

DAFTAR PUSTAKA

- Asrul, L. 2013. *Agribisnis Kakao*. Jakarta: Penerbit Media Bangsa.
- Azeem, B., Kushaari, K., Man, Z. B., Basit, A., & Thanh, T. H. (2014). Review on materials & methods to produce controlled release coated urea fertilizer. *Journal of Controlled Release*, 181(1), 11–21.
- Andrianto, T. T., dan Krisnawati. 2019. *Budidaya dan Analisis Usaha Tani Kedelai, Kacang Hijau dan Kacang Panjang*. Absolut, Yogyakarta. [Skripsi].
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Indonesia Cocoa Statistics 2019*. Jakarta
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Provinsi Sulawesi Barat Dalam Angka 2020*. Jakarta
- Banabas, M., Turner, M. A., Scotter, D. R., & Nelson, P. N. (2008). Losses of nitrogen fertiliser under oil palm in Papua New Guinea: 1. Water balance, and nitrogen in soils solution and runoff. *Australian Journal of Soil Research*, 46, 332–339.
- Barker, A. V and Pilbeam, D. J. 2007. *Hand Book of Plant Nutrition*. CRC Press. New York.
- Biopori, TIM IPB. 2007. *Biopori Teknologi Tepat Guna Ramah Lingkungan-Alat dan Pemesanan Alat*.
- Dermibas, A. 2004. Effects of Temperature and Particle Size on *Biochar* Yield from Pyrolysis of Agricultural Residues. *Journal of Analytical and Application Pyrolysis*. Vol. 72 No. 2: 243-248
- Dikinya O & N Mufwanzala, 2010, *Chicken manure enhanced soil fertility and productivity: Effects of application rates*, *J. Soil Sc. Environ. Manage*, vol. 1, pp. 46-54.
- Duncan J. 2005, „Composting chicken manure. WSU Cooperative Extension, King County Master Gardener and Cooperative Extension Livestock Advisor“
- Febrianna, M., Prijono, S. dan Kusumarini, N. (2018) 'Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen Serta Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Tanah Berpasir', *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 1009-1018.

- Gani, A. 2009. *Konversi sampah organik menjadi kompos-biochar (Kompos-biochar aktif-asap cair) dan aplikasinya pada tanaman daun dewa* [Disertasi]. IPB. Bogor.
- Ginting, E. N., Rahutomo, S., & Sutarta, E. S. (2018). Efisiensi Serapan Hara Beberapa Jenis Pupuk Pada Bibit Kelapa Sawit Nutrients Use Efficiency of Several Types of Fertilizers on the Oil Palm Seedling. 26(2), 79–90.
- Goncalves, Jose F., Ulysses M., e Emerson. 2008. Evaluation of a Portable Chlorophyll Meter to Estimate Chlorophyll Concentrations in Leaves of Tropical Wood Species From Amazonian Forest. *Hoehnea*, Vol. 35(2): 185-188.
- Haefele, S.M., Y. Konboon, W. Wongboon, S. Amarante, A.A. Maarifat, E.M. Pfeiffer, and C. Knoblauch. 2011. Effects and fate of biochar from rice residues in ricebased systems. *Field Crop. Res.* 123 (3): 430- 440.
- Harsini, T. & Susilowati, 2010, „Pemanfaatan kulit buah kakao dari limbah perkebunan kakao sebagai bahan baku pulp dengan proses organosol V”, *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, vol. 2, no. 2, hh. 80-89.
- ICCO, 2012, *International Cocoa Organization*.
- Iskandar, T., dan Rofiatin, U. 2017. Karakteristik Biochar Berdasarkan Jenis Biomassa dan Parameter Proses Pyrolisis. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tungadewi. Malang. *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 2(1).
- Ithaka Institute. 2020. *Future Biochar in Cocoa System: Indonesia*
- Jumini, Nurhayati, dan Murzani. 2018. Efek Kombinasi Dosis Pupuk N P K Dan Cara Pemupukan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis. By Muhammad Hatta in *Jurnalvol 6 no 2*.
- Kementerian Pertanian. 2020. *Statistik Perkebunan Indonesia Tahun 2018-2020*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian
- Lehman, J. and S. Joseph. 2009. Biochar for environmental management: an introduction. In Lehman J. S. Joseph (Ed.). *Biochar for Environmental Management: Science and Technology*. Earthscan. p. 1-9.
- Limbongan, J., S. Kadir, D. Amiruddin, B. Nappu, dan P. Sanggola. 2010. *Pengkajian Penggunaan Bahan Tanaman Unggul Menunjang Program Rehabilitasi Tanaman Kakao di Sulawesi Selatan*. Laporan Hasil Penelitian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, Makassar. 23 hlm

