan Dosis Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Pre Nursery. *Agroforetech*, 2(3), 1369–1377.
- Asep. (2020). Pemanfaatan Arang Aktif Dalam Pengendalian Residu Pestisida Di Tanah: Prospek Dan Masalahnya. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14(1), 49–62.
- Bawamenewi, T. A., Gea, F. H., & Waruwu, S. (2025). Penggunaan Biochar Untuk Meningkatkan Kualitas Tanah Pada Sistem Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Agroindustri Dan Lingkungan*, 2(1), 179–187.
- Darmawijaya, M. I. (1990). *Klasifikasi Tanah Dan Pedogenesis*. Gadjah Mada University Press.
- Efiyanti, L., Wati, S. A., Setiawan, D., Saepulloh, & Pari, G. (2020). Sifat Kimia Dan Kualitas Arang Lima Jenis Kayu Asal Kalimantan Barat. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 38(1), 55–68.
- Evizal, R., & Prasmatiwi, F. E. (2023). Biochar: Pemanfaatan Dan Aplikasi Praktis. *Jurnal Agrotropika*, 22(1), 1–12.
- Gunawan, J., Hazriani, R., & Mahardika, R. Y. (2020). *Morfologi Dan Klasifikasi Tanah* (1st Ed.). Universitas Tanjungpura Press. <https://www.researchgate.net/publication/340339075>
- Harahap, F. S., Walida, H., Rahmaniah, Rauf, A., Hasibuan, R., & Nasution, A. P. (2020). Pengaruh Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Arang Sekam Padi Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Pada Tomat. *Agrotech Research Journal*, 4(1), 1–5. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i1.41121>
- Lakitan, B. (2015). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan* (4th Ed.). Rajawali Pers.
- Listiana, I., Bursan, R., Widyastuti, R. A., Rahmat, A., & Jimad, H. (2021). Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Dalam Pembuatan Arang Sekam Di Pekon Bulurejo Kecamatan Gadingrejo Kabupaten Pringsewu. *Intervensi Komunitas: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 1–5.
- Mangoensoekarjo, S. (2007). *Manajemen Tanah Dan Pemupukan Budidaya Perkebunan*. Gadjah Mada University Press.
- Nurida, N. L., Dariah, A., & Rachman, A. (2013). Peningkatan Kualitas Tanah Dengan Pembenah Tanah Biochar Limbah Pertanian. *Peneliti Badan Litbang Pertanian*, 37(2), 69–78.
- Pahan, I. (2015). *Panduan Teknis Budidaya Kelapa Sawit* (1st Ed., Vol. 1). Niaga Swadaya.
- Putra, A. T., & Ekawati, R. (2023). Pemanfaatan Abu Sekam Padi Dan Arang Kayu Sebagai Salah Satu Alternatif Penggunaan Top Soil Untuk Media Tanam Bibit Kelapa Sawit Di Pre-Nursery. *Agroteknika*, 6(2), 149–160.

<https://doi.org/10.55043/Agroteknika.v6i2.204>

- Revaldi, P., Setyawati, E. R., & Firmansyah, E. (2022). Pengaruh Biochar Sebagai Campuran Media Tanam Dan Volume Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Pre Nursery. *Agroforetech*, 1(1), 1–9.
- Wibowo, F. S., Rohmiyati, S. M., & Andayani, N. (2021). Pengaruh Dosis Arang Sekam Pada Beberapa Jenis Tanah Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre Nursery. *Jurnal Agromast*, 6(1), 1–9.
- Yulianti, N., Dikari, M. T., Al-Karomah, M. J., Agusta, H., Hariyadi, & Wentasari, R. (2025). Pertumbuhan Bayam Pada Berbagai Kombinasi Biochar Tebu Dan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok. *Jurnal Pertanian*, 16(2), 154–157.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil analisis sidik ragam pengaruh macam karbon aktif dan dosis karbon aktif terhadap tinggi bibit kelapa sawit pada tahap pre nursery di media tanah latosol.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	193.017 ^a	11	17.547	1.949	0.065
Intercept	16710.403	1	16710.403	1856.024	0.000
Macam karbon aktif	25.102	3	8.367	0.929	0.437
Dosis karbon aktif	112.538	2	56.269	6.250	0.085
Macam karbon aktif *	55.377	6	9.23	1.025	0.425
Dosis karbon aktif					
Error	324.12	36	9.003		
Total	17227.54	48			
Corrected Total	517.137	47			

