

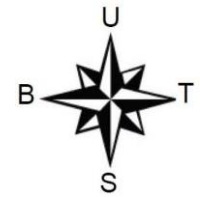
DAFTAR PUSTAKA

- Arham, A. Bahrun., L. Karimuna, T. Corina Rakian & Gusnawaty. 2020. Pengaruh Aplikasi *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Berbagai Agens Hayati terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. *Jurnal berkala penelitian Agronomi*. 8 (2) : 51-64
- Arifai, Andi. 2022. Pengaruh Pemberian *Biochar* Kulit Buah Kakao, Pupuk Kandang Ayam, dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kakao (*Theobroma cacao* L). *Skripsi*. Universitas Hasanuddin
- Asra. R., R. Ananda Samarlina, & M. Silalahi. 2021. *Hormon Tumbuhan*. Jakarta. UKI Press
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Statistik Indonesia*. BPS, Jakarta
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Statistik Indonesia*. BPS, Jakarta
- Bahri, S., B. R. Juanda & H. Maulida. 2018. Pengaruh Jenis *Biochar* dan Pupuk Za Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill.). *Agrosamudra* 5(2): 46-60
- Bambang, S.A., 2012. *Si Hitam Biochar yang Multiguna*. PT. Perkebunan Nusantara X (Persero), Surabaya
- Djebali R., M. Pellegrini, M. Smati, M. Del Gallo, & M. Kitouni. *Actinomycetes Strains Isolated from Saline Soils : Plant Growth-promoting Traits and Inoculated Effects on Solanum lycopersicum Sustainability*
- Fitriana. 2021. Pemanfaatan *Actinomycetes* Sebagai Pelarut Fosfat Pada Pertanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum* L.). *skripsi*. Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru
- Haryanti, H., I. Anas, D. Andreas Santosa, & K. Dewi Sasmita. 2018. Penggunaan *Biochar* dan Dekomposer dalam Proses Pengomposan Limbah Kulit Buah Kakao Serta Pengkayaan Mikrob Pelarut Fosfat (MPF) Untuk Meningkatkan Kualitas Pupuk Organik. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 20(1) : 25–32.
- Haefele, S.M., Y. Konboon, W. Wongboon, S. Amarante, A.A. Maarifat, E.M. Pfeiffer, & C. Knoblauch. 2011. Effects and fate of *biochar* from rice residues in ricebased systems. *Field Crop. Res.* 123 (3): 430-440.
- Hendriyani, I. S & N. Setiari. 2009. Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (I) Pada Tingkat Penyediaan Air Yang Berbeda. *J. Sains & Mat.* 17(3) : 145 -150

- Herlambang, Susila. 2017. *Petunjuk Teknis Pembuatan Biochar dengan Sistem Selongsong Putar*. Gerbang Media Aksara. Yogyakarta
- Kementerian Pertanian. 2014. Pelepasan kakao klon M45 sebagai varietas unggul dengan nama MCC 02. SK Menteri Pertanian No. 1083/Kpts/SR.120/10/2014. Kementerian Pertanian RI. Jakarta.
- Kurniawan, I.F. 2020. Optimasi Waktu Pertumbuhan Isolat *Actinomyces* (Isolat Te 325) dan Uji Aktivitas Ekstrak Etil Asetat Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Magelang
- Lukito, 2010. *Budidaya Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jakarta.
- Limbongan J., & Djufry F. 2013. Pengembangan Teknologi Sambung Pucuk Sebagai Alternatif Pilihan Perbanyak Bibit Kakao. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan*. : 167 – 172
- Maftua'ah. E & D. Nursyamsi. 2015. Potensi Berbagai Bahan Organik Rawa Sebagai Sumber *Biochar*. *Biodiversitas*, 1(4) : 776-781.
- Margianti, S.H., A. Sumin, & S. Harmanto. 2017. *Jurnal Pertanian Presisi*. Depok. Gunadarma
- Nasaruddin. 2022. Perencanaan Perbaikan Produksi Kakao Sul-Sel. Buku Ajar. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin
- Nasaruddin, M. Farid BDR, A. Rosmana, A. Haris Bahrin, & I. Ridwan. 2021. *Ekofisiologi, Kebutuhan Air dan Nutrisi Tanaman Kakao*. Makassar. Ficus Press
- Nurida, N.L., & A. Rachman. 2011. Alternatif Pemulihan Lahan Kering Masam Terdegradasi dengan Formula Pembenh Tanah *Biochar* di Typic Kanhapludults Lampung. Badan Litbang Pertanian, Balai Penelitian Tanah: 639-648
- Nurida, N.L, A. Dariah & A. Rachman. 2013. Peningkatan Kualitas Tanah dengan Pembenh Tanah *Biochar* Limbah Pertanian. *Jurnal tanah dan Iklim*, 37 (2): 69-78.
- Pamungkas, E. 2016. *Berbisnis Cerdas di Budidaya Kakao*. Forest Publishing. Jakarta.
- Putri, A.L., P. Lisdiyanti, & M. Kusmiati. 2018. Identifikasi Aktinomisetes Sedimen Air Tawar Mamasa, Sulawesi Barat dan Aktivasnya Sebagai Antibakteri dan Pelarut Fosfat. *Bioteknologi & Biosains Indonesia*. 5 (2)