- Loppies J E. 2016. Karakteristik Aran Kulit Buah Kako yang Dihasilkan Dari Berbagai Metode Pirolisis. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 11 (2) : 105-111.
- Nasaruddin. 2009. *Kakao. Budidaya dan Beberapa Aspek Fisiologisnya*. Yayasan Forest Indonesia dan Cacao Riset Group (CRG) Fakultas pertanian unhas. ISBN : 978-979-25-8745-6. 164, Makassar.
- Novak, J.M., W.J. Busscher, D.L Laird, M. Ahmedna, D.W Watts. 2009. Impact of biochar amendment on fertility of a southeastern coastal plain. *Soil Science* 174 : 105-111.
- Nurida, N.L, A. Dariah dan A. Rachman. 2013. Peningkatan kualitas tanah dengan pembenah tanah *biochar* limbah pertanian. *Jurnal tanah dan Iklim*, 37 (2) : 69-78.
- Rauf, A. 2010. Forum DAS Wampu Sosialisasi Multifungsi Biopori.
- Rajiman. 2020. Pengantar Pemupukan. Deepublish, Yogyakarta.
- Ratmini, S. 2012. Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pengembangan Pertanian. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 1(2) : 197-206
- Pahan, Iyung. 2011. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Santi, L. P., Goenadi, D.H 2010. *Pemanfaatan Bio-Char Sebagai Pembawa Mikroba Untuk Pemantap Agregat Tanah Ultisol dari Taman BogoLampung*. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan. Bogor. Hal 52-60.
- Setianingsih, Amila Wahyuni, A., & Firiana Noor, K. (2018). *Dampak Penggunaan Gadget Pada Anak Usia Prasekolah*. Gaster, XVI(2), 191–205.
- Silalahi, M, Rumambi, Malky, & Telleng M, 2018, „Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan tanaman sorgum sebagai pakan “*Jurnal Zootec*, vol. 38, no. 2, hh. 286-295.
- Simanjuntak, & Desi, 2015, „Pengaruh Tepung Cangkang Telur Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap pH, Ketersediaan Hara P Dan Ca Tanah Inseptisol Dan Serapan P Dan Ca Pada Tanaman Jagung (*Zea mays .L*)“, *Jurnal Agroekoteknologi*, Vol.4, No.3, hh, 2139 – 2145.
- Siwanto. 2010. Peningkatan Produksi Dan Pengembangan Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Di Indonesia. *Buletin RISTRI*, 3 (1) : 33-48.