Lampiran 2. Hasil analisis sidik ragam pengaruh macam karbon aktif dan dosis karbon aktif terhadap jumlah daun kelapa sawit pada tahap pre nursery di media tanah latosol.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.562 ^a	11	0.324	1.26	0.286
Intercept	792.188	1	792.188	3083.108	0.000
Macam karbon aktif	1.229	3	0.41	1.595	0.208
Dosis karbon aktif	0.375	2	0.188	0.73	0.489
Macam karbon aktif *	1.958	6	0.326	1.27	0.295
Dosis karbon aktif					
Error	9.25	36	0.257		
Total	805	48			
Corrected Total	12.812	47			

Lampiran 3. Hasil analisis sidik ragam pengaruh macam karbon aktif dan dosis karbon aktif terhadap diameter batang kelapa sawit pada tahap pre nursery di media tanah latosol.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	23.913 ^a	11	2.174	0.824	0.618
Intercept	3877.208	1	3877.208	1468.948	0.000
Macam karbon aktif	1.676	3	0.559	0.212	0.888
Dosis karbon aktif	11.259	2	5.629	2.133	0.133
Macam karbon aktif *	10.978	6	1.83	0.693	0.657
Dosis karbon aktif					
Error	95.02	36	2.639		
Total	3996.14	48			
Corrected Total	118.933	47			

Lampiran 4. Hasil analisis sidik ragam pengaruh macam karbon aktif dan dosis karbon aktif terhadap berat segar akar kelapa sawit pada tahap pre nursery di media tanah latosol.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	18.176 ^a	11	1.652	2.051	0.052
Intercept	292.547	1	292.547	363.068	0.000
Macam karbon aktif	4.827	3	1.609	1.997	0.132
Dosis karbon aktif	5.574	2	2.787	3.459	0.042
Macam karbon aktif *	7.775	6	1.296	1.608	0.173
Dosis karbon aktif					
Error	29.007	36	0.806		
Total	339.73	48			
Corrected Total	47.183	47			

Berat segar akar

Duncan a,b

Dosis karbon aktif	N	Subset	
		1	2
A1	16	2.00	
A3	16	2.61	2.61
A2	16		2.80
Sig.		0.064	0.545

Lampiran 5. Hasil analisis sidik ragam pengaruh macam karbon aktif dan dosis karbon aktif terhadap berat segar tajuk kelapa sawit pada tahap pre nursery di media tanah latosol.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	50.884 ^a	11	4.626	1.289	0.270
Intercept	1570.941	1	1570.941	437.673	0.000
Macam karbon aktif	27.964	3	9.321	2.597	0.067
Dosis karbon aktif	4.558	2	2.279	0.635	0.536
Macam karbon aktif *	18.362	6	3.06	0.853	0.538
Dosis karbon aktif					
Error	129.215	36	3.589		
Total	1751.04	48			
Corrected Total	180.099	47			

Lampiran 6. Hasil analisis sidik ragam pengaruh macam karbon aktif dan dosis karbon aktif terhadap berat kering tajuk kelapa sawit pada tahap pre nursery di media tanah latosol.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.367 ^a	11	0.306	1.513	0.169
Intercept	108.3	1	108.3	535.367	0.000
Macam karbon aktif	1.511	3	0.504	2.489	0.076
Dosis karbon aktif	0.302	2	0.151	0.746	0.482
Macam karbon aktif *	1.555	6	0.259	1.281	0.290
Dosis karbon aktif					
Error	7.282	36	0.202		
Total	118.95	48			
Corrected Total	10.65	47			