- Sahur, Asmiaty. 2021. *Teknologi Mikroba: Actinomycetes dan Rhizobium Untuk Perbaikan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai*. Ficus Press. Makassar
- Sahur, Asmiaty, Ambo Ala, Baharuddin Patandjengi, & Elkawakib Syam'un. 2018. Effect of Seed Inoculation with *Actinomycetes* and *Rhizobium* Isolated from Indigenous Soybean and Rhizosphere on Nitrogen Fixation, Growth, and Yield of Soybean. *International Journal of Agronomy*
- Santi, L.P. & Goenadi, D.H. 2010. Pemanfaatan Biochar Sebagai Pembawa Mikroba Untuk Pemantap Agregat Tanah Ultisol dari Taman Bogo-Lampung. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan. Bogor.
- Shalsabila .F., S. Prijono, & Z. Kusuma. 2017. Pengaruh Aplikasi *Biochar* Kulit Kakao terhadap Kemantapan Agregat dan Produksi Tanaman Jagung Pada Ultisol Lampung Timur. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* (1) : 473-480.
- Siregar, T.H.S., S. Riyadi & L. Nuraeni. 2003. *Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Coklat*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suwarsono, M.A., Hidayat, S. Sulma, N. Suryo. 2011. Pengembangan Metode Penentuan Indeks Luas Daun Pada Penutup Lahan Hutan dari Data Satelit Penginderaan Jauh Spot-2. *Jurnal Penginderaan Jauh* 8 : 50-59
- Suhartanto & Gunawan. 2012. *Untung Besar dari Bisnis Bibit Tanaman Buah*. Jakarta Selatan. PT Agro Media Press.
- Susilawati., Wardah, & Irmasari. 2016. Pengaruh Berbagai Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Semai Cempaka (*Michelia champaca* L.) di Persemaian. *J. ForestSains* 14 (1) : 59 - 66
- Syakir M., E. Karmawati, & J. Pitono. 2012. *Teknologi Budidaya dan Pasca Panen Kakao*. IAARD Press. Jakarta
- Utomo, M., Sudarsono, B. Rusman., T. Sabrina., J. Lumbanraja & Wawan. 2016. *Dasar-dasar dan pengelolaan*. Jakarta . Penadamedia Group.
- Wenna Shan, Ying Zhou, Hui Hui Liu & Xiaomin. 2018. Endophytic *Actinomycetes* from Tea Plants (*Camellia sinensis*): Isolation, Abundance, Antimicrobial, and Plant-Growth-Promoting Activities. *BioMed Research International*.

LAMPIRAN



Lampiran Gambar 1. Denah Penelitian

U1	U2	U3
A0B0	A1B1	A0B3
A1B2	A0B0	A1B0
A1B3	A2B2	A2B1
A2B0	A1B2	A2B2
A0B1	A1B0	A2B0
A2B1	A2B3	A0B2
A1B1	A0B3	A0B0
A0B2	A1B3	A1B1
A2B2	A2B0	A1B2
A0B3	A0B1	A2B3
A2B3	A2B1	A1B3
A1B0	A0B2	A0B1

Tabel lampiran 1a. Rata-Rata Pertambahan Tinggi Tanaman Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	1,2	2,4	2,7	6,28	2,09
A0B1	2,8	1,8	2,3	6,89	2,30
A0B2	2,6	2,5	3,0	8,08	2,69
A0B3	1,9	2,8	3,2	7,83	2,61
A1B0	1,5	3,4	3,3	8,25	2,75
A1B1	1,9	1,6	2,3	5,75	1,92
A1B2	2,3	2,7	2,1	7,08	2,36
A1B3	2,7	1,3	1,8	5,75	1,92
A2B0	2,6	1,6	2,1	6,25	2,08
A2B1	1,6	2,6	1,8	6,00	2,00
A2B2	1,9	1,2	1,8	4,83	1,61
A2B3	1,8	1,5	2,4	5,63	1,88
Total	24,8	25,3	28,5	78,6	2,18