- Statista. 2021. *Cocoa Production In The World*. Ithaka Institute.
- Subekti, H. F. D ,2005, Pengaruh Jenis Pupuk kandang dan Konsentrasi Pupuk Pelengkap Cair terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasilliensis* Muell. Arg). Klon IRR 39 Asal Stum Mata Tidur dipolybag. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Sudjana, B. 2014. Pengaruh Biochar dan NPK Majemuk Terhadap Biomas dan Serapan Nitrogen di Daun Tanaman Jagung (*Zea Mays*) pada Tanah *Typic Dystrudeps*. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*. Vol.3 No. 1:63-66.
- Sumampow, D.M.F. 2010. *Viabilitas Benih Kakao (Theobroma cacao L.) pada Media Simpan Serbuk Gergaji*. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Susanti. P.D. dan Halwany.W. 2017. Dekomposisi Serasah dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Hutan Tanaman Industri Nyawai (*Ficus variegata*. Blume). *Jurnal Ilmu Kehutanan II*. Hal : 212-223.
- TIM Biopori IPB. 2007. *Biopori Teknologi Tepat Guna Ramah Lingkungan-Alat dan Pemesanan Alat*.
- Utomo,M., Sudarsono., B. Rusman., T. Sabrina., J.Lumbanraja., dan Wawan. 2016. Ilmu Tanah: *Dasar-dasar dan Pengelolaan*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Wawan. 2017. Buku Ajar Pengelolaan Bahan Organik. Pekanbaru
- Wijaya, M. 2014. Pemanfaatan Limbah Kakao sebagai Bahan Baku Produk Pangan. Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI. *Jurusan Kimia*, FMIPA Univ. Negeri Makassar.
- Winarso, S. 2005, *Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*, Gava Media, Yogyakarta.

LAMPIRAN TABEL

Tabel Lampiran 1a. Rata-rata jumlah dompol bunga terbentuk pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	29.00	28.25	21.25	25.75	104.25	26.06
	p1	30.00	33.00	32.25	33.75	129.00	32.25
	p2	44.75	41.25	44.25	45.75	176.00	44.00
Sub total		103.75	102.50	97.75	105.25	409.25	
b2	p0	30.75	29.50	21.5	24.25	106.00	26.50
	p1	38.75	38.50	36.75	42.75	156.75	39.19
	p2	47.50	48.25	45.75	48.75	190.25	47.56
Sub total		117.00	116.25	104.00	115.75	453.00	
Total		220.75	218.75	201.75	221.00	862.25	35.93

Tabel Lampiran 1b. Sidik ragam rata-rata jumlah dompol bunga terbentuk pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

	SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
						0.05	0.01
Kelompok	3		42.90	14.30	7.27 tn	9.28	29.46
b (pu)	1		79.75	79.75	40.53 **	10.13	34.12
Galat (b)	3		5.90	1.97			
p (ap)	2		1521.52	760.76	103.06 **	3.89	6.93
b x p	2		42.27	21.14	2.86 tn	3.89	6.93
Galat (p)	12		88.58	7.38			
Total	23		1780.93				

KK b= 3.83%

KK p= 7.42%

Keterangan: **= Sangat Berpengaruh nyata

tn= Tidak Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 2a. Rata-rata persentase dompol bunga gugur pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan.

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	67.24	63.72	67.06	61.17	259.18	64.80
	p1	44.17	46.97	44.19	58.52	193.84	48.46
	p2	48.60	51.52	38.98	47.54	186.64	46.66
Sub total		160.01	162.20	150.23	167.22	639.67	
b2	p0	44.72	55.93	84.88	71.13	256.67	64.17
	p1	38.06	48.05	53.74	43.86	183.72	45.93
	p2	32.63	41.97	30.05	36.41	141.07	35.27
Sub total		115.41	145.95	168.68	151.40	581.45	
Total		275.42	308.15	318.91	318.63	1221.11	50.88

Tabel Lampiran 2b. Sidik ragam rata-rata persentase dompol bunga gugur pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	210.60	70.20	0.63 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	141.22	141.22	1.27 tn	10.13	34.12
Galat (b)	3	332.77	110.92			
p (ap)	2	2375.22	1187.61	16.86 **	3.89	6.93
b x p	2	132.04	66.02	0.94 tn	3.89	6.93
Galat (p)	12	845.14	70.43			
Total	23	4037.00				

KK b= 21.66%

KK p= 17.26%

Keterangan: **=Sangat Berpengaruh nyata

tn= Tidak Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 3a. Rata-rata jumlah pentil terbentuk pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan.