Lampiran 7. Hasil analisis sidik ragam pengaruh macam karbon aktif dan dosis karbon aktif terhadap berat kering akar kelapa sawit pada tahap pre nursery di media tanah latosol.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.866 ^a	11	0.261	4.004	0.001
Intercept	23.942	1	23.942	367.943	0.000
Macam karbon aktif	0.734	3	0.245	3.76	0.019
Dosis karbon aktif	0.416	2	0.208	3.199	0.053
Macam karbon aktif *	1.715	6	0.286	4.394	0.002
Dosis karbon aktif					
Error	2.343	36	0.065		
Total	29.15	48			
Corrected Total	5.208	47			

Berat kering akar

Duncan ^a

Macam karbon aktif x Dosis karbon aktif	N	Subset for alpha = 0.05			Notasi
		1	2	3	
K0A1	4	0.25			c
K2A3	4	0.28			c
K3A1	4	0.55	0.55		bc
K0A2	4	0.63	0.63	0.63	abc
K2A1	4	0.63	0.63	0.63	abc
K2A2	4		0.73	0.73	ab
K0A3	4		0.75	0.75	ab
K1A1	4		0.88	0.88	ab

K3A2	4	0.88	0.88	ab
K1A2	4	0.90	0.90	ab
K3A3	4		1.00	a
K1A3	4		1.03	a
Sig.	0.07	0.103	0.065	

Lampiran 8. Hasil analisis sidik ragam pengaruh macam karbon aktif dan dosis karbon aktif terhadap volume akar kelapa sawit pada tahap pre nursery di media tanah latosol.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8,167 ^a	11	0,742	1,304	0,262
Intercept	261,333	1	261,333	458,927	0,000
Macam karbon aktif	1,167	3	0,389	0,683	0,568
Dosis karbon aktif	3,167	2	1,583	2,78	0,075
Macam karbon aktif *	3,833	6	0,639	1,122	0,369
Dosis karbon aktif					
Error	20,5	36	0,569		
Total	290	48			
Corrected Total	28,667	47			

Lampiran 9. Hasil analisis sidik ragam pengaruh macam karbon aktif dan dosis karbon aktif terhadap panjang akar kelapa sawit pada tahap pre nursery di media tanah latosol.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	508,087 ^a	11	46,19	2,915	0,008
Intercept	17910,413	1	17910,413	1130,232	0,000
Macam karbon aktif	213,265	3	71,088	4,486	0,009
Dosis karbon aktif	7,22	2	3,61	0,228	0,797
Macam karbon aktif *	287,601	6	47,934	3,025	0,017
Dosis karbon aktif					
Error	570,48	36	15,847		
Total	18988,98	48			
Corrected Total	1078,567	47			

Panjang akar

Duncan ^a

Macam karbon aktif x Dosis karbon aktif	N	Subset for alpha = 0.05				Notasi
		1	2	3	4	
K2A3	4	12,63				d
K0A1	4	13,58	13,58			cd
K2A1	4	18,13	18,13	18,13		bcd
K3A2	4	18,75	18,75	18,75	18,75	abcd
K0A2	4		19,63	19,63	19,63	abc
K2A2	4		19,63	19,63	19,63	abc
K3A3	4			20,13	20,13	ab
K3A1	4			20,40	20,40	ab
K1A3	4			21,13	21,13	ab
K1A2	4			21,18	21,18	ab
K0A3	4			21,50	21,50	ab
K1A1	4				25,15	a
Sig,		0,053	0,061	0,315	0,059	

Lampiran 10. Hasil analisis sidik ragam pengaruh macam karbon aktif dan dosis karbon aktif terhadap kadar lengas tanah kelapa sawit pada tahap pre nursery di media tanah latosol.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	309.398 ^a	11	28.127	0.332	0.973
Intercept	150225.752	1	150225.752	1774.351	0.000
Macam_karbon_aktif	117.132	3	39.044	0.461	0.711
Dosis_karbon_aktif	152.2	2	76.1	0.899	0.416
Macam_karbon_aktif * Dosis_karbon_aktif	40.066	6	6.678	0.079	0.998
Error	3047.947	36	84.665		
Total	153583.097	48			
Corrected Total	3357.345	47			