Tabel lampiran 1b. Sidik Ragam Pertambahan Tinggi Tanaman Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

SK	db	JK	KT	F.HIT	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	4,27	0,39	1,15 tn	2,26	3,18
Kelompok	2	0,69	0,35	1,03 tn	3,44	5,72
A	2	1,74	0,87	2,59 tn	3,44	5,72
B	3	0,29	0,10	0,29 tn	3,05	4,82
Interaksi	6	2,24	0,37	1,11 tn	2,55	3,76
Galat	22	7,41	0,34			
Total	35	12,38				

KK = 7,3 %

Keterangan : * = nyata

 ** = sangat nyata

 tn = tidak nyata

Tabel lampiran 2a. Rata-Rata Pertambahan Diameter Batang Tanaman pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomycetes* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	0,35	0,65	0,21	1,21	0,40
A0B1	0,35	0,43	0,43	1,20	0,40
A0B2	0,43	0,68	0,43	1,53	0,51
A0B3	1,05	0,33	0,25	1,63	0,54
A1B0	1,20	0,79	0,55	2,54	0,85
A1B1	0,78	1,02	0,88	2,68	0,89
A1B2	1,50	0,80	0,45	2,75	0,92
A1B3	1,38	0,83	0,48	2,68	0,89
A2B0	0,90	0,80	1,38	3,08	1,03
A2B1	0,85	1,95	0,23	3,03	1,01
A2B2	1,50	0,93	1,10	3,53	1,18
A2B3	1,58	0,55	1,25	3,38	1,13
Total	11,85	9,73	7,62	29,20	0,81

Tabel lampiran 2b. Sidik Ragam Pertambahan Diameter Tanaman Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomycetes* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

SK	db	JK	KT	F.HIT	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	2,523	0,23	1,46	2,26	3,18
Kelompok	2	0,746	0,37	2,38	3,44	5,72
A	2	2,411	1,21	7,67 **	3,44	5,72
B	3	0,086	0,03	0,18	3,05	4,82
Interaksi	6	0,026	0,00	0,03	2,55	3,76
Galat	22	3,456	0,16			
Total	35	6,725				

KK = 48,8 %

Keterangan : * = nyata

 ** = sangat nyata

 tn = tidak nyata

Tabel lampiran 2c. Sidik Ragam Hasil Transformasi Data \sqrt{x} Rata-rata Pertambahan Diameter Tanaman Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomycetes* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

SK	db	JK	KT	F.HIT	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	0,85	0,08	1,73	2,26	3,18
Kelompok	2	0,26	0,13	2,87	3,44	5,72
A	2	0,79	0,40	8,90 **	3,44	5,72
B	3	0,03	0,01	0,23	3,05	4,82
Interaksi	6	0,03	0,00	0,09	2,55	3,76
Galat	22	0,98	0,04			
Total	35	2,08				

KK = 11,2 %

Keterangan : * = nyata

 ** = sangat nyata

 tn = tidak nyata

Tabel lampiran 3a. Rata-Rata Pertambahan Jumlah Daun Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	3,50	3,75	1,75	9,00	3,00
A0B1	3,25	4,00	3,08	10,33	3,44
A0B2	2,58	3,75	3,67	10,00	3,33
A0B3	5,50	5,25	4,83	15,58	5,19
A1B0	3,50	4,25	4,00	11,75	3,92
A1B1	4,50	4,75	5,00	14,25	4,75
A1B2	4,83	4,25	4,17	13,25	4,42
A1B3	4,25	5,25	5,42	14,92	4,97
A2B0	5,00	5,67	4,92	15,58	5,19
A2B1	5,50	5,42	4,25	15,17	5,06
A2B2	4,50	5,17	5,83	15,50	5,17
A2B3	6,25	4,33	5,25	15,83	5,28
Total	53,17	55,83	52,17	161,17	4,48

Tabel lampiran 3b. Sidik Ragam Jumlah Daun Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

SK	db	JK	KT	F.HIT	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	23,02	2,09	5,21 **	2,26	3,18
Kelompok	2	0,60	0,30	0,74 tn	3,44	5,72
A	2	12,30	6,15	15,30 **	3,44	5,72
B	3	6,09	2,03	5,05 **	3,05	4,82
Interaksi	6	4,63	0,77	1,92 tn	2,55	3,76
Galat	22	8,85	0,40			
Total	35	32,47				