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	19.50	20.25	21.00	20.00	80.75	20.19
	p1	30.75	27.50	33.00	30.00	121.25	30.31
	p2	30.00	28.00	37.00	34.00	129.00	32.25
Sub total		80.25	75.75	91.00	84.00	331.00	
b2	p0	33.00	23.00	30.25	28.00	114.25	28.56
	p1	34.00	30.00	27.00	34.00	125.00	31.25
	p2	32.00	38.00	32.00	31.00	133.00	33.25
Sub total		99.00	91.00	89.25	93.00	372.25	
Total		179.25	166.75	180.25	177.00	703.25	29.30

Tabel Lampiran 3b. Sidik ragam rata-rata jumlah pentil terbentuk pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan.

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	19.17	6.39	0.47 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	70.90	70.90	5.26 tn	10.13	34.12
Galat (b)	3	40.47	13.49			
p (ap)	2	306.82	153.41	14.73 **	3.89	6.93
b x p	2	73.14	36.57	3.51 tn	3.89	6.93
Galat (p)	12	125.00	10.42			
Total	23	635.50				

KK b= 12.74%

KK p= 11.19%

Keterangan: **= Sangat Berpengaruh nyata

tn= Tidak Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 4a. Rata-rata persentase pentil buah gugur pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan.

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	48.72	55.56	38.10	50.00	192.37	48.09
	p1	34.96	41.82	33.33	30.00	140.11	35.03
	p2	23.33	39.29	29.73	32.35	124.70	31.18
Sub total		107.01	136.66	101.16	112.35	457.18	
b2	p0	42.42	34.78	43.80	39.29	160.29	40.07
	p1	47.06	33.33	25.93	32.35	138.67	34.67
	p2	18.75	44.74	28.13	22.58	114.19	28.55
Sub total		108.23	112.85	97.85	94.22	413.16	
Total		215.24	249.51	199.01	206.57	870.34	36.26

Tabel Lampiran 4b. Sidik ragam rata-rata persentase pentil buah gugur pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	248.52	82.84	3.52 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	80.75	80.75	3.43 tn	10.13	34.12
Galat (b)	3	70.58	23.53			
p (ap)	2	833.03	416.52	6.90 *	3.89	6.93
b x p	2	61.91	30.95	0.51 tn	3.89	6.93
Galat (p)	12	724.59	60.38			
Total	23	2019.39				

KK b= 12.52%

KK p= 20.06%

Keterangan: * = Berpengaruh Nyata

tn = Tidak Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 5a. Rata-rata jumlah buah bertahan pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan.

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	10.00	9.00	13.00	10.00	42.00	10.50
	p1	20.00	16.00	22.00	21.00	79.00	19.75
	p2	23.00	17.00	26.00	23.00	89.00	22.25
Sub total		53.00	42.00	61.00	54.00	210.00	
b2	p0	19.00	15.00	17.00	17.00	68.00	17.00
	p1	18.00	20.00	20.00	23.00	81.00	20.25
	p2	26.00	21.00	23.00	24.00	94.00	23.50
Sub total		63.00	56.00	60.00	64.00	243.00	
Total		116.00	98.00	121.00	118.00	453.00	18.88

Tabel Lampiran 5b. Sidik ragam rata-rata jumlah buah panen pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	53.79	17.93	2.59 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	45.38	45.38	6.55 tn	10.13	34.12
Galat (b)	3	20.79	6.93			
p (ap)	2	348.25	174.13	65.98 **	3.89	6.93
b x p	2	42.75	21.38	8.10 **	3.89	6.93
Galat (p)	12	31.67	2.64			
Total	23	542.63				

KK b= 14,76%

KK p= 9.11%

Keterangan : ** = Sangat Berpengaruh nyata
tn = Tidak Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 6a. Rata-rata jumlah buah panen pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan.