Gambar 1. Kegiatan penelitian

No.	Gambar dan kegiatan penelitian			
1.				
	Mengayak tanah latosol	Hasil tanah yang sudah diayak	Persiapan pemberian dosis karbon aktif	Perendaman benih kelapa sawit
2.				
	Penanaman benih kelapa sawit	Perawatan bibit kelapa sawit	Persiapan untuk pemupukan bibit	Pemberian pupuk NPK pada bibit
3.				
	Pengukuran tinggi bibit dan jumlah daun	Pengukuran diameter batang	Panen hasil penelitian	Pengukuran volume akar

No.	Gambar dan kegiatan penelitian			
4.				
	Penimbangan berat segar akar	Penimbangan berat segar tajuk	Penimbangan berat kering akar dan tajuk	Persiapan pengukuran kadar lengas tanah
5.				
	Pengukuran kadar lengas tanah			

No	Perlakuan	Tinggi tanaman	Jumlah daun	diameter batang	berat segar tajuk	berat segar akar	berat kering tajuk	berat kering akar	volume akar	Kadar lengas tanah	berat basah tanah	berat kering tanah
1	K0A1U1	13.5	4	11.2	2.1	1.2	0.4	0.1	2	3.14	58.1	56.33
2	K0A1U2	12.3	4	8.6	3.8	1.5	1	0.1	2	3.22	59.02	57.18
3	K0A1U3	16.9	5	9.6	7.5	2.4	1.8	0.5	2	5.71	32.94	31.16
4	K0A1U4	18	4	8.5	4.6	1.4	1.1	0.3	2	3.21	58.76	56.93
5	K0A2U1	20	4	7.5	6.1	2.9	1.4	1.1	3	3.16	60.11	58.27
6	K0A2U2	17.5	5	10.2	6.4	3	1.7	0.7	3	3.20	58.45	56.64
7	K0A2U3	17	4	9.3	4.4	1.8	1.2	0.6	2	2.79	58.48	56.89
8	K0A2U4	15.2	3	7.5	1.7	0.6	0.6	0.1	1	4.14	41.48	39.83
9	K0A3U1	17.2	4	9.3	4.2	2.6	1.1	0.9	2	3.13	58.67	56.89
10	K0A3U2	22	5	10.1	5.4	3.1	1.7	1.2	3	3.21	59.84	57.98
11	K0A3U3	17.2	4	8.2	5.4	2.5	1.4	0.7	2	3.19	58.26	56.46
12	K0A3U4	26.5	4	10.6	6.4	4.6	2.4	1.3	4	3.20	57.75	55.96
13	K1A1U1	19.4	5	8.5	9.6	3.6	2.3	1.1	3	3.16	59.12	57.31
14	K1A1U2	18.9	5	7.9	6.3	3.3	1.9	0.9	3	7.52	33.04	30.73
15	K1A1U3	21.1	5	10.2	5.6	1.3	1.4	0.8	1	3.22	60.03	58.16
16	K1A1U4	17.5	4	12.3	7.3	3.1	1.7	0.7	3	3.22	57.96	56.15
17	K1A2U1	24.4	4	9.6	5.1	3.5	1.2	0.7	3	3.14	58.71	56.92
18	K1A2U2	14.6	4	8.5	8.6	3.4	2.3	1.1	3	3.05	58.07	56.35
19	K1A2U3	22.5	4	8.7	5.7	2.4	1.4	0.7	2	4.95	50.88	48.48
20	K1A2U4	17.9	4	11.5	10.2	3.3	2.3	1.1	3	3.21	57.83	56.03
21	K1A3U1	17	4	8.6	4.9	1.7	1.3	0.4	2	3.15	59.65	57.83