KK = 14,1 %

Keterangan : * = nyata

 ** = sangat nyata

 tn = tidak nyata

Tabel lampiran 4a. Rata-Rata Luas Daun Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	6,7	8,6	12,6	27,8	9,3
A0B1	8,8	10,7	15,8	35,3	11,8
A0B2	8,6	11,4	14,6	34,7	11,6
A0B3	9,9	14,8	15,1	39,8	13,3
A1B0	8,4	13,5	14,1	36,0	12,0
A1B1	11,2	18,8	14,3	44,4	14,8
A1B2	11,4	15,9	13,6	40,9	13,6
A1B3	15,0	13,9	13,0	41,9	14,0
A2B0	11,9	12,0	12,4	36,3	12,1
A2B1	14,8	16,6	17,3	48,7	16,2
A2B2	13,2	11,7	19,1	44,0	14,7
A2B3	14,7	16,5	21,9	53,0	17,7
Total	134,6	164,3	183,9	482,8	13,4

Tabel lampiran 4b. Sidik Ragam Luas Daun Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

SK	db	JK	KT	F.HIT	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	170,3	15,5	3,4 **	2,3	3,2
Kelompok	2	102,8	51,4	11,3 **	3,4	5,7
A	2	82,6	41,3	9,1 **	3,4	5,7
B	3	75,2	25,1	5,5 **	3,0	4,8
Interaksi	6	12,5	2,1	0,5 tn	2,5	3,8
Galat	22	99,6	4,5			
Total	35	372,7				

KK = 15,8 %

Keterangan : * = nyata

 ** = sangat nyata

 tn = tidak nyata

Tabel lampiran 5a. Rata-Rata Indeks Luas Daun Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	0,22	0,28	0,41	0,90	0,30
A0B1	0,28	0,34	0,51	1,14	0,38
A0B2	0,28	0,37	0,47	1,12	0,37
A0B3	0,32	0,48	0,49	1,28	0,43
A1B0	0,27	0,43	0,45	1,16	0,39
A1B1	0,36	0,61	0,46	1,43	0,48
A1B2	0,37	0,51	0,44	1,32	0,44
A1B3	0,48	0,45	0,42	1,35	0,45
A2B0	0,38	0,39	0,40	1,17	0,39
A2B1	0,48	0,53	0,56	1,57	0,52
A2B2	0,43	0,38	0,62	1,42	0,47
A2B3	0,47	0,53	0,71	1,71	0,57
Total	4,3	5,3	5,9	15,58	0,43

Tabel lampiran 5b. Sidik Ragam Indeks Luas Daun Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

SK	db	JK	KT	F.HIT	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	0,177	0,016	3,42 **	2,26	3,18
Kelompok	2	0,107	0,053	11,34 **	3,44	5,72
A	2	0,086	0,043	9,11 **	3,44	5,72
B	3	0,078	0,026	5,54 **	3,05	4,82
Interaksi	6	0,013	0,002	0,46 tn	2,55	3,76
Galat	22	0,104	0,005			
Total	35	0,388				

KK = 15 %

Keterangan : * = nyata

 ** = sangat nyata

 tn = tidak nyata

Tabel lampiran 6a. Rata-Rata LMA Daun Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	0,227	0,213	0,219	0,659	0,220
A0B1	0,217	0,209	0,212	0,638	0,213
A0B2	0,229	0,226	0,219	0,674	0,225
A0B3	0,220	0,213	0,209	0,642	0,214
A1B0	0,221	0,218	0,217	0,656	0,219
A1B1	0,220	0,222	0,210	0,652	0,217
A1B2	0,222	0,232	0,215	0,669	0,223
A1B3	0,242	0,234	0,222	0,698	0,233
A2B0	0,223	0,222	0,212	0,657	0,219
A2B1	0,223	0,221	0,222	0,666	0,222
A2B2	0,225	0,241	0,224	0,690	0,230
A2B3	0,221	0,231	0,222	0,674	0,225
Total	2,690	2,682	2,603	7,975	2,658

Tabel lampiran 6b. Sidik Ragam LMA Daun Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

SK	db	JK	KT	F.HIT	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	0,001166	0,000106	3,77 **	2,26	3,18
Kelompok	2	0,000385	0,000193	6,85 **	3,44	5,72
A	2	0,000263	0,000131	4,67 *	3,44	5,72
B	3	0,000428	0,000143	5,06 **	3,05	4,82
Interaksi	6	0,000476	0,000079	2,82 *	2,55	3,76
Galat	22	0,000619	0,000028			
Total	35	0,002171				