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	7.00	6.00	9.00	8.00	30.00	7.50
	p1	18.00	15.00	16.00	17.00	66.00	16.50
	p2	15.00	13.00	18.00	17.00	63.00	15.75
Sub total		40.00	34.00	43.00	42.00	159.00	
b2	p0	16.00	13.00	14.00	15.00	58.00	14.50
	p1	15.00	16.00	16.00	18.00	65.00	16.25
	p2	19.00	18.00	19.00	19.00	75.00	18.75
Sub total		50.00	47.00	49.00	52.00	198.00	
Total		90.00	81.00	92.00	94.00	357.00	14.88

Tabel Lampiran 6b. Sidik ragam rata-rata jumlah buah panen pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	16.46	5.49	3.99 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	63.38	63.38	46.09 **	10.13	34.12
Galat (b)	3	4.13	1.38			
p (ap)	2	183.25	91.63	74.97 **	3.89	6.93
b x p	2	52.75	26.38	21.58 **	3.89	6.93
Galat (p)	12	14.67	1.22			
Total	23	334.63				

KK b= 8.23%

KK p= 7.76%

Keterangan: ** = Sangat Berpengaruh nyata

tn = Tidak Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 7a. Rata-rata Jumlah Biji Per Buah perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan.

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	27.25	27.25	25.50	28.50	108.50	27.13
	p1	27.50	29.00	26.50	27.25	110.25	27.56
	p2	28.50	28.00	28.50	28.25	113.25	28.31
Sub total		83.25	84.25	80.50	84.00	332.00	
b2	p0	27.75	28.50	27.75	27.00	111.00	27.75
	p1	29.25	28.25	28.00	27.00	112.50	28.13
	p2	30.75	28.00	28.75	28.25	115.75	28.94
Sub total		87.75	84.75	84.50	82.25	339.25	
Total		171.00	169.00	165.00	166.25	671.25	27.97

Tabel Lampiran 7b. Sidik ragam rata-rata Jumlah Biji Per Buah perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	3.65	1.22	0.83 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	2.19	2.19	1.49 tn	10.13	34.12
Galat (b)	3	4.40	1.47			
p (ap)	2	5.83	2.91	4.20 *	3.89	6.93
b x p	2	0.01	0.00	0.00 tn	3.89	6.93
Galat (p)	12	8.33	0.69			
Total	23	24.41				
KK b=	4.28%					
KK p=	2.94%					
Keterangan: * = Berpengaruh nyata						
tn = Tidak Berpengaruh nyata						

Tabel Lampiran 8a. Rata-rata Jumlah Bobot Kering 100 Biji perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk.

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	97.90	110.60	110.60	108.4	427.50	106.88
	p1	110.30	110.30	120.40	119.3	460.30	115.08
	p2	120.00	128.00	130.00	122.1	500.10	125.03
Sub total		328.20	348.90	361.00	349.80	1387.90	
b2	p0	109.50	104.40	110.30	106.6	430.80	107.70
	p1	126.50	123.30	126.20	127.7	503.70	125.93
	p2	128.00	131.40	127.80	124.7	511.90	127.98
Sub total		364.00	359.10	364.30	359.00	1446.40	
Total		692.20	708.00	725.30	708.80	2834.30	118.10

Tabel Lampiran 8b. Sidik ragam rata-rata Jumlah Bobot Kering 100 Biji perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	91.37	30.46	0.88 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	142.59	142.59	4.10 tn	10.13	34.12
Galat (b)	3	104.27	34.76			
p (ap)	2	1545.84	772.92	71.77 **	3.89	6.93
b x p	2	111.62	55.81	5.18 *	3.89	6.93
Galat (p)	12	129.23	10.77			
Total	23	2124.93				

KK b= 5.05%

KK p= 2.81%

Keterangan: ** = Sangat Berpengaruh nyata

* = Tidak Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 9a. Rata-rata Jumlah Produksi Biji Kering Per Pohon perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	186.74	180.83	253.83	247.15	868.55	217.14
	p1	545.99	479.81	510.50	552.66	2088.94	522.24
	p2	513.00	465.92	666.90	586.39	2232.21	558.05
Sub total		1245.73	1126.56	1431.22	1386.19	5189.70	
b2	p0	486.18	386.80	428.52	431.73	1733.23	433.31
	p1	555.02	557.32	565.38	620.62	2298.33	574.58
	p2	747.84	662.26	698.11	669.33	2777.53	694.38
Sub total		1789.04	1606.37	1692.00	1721.68	6809.09	
Total		3034.77	2732.93	3123.22	3107.87	11998.79	499.95