22	K1A3U2	19.8	4	8.8	4.3	2.6	1.1	0.6	2	3.19	58.47	56.66
23	K1A3U3	16.1	4	8.5	6.4	3.4	1.6	1.1	3	3.22	60.21	58.33
24	K1A3U4	22.8	4	7	5.4	2.6	1.5	0.9	2	3.23	57.91	56.1
25	K2A1U1	16.9	4	10	7.2	1.4	1.6	1	2	3.13	58.63	56.85
26	K2A1U2	14.5	5	10.5	4.4	1.6	1.1	0.5	2	3.06	61.33	59.51
27	K2A1U3	13.4	4	7	3.3	2.1	1.1	0.5	2	3.02	67.49	65.51
28	K2A1U4	14	3	10	5.4	1.3	1.3	0.5	1	3.20	57.69	55.9
29	K2A2U1	19.2	4	9.2	5.2	2.1	1.1	0.6	2	3.15	59.86	58.03
30	K2A2U2	24.5	4	10.2	6.1	3.1	1.4	0.5	3	3.19	58.58	56.77
31	K2A2U3	15.2	3	9.2	9.3	4.8	1.8	1.2	4	3.25	60.09	58.2
32	K2A2U4	16.9	4	10.2	2.6	1.5	1.1	0.6	2	3.22	57.98	56.17
33	K2A3U1	20.3	4	8.5	3.5	2.2	1.1	0.4	2	3.14	58.75	56.96
34	K2A3U2	24.1	4	7.9	3.5	1.4	1.1	0.2	2	3.15	59.36	57.55
35	K2A3U3	17.4	4	11.7	7.8	1.9	2.3	0.2	2	3.18	58.42	56.62
36	K2A3U4	21	3	6.7	3	1.1	1	0.3	1	3.21	57.88	56.08
37	K3A1U1	18.6	3	6.3	7.8	2.8	1.9	0.7	3	3.17	59.22	57.4
38	K3A1U3	16.5	4	10.6	2.8	1	1	0.4	1	3.19	58.61	56.8
39	K3A1U4	12.5	4	7.4	5.4	1.4	1.4	0.4	1	5.27	58.36	55.44
40	K3A1U2	21.5	4	8	5.2	2.6	1.3	0.7	2	3.23	57.93	56.12
41	K3A2U1	19	4	10.8	7.1	3.6	1.9	1	3	0.62	58.16	57.8
42	K3A2U2	20.5	5	7.7	6.5	2.3	1.6	0.7	2	3.21	59.55	57.7
43	K3A2U3	21.3	4	5.4	7	4.8	2.4	1.2	4	3.19	58.23	56.43
44	K3A2U4	20.3	4	12.5	6.5	1.7	1.9	0.6	2	3.21	57.8	56
45	K3A3U1	23.3	4	6.6	9	3.6	2.3	1.1	3	3.16	59.74	57.91

46	K3A3U2	19.3	4	7.6	4.7	2.5	1.1	0.7	2	3.19	58.94	57.12
47	K3A3U3	21.3	4	8.7	6.6	2.8	1.7	1.1	3	3.25	60.05	58.16
48	K3A3U4	18.8	4	8	7.3	3.1	1.8	1.1	3	3.22	57.97	56.16

LAYOUT PENELITIAN

K3A1U2	K3A2U1	K2A2U3	K0A2U3	K0A3U3	K1A1U1
K0A1U4	K3A3U3	K2A1U3	K1A3U2	K3A2U4	K0A3U2
K2A3U4	K2A1U2	K3A2U3	K3A2U2	K2A1U1	K1A1U4
K2A3U3	K2A3U1	K1A2U2	K0A1U3	K2A2U4	K2A2U1
K0A3U4	K3A3U4	K3A1U4	K1A1U2	K2A3U2	K1A2U4
K1A1U3	K1A2U3	K1A3U3	K0A2U1	K0A1U2	K3A3U1
K0A2U4	K0A3U1	K3A1U1	K0A1U1	K2A2U2	K3A3U2
K3A1U3	K1A2U1	K2A1U4	K1A3U4	K1A3U1	K0A2U2

Faktor pertama adalah macam karbon aktif yang mencakup 4 aras, yaitu:

(K0) Kontrol

(K1) arang kayu

(K2) sekam padi

(K3) tempurung kelapa

Faktor kedua adalah dosis karbon aktif yang terdiri atas 3 tingkat, yaitu:

(A1) 100 g/bibit

(A2) 150 g/bibit

(A3) 200 g/bibit

3 ulangan

(U1) Ulangan 1

(U2) Ulangan 2

(U3) Ulangan 3

(U4) Ulangan 4