KK = 2 %

Keterangan : * = nyata

 ** = sangat nyata

 tn = tidak nyata

Tabel lampiran 7a. Rata-Rata Luas Bukaannya Stomata Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	25,12	35,33	47,10	107,5	35,8
A0B1	25,12	39,25	34,54	98,9	33,0
A0B2	31,40	43,18	28,26	102,8	34,3
A0B3	42,39	31,40	34,54	108,3	36,1
A1B0	28,26	34,54	35,33	98,1	32,7
A1B1	35,33	25,12	51,81	112,3	37,4
A1B2	37,68	39,25	28,26	105,2	35,1
A1B3	39,25	47,10	37,68	124,0	41,3
A2B0	43,18	40,82	18,84	102,8	34,3
A2B1	43,18	43,18	31,40	117,8	39,3
A2B2	54,95	40,82	31,40	127,2	42,4
A2B3	51,03	37,68	58,88	147,6	49,2
Total	456,87	458	438	1353	450,9

Tabel lampiran 7b. Sidik Ragam Luas Bukaannya Stomata Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

SK	db	JK	KT	F.HIT	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	759,8	69,1	0,8 ^{tn}	2,3	3,2
Kelompok	2	20,6	10,3	0,1 ^{tn}	3,4	5,7
A	2	267,5	133,7	1,5 ^{tn}	3,4	5,7
B	3	302,1	100,7	1,1 ^{tn}	3,0	4,8
Interaksi	6	190,2	31,7	0,4 ^{tn}	2,5	3,8
Galat	22	1990,4	90,5			
Total	35	2770,7				

KK = 2,10 %

Keterangan : * = nyata

 ** = sangat nyata

 tn = tidak nyata

Tabel lampiran 8a. Rata-Rata Kerapatan Stomata Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	321	357	448	1126	375
A0B1	403	158	285	846	282
A0B2	260	413	443	1116	372
A0B3	285	265	311	861	287
A1B0	341	448	489	1279	426
A1B1	403	331	499	1233	411
A1B2	408	454	290	1152	384
A1B3	377	515	494	1386	462
A2B0	362	341	499	1203	401
A2B1	510	387	270	1167	389
A2B2	606	331	494	1432	477
A2B3	270	382	459	1111	370
Total	4545	4382	4983	13911	4637

Tabel lampiran 8b. Sidik Ragam Kerapatan Stomata Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

SK	db	JK	KT	F.HIT	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	113300,61	10300,06	1,17 tn	2,26	3,18
Kelompok	2	16115,33	8057,66	0,92 tn	3,44	5,72
A	2	59939,15	29969,57	3,41 tn	3,44	5,72
B	3	14900,76	4966,92	0,56 tn	3,05	4,82
Interaksi	6	38460,70	6410,12	0,73 tn	2,55	3,76
Galat	22	193608,94	8800,41			
Total	35	323024,87				

KK = 2,2 %

Keterangan : * = nyata

 ** = sangat nyata

 tn = tidak nyata

Tabel lampiran 9a. Rata-Rata Klorofil a Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	174,3	154,6	145,3	474,2	158,1
A0B1	134,7	142,5	173,2	450,4	150,1
A0B2	170,4	182,5	171,5	524,3	174,8
A0B3	151,5	154,0	225,4	530,9	177,0
A1B0	165,0	170,0	129,1	464,2	154,7
A1B1	195,6	190,8	184,2	570,6	190,2
A1B2	200,2	208,3	125,8	534,3	178,1
A1B3	167,8	137,7	153,9	459,3	153,1
A2B0	193,9	221,0	198,7	613,5	204,5
A2B1	189,7	224,1	184,7	598,4	199,5
A2B2	190,2	191,5	224,7	606,4	202,1
A2B3	207,0	224,5	223,4	655,0	218,3
Total	2140,2	2201,4	2139,9	6481,5	2160,5

Tabel lampiran 9b. Sidik Ragam Klorofi a Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

SK	db	JK	KT	F.HIT	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	17459,6	1587,2	2,8 *	2,3	3,2
Kelompok	2	209,3	104,6	0,2 tn	3,4	5,7
A	2	12334,4	6167,2	10,7 **	3,4	5,7
B	3	811,6	270,5	0,5 tn	3,0	4,8
Interaksi	6	4313,5	718,9	1,3 tn	2,5	3,8
Galat	22	12627,7	574,0			
Total	35	30296,5				