Tabel Lampiran 9b. Sidik Ragam Jumlah Produksi Biji Kering Per Pohon perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	16559.21	5519.74	1.97 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	109267.43	109267.43	39.06 **	10.13	34.12
Galat (b)	3	8393.35	2797.78			
p (ap)	2	390570.41	195285.20	126.45 **	3.89	6.93
b x p	2	26843.03	13421.52	8.69 **	3.89	6.93
Galat (p)	12	18533.12	1544.43			
Total	23	570166.55				
KK b=	11.00%					
KK p=	8.18%					

Keterangan: ** = Sangat Berpengaruh nyata
tn = Tidak Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 10a. Rata-rata Jumlah Produksi Biji Kering Per Ha perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	207.47	200.90	282.00	274.59	964.96	241.24
	p1	606.59	533.06	567.16	614.00	2320.82	580.20
	p2	569.94	517.64	740.93	651.47	2479.98	620.00
Sub total		1384.01	1251.60	1590.09	1540.06	5765.76	
b2	p0	540.15	429.74	476.08	479.65	1925.62	481.40
	p1	616.63	619.18	628.13	689.51	2553.45	638.36
	p2	830.85	735.77	775.60	743.62	3085.84	771.46
Sub total		1987.62	1784.68	1879.81	1912.79	7564.90	
Total		3371.63	3036.29	3469.90	3452.85	13330.66	555.44

Tabel Lampiran 10b. Sidik Ragam Rata-rata Jumlah Produksi Biji Kering Per Ha perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	20439.38	6813.13	1.97 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	134871.08	134871.08	39.06 **	10.13	34.12
Galat (b)	3	10360.09	3453.36			
p (ap)	2	482089.26	241044.63	126.45 **	3.89	6.93
b x p	2	33132.92	16566.46	8.69 **	3.89	6.93
Galat (p)	12	22875.82	1906.32			
Total	23	703768.54				

KK b= 11.00%

KK p= 8.18%

Keterangan: ** = Sangat Berpengaruh nyata

tn =Tidak Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 11a. Rata-rata Kerapatan Stomata perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	339.52	468.10	415.71	390.48	1613.81	403.45
	p1	357.14	417.62	460.48	523.81	1759.05	439.76
	p2	358.57	468.10	477.62	504.76	1809.05	452.26
Sub total		1055.24	1353.81	1353.81	1419.05	5181.90	
b2	p0	385.71	450.95	420.48	380.95	1638.10	409.52
	p1	393.81	442.86	425.24	528.57	1790.48	447.62
	p2	504.76	458.57	438.10	452.38	1853.81	463.45
Sub total		1284.29	1352.38	1283.81	1361.90	5282.38	
Total		2339.52	2706.19	2637.62	2780.95	10464.29	436.01

Tabel Lampiran 11b. Sidik ragam Rata-rata Kerapatan Stomata perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	18708.34	6236.11	1.93 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	420.64	420.64	0.13 tn	10.13	34.12
Galat (b)	3	9684.38	3228.13			
p (ap)	2	11262.64	5631.32	2.92 tn	3.89	6.93
b x p	2	27.00	13.50	0.01 tn	3.89	6.93
Galat (p)	12	23116.40	1926.37			
Total	23	63219.42				

KK b= 13.51%

KK p= 10.44%

Keterangan: tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 12a. Rata-rata Luas Bukaan Stomata perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	77.45333	75.36000	69.08000	59.66000	281.55333	70.38833
	p1	64.89333	62.80000	79.54667	75.36000	282.60000	70.65000
	p2	72.22000	80.59333	86.87333	63.84667	303.53333	75.88333
Sub total		214.56667	218.75333	235.50000	198.86667	867.68667	
b2	p0	71.00000	71.86000	73.15333	88.38667	304.40000	76.10000
	p1	75.36000	60.70667	100.48000	72.22000	308.76667	77.19167
	p2	95.24667	84.78000	98.38667	129.78667	408.20000	102.05000
Sub total		241.60667	217.34667	272.02000	290.39333	1021.36667	
Total		456.17333	436.10000	507.52000	489.26000	1889.05333	78.71056

Tabel Lampiran 12b. Rata-rata Luas Bukaan Stomata perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan hasil transformasi Log(x+1).