KK = 13 %

Keterangan : * = nyata

 ** = sangat nyata

 tn = tidak nyata

Tabel lampiran 10a. Rata-Rata Klorofil b Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao Dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	80,1	68,8	66,6	215,5	71,8
A0B1	64,1	65,9	73,8	203,8	67,9
A0B2	73,0	76,5	73,3	222,7	74,2
A0B3	68,0	68,7	91,1	227,8	75,9
A1B0	71,5	72,9	62,9	207,3	69,1
A1B1	80,5	79,0	77,0	236,5	78,8
A1B2	82,1	84,8	62,2	229,1	76,4
A1B3	72,3	64,8	68,6	205,7	68,6
A2B0	68,6	89,4	81,5	239,6	79,9
A2B1	83,0	90,6	77,1	250,8	83,6
A2B2	85,8	89,2	90,9	265,9	88,6
A2B3	84,4	90,8	90,4	265,5	88,5
Total	913,5	941,4	915,4	2770,2	923,4

Tabel lampiran 10b. Sidik Ragam Klorofi b Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

SK	db	JK	KT	F.HIT	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	1722,7	156,6	2,8 *	2,3	3,2
Kelompok	2	40,5	20,2	0,4 tn	3,4	5,7
A	2	1212,5	606,2	10,9 **	3,4	5,7
B	3	176,1	58,7	1,1 tn	3,0	4,8
Interaksi	6	334,1	55,7	1,0 tn	2,5	3,8
Galat	22	1218,6	55,4			
Total	35	2981,8				

KK = 9,6 %

Keterangan : * = nyata

 ** = sangat nyata

 tn = tidak nyata

Tabel lampiran 11a. Rata-Rata Klorofil Total Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	270,9	227,7	215,5	714,1	238,0
A0B1	201,6	211,8	222,5	635,9	212,0
A0B2	248,6	264,9	250,2	763,7	254,6
A0B3	223,7	226,9	323,8	774,4	258,1
A1B0	241,5	248,2	194,4	684,2	228,1
A1B1	282,7	276,2	267,3	826,1	275,4
A1B2	289,0	300,2	190,1	779,3	259,8
A1B3	245,2	205,5	226,8	677,5	225,8
A2B0	226,8	317,7	286,9	831,3	277,1
A2B1	195,2	322,0	267,9	785,0	261,7
A2B2	261,8	287,2	322,9	871,9	290,6
A2B3	308,4	322,6	321,1	952,1	317,4
Total	2995,4	3200,7	3119,4	9295,5	3105,2

Tabel lampiran 11b. Sidik Ragam Klorofi Total Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

SK	db	JK	KT	F.HIT	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	29193,9	2654,0	2,8 *	2,3	3,2
Kelompok	2	12122,4	6061,2	6,4 **	3,4	5,7
A	2	14865,3	7432,6	7,9 **	3,4	5,7
B	3	3273,3	1091,1	1,2 tn	3,0	4,8
Interaksi	6	11055,3	1842,5	2,0 tn	2,5	3,8
Galat	22	20768,0	944,0			
Total	35	62084,3				

KK = 11 %

Keterangan : * = nyata

 ** = sangat nyata

 tn = tidak nyata

Tabel lampiran 12a. Rata-Rata Intersepsi Cahaya Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A0B0	1200,0	1773,0	1807,0	4780,0	1593,3
A0B1	2089,0	2502,0	1907,0	6498,0	2166,0
A0B2	2087,0	1916,0	1522,0	5525,0	1841,7
A0B3	2472,0	2155,0	2135,0	6762,0	2254,0
A1B0	2174,0	2286,0	2236,5	6696,5	2232,2
A1B1	2014,0	2025,0	2076,0	6115,0	2038,3
A1B2	2147,0	1968,0	1505,0	5620,0	1873,3
A1B3	1945,0	1906,0	2526,0	6377,0	2125,7
A2B0	3045,0	3265,0	2340,0	8650,0	2883,3
A2B1	2725,0	2789,0	2154,0	7668,0	2556,0
A2B2	3342,0	1942,0	1928,0	7212,0	2404,0
A2B3	3136,0	2352,0	2302,0	7790,0	2596,7
Total	28376,0	26879,0	24438,5	79693,5	2213,7

Tabel lampiran 12b. Sidik Ragam Rata-Rata Intersepsi Cahaya Pada Perlakuan *Biochar* Kulit Buah Kakao dan Inokulasi *Actinomyces* Tanaman Kakao Umur 6 Bulan

SK	db	JK	KT	F.HIT	Ftabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	11	4290937,4	390085,2	2,9*	2,3	3,2
Kelompok	2	658359,9	329179,9	2,5 tn	3,4	5,7
A	2	2891276,4	1445638,2	10,8 **	3,4	5,7
B	3	403774,2	403771,2	3,0 tn	3,0	4,8
Interaksi	6	995886,8	165981,1	1,2 tn	2,5	3,8
Galat	22	2937657,0	133529,9			
Total	35	7886954,2				

KK = 16,5 %

Keterangan : * = nyata

 ** = sangat nyata

 tn = tidak nyata

Tabel lampiran 13. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Sebelum Penelitian



LABORATORIUM KIMIA DAN KESUBURAN TANAH
DEPARTEMEN ILMU TANAH FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
Kampus Tamalanrea Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Makassar
Telp. (0411) 587 076, Fax (0411) 587 076

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH
 Nomor : 129.T.LKKT/2022
 Permintaan : Herlinda yana Sari, Nufita, Arlina Shalsabila, A.Nurafni Ramadhani.
 Asal Contoh/Lokasi : -
 O b j e k : Penelitian
 Tgl.Penerimaan : 24 Mei 2022
 Tgl.Pengujian : 24 Mei 2022
 J u m l a h : 1 Contoh Tanah Terganggu

Urut	Laboratorium	Pengirim	Tekstur (pipet)				Ekstrak 1:2,5		Terhadap Contoh Kering 105 °C										
			Pasir	Debu	Liat	Klas Tekstur	pH		Bahan Organik				Nilai Tukar Kation (NH ₄ -Acetat 1N, pH7)						
							H ₂ O	KCl	Walkley & Black	C	Kjeldahl	N	C/N	Olsen	P ₂ O ₅	Ca	Mg	K	Na
----- % -----				-----		----- % -----				----- ppm ----- (cmol (+)kg ⁻¹) -----									
1	-	-	28	43	29	Lempung Berlat	6,55	-	2,15	0,26	8	10,92	7,13	1,24	0,23	0,26	8,86	17,37	50,99

Catatan :
 Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh yang diuji dan tidak untuk diperbanyak

Makassar, 2 Juni 2022
 Kepala Laboratorium)

 Dr. H. Muh. Jayadi, MP
 Nip. 19590606 198601 1 001



Tabel lampiran 14. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Setelah Penelitian



LABORATORIUM KIMIA DAN KESUBURAN TANAH
 DEPARTEMEN ILMU TANAH FAKULTAS PERTANIAN
 UNIVERSITAS HASANUDDIN
 Kampus Tamalauca Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Makassar
 Telp. (0411) 587 076, Fax (0411) 587 076

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH
 Nomor : 019.T.LKKT/2023
 Permintaan : Arfina Shalsabila
 Asal Contoh/Lokasi : Kera-Kera
 O b j e k : Penelitian
 Tgl.Penerimaan : 31 Januari 2023
 Tgl.Pengujian : 2 Februari 2023
 J u m l a h : 1 Contoh Tanah Terganggu

Nomor Contoh			Tekstur (pipet)			Ekstrak 1:2,5		Terhadap Contoh Kering 105 °C											
Urut	Laboratorium	Pengirim	Pasir	Debu	Liat	Klas Tekstur	pH		Bahan Organik			Nilai Tukar Kation (NH ₄ -Acetat 1N, pH7)							
							H ₂ O	KCl	Walkley & Black	Kjeldahl	Olsen	P ₂ O ₅							
			----- % -----					----- % -----			----- (cmol (+)kg ⁻¹) -----								
1	AF	-	30	39	31	Lempung berliat	6.08	-	2.19	0.19	11	9.48	4.65	1.28	0.18	0.22	6	19.95	32

Catatan :
 Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh yang diuji dan tidak untuk diperbanyak
 dimana pengambilan contoh tanah tersebut tidak dilakukan oleh pihak Laoratorium Kimia dan Kesuburan Tanah

Makassar, 15 Februari 2023
 Kepala Laboratorium



Dr. Ir. H. Murni Jayadi, MP
 Nip. 195906261986011001



Dokumentasi Penelitian



Gambar lampiran 2. Tanaman kakao S2 sebelum pindah tanam dan kondisi lahan penelitian



Gambar lampiran 3. Proses pembuatan *biochar* kulit buah kakao



Gambar lampiran 4. *Biochar* kulit kakao yang telah di haluskan di aplikasikan ke lubang tanam



Gambar lampiran 5. Pemindahan bibit kakao dari polybag ke lubang tanaman di lapangan dan pengaplikasian *Actinomycetes*



Gambar lampiran 6. Pengamatan jumlah daun, diameter batang, dan tinggi tanaman



Gambar lampiran 7. Pengambilan sampel stomata daun serta pengamatan luas bukaan stomata, dan kerapatan stomata



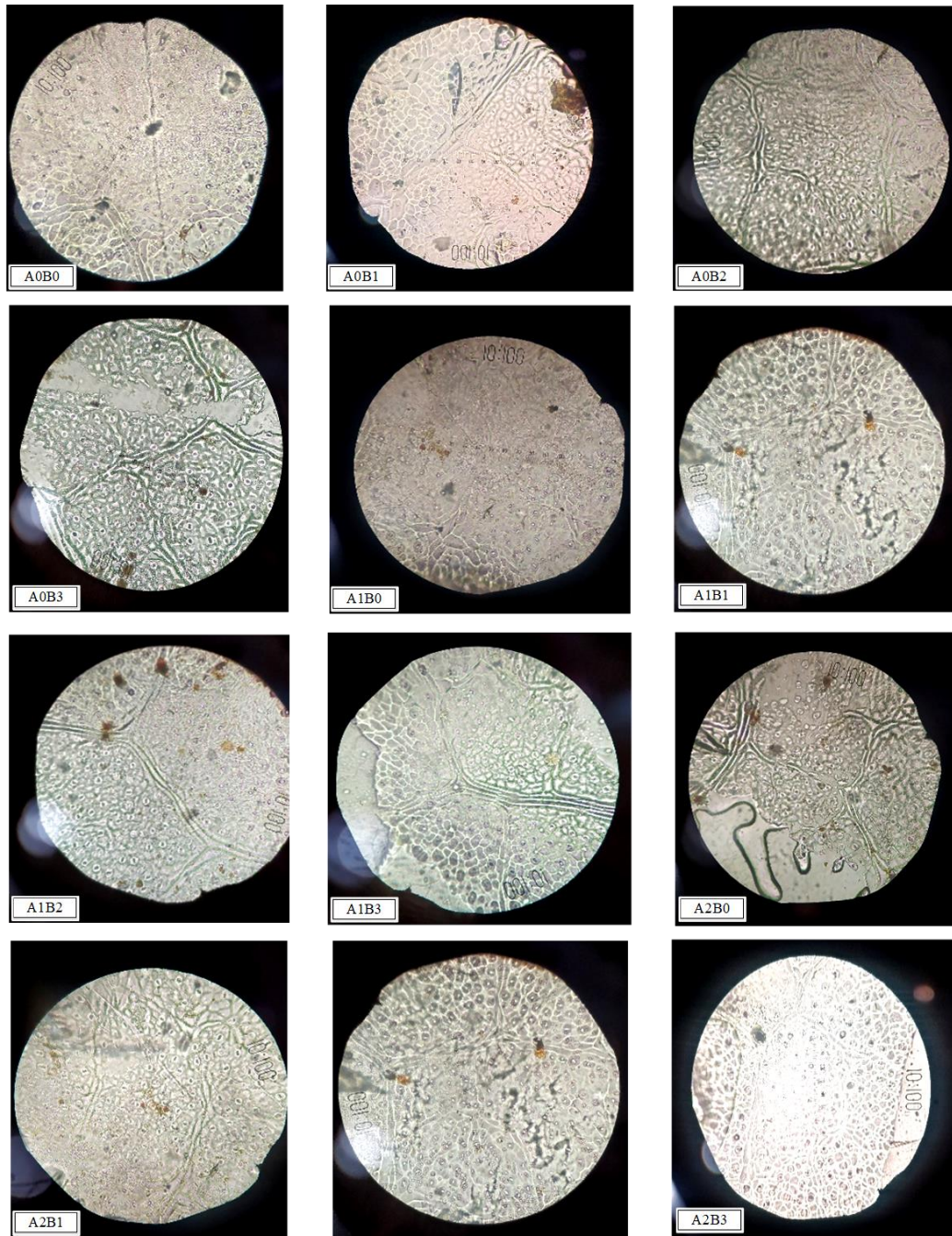
Gambar lampiran 8. Pengambilan sampel daun, pengukuran luas daun, dan penimbangan berat kering daun setelah di oven



Lampiran gambar 9. Pengukuran jumlah klorofil dengan menggunakan CCM



Lampiran gambar 10. Pengukuran intersepsi cahaya oleh tajuk tanaman dengan menggunakan lux meter



Gambar lampiran 11. Hasil pengamatan stomata daun



Gambar Lampiran 12. Infeksi *Actinomycetes* pada Akar Kakao