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	1.89461	1.88287	1.84559	1.78290	7.40597	1.85149
	p1	1.81884	1.80482	1.90605	1.88287	7.41258	1.85314
	p2	1.86463	1.91165	1.94386	1.81189	7.53203	1.88301
Sub total		5.57808	5.59934	5.69550	5.47766	22.35058	
b2	p0	1.85733	1.86249	1.87013	1.95127	7.54123	1.88531
	p1	1.88287	1.79033	2.00638	1.86463	7.54421	1.88605
	p2	1.98339	1.93339	1.99733	2.11656	8.03066	2.00767
Sub total		5.72358	5.58621	5.87384	5.93247	23.11610	
Total		11.30167	11.18555	11.56934	11.41012	45.46668	1.89444

Tabel Lampiran 12c. Sidik ragam Luas Bukaan Stomata pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	0.01	0.00	0.70 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	0.02	0.02	3.87 tn	10.13	34.12
Galat (b)	3	0.02	0.01			
p (ap)	2	0.03	0.02	4.60 *	3.89	6.93
b x p	2	0.01	0.01	1.65 tn	3.89	6.93
Galat (p)	12	0.04	0.00			
Total	23	0.14				
KK b=	4.24%					
KK p=	3.10%					
Keterangan:	* = Berpengaruh Nyata					
	tn = Tidak Berpengaruh nyata					

Tabel Lampiran 13a. Rata-rata Klorofil a pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	191.44	250.20	214.39	214.39	870.41	217.60
	p1	204.56	253.72	186.07	239.00	883.36	220.84
	p2	217.00	190.89	259.86	232.87	900.62	225.15
Sub total		613.00	694.81	660.32	686.26	2654.38	
b2	p0	241.47	226.40	216.49	187.93	872.29	218.07
	p1	199.22	231.36	222.78	242.36	895.72	223.93
	p2	251.21	254.95	193.94	237.99	938.09	234.52
Sub total		691.89	712.71	633.21	668.28	2706.10	
Total		1304.90	1407.51	1293.53	1354.54	5360.48	223.35

Tabel Lampiran 13b. Sidik ragam rata-rata klorofil a pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	1360.22	453.41	1.18 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	111.45	111.45	0.29 tn	10.13	34.12
Galat (b)	3	1155.54	385.18			
p (ap)	2	587.42	293.71	0.37 tn	3.89	6.93
b x p	2	83.62	41.81	0.05 tn	3.89	6.93
Galat (p)	12	9530.87	794.24			
Total	23	12829.12				
KK b=	8.68%					
KK p=	12.47%					

Keterangan: tn = Tidak Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 14a. Rata-rata Klorofil b pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	97.80	91.84	88.66	78.20	356.50	89.12
	p1	83.63	103.06	77.97	96.66	361.31	90.33
	p2	103.72	103.86	80.21	96.80	384.59	96.15
Sub total		285.14	298.76	246.83	271.66	1102.39	
b2	p0	80.58	103.14	87.52	87.52	358.76	89.69
	p1	88.22	79.05	105.83	107.77	380.87	95.22
	p2	113.92	93.70	90.13	98.47	396.22	99.06
Sub total		282.71	275.89	283.48	293.76	1135.85	
Total		567.86	574.65	530.31	565.42	2238.24	93.26

Tabel Lampiran 14b. Sidik ragam rata-rata klorofil b pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	197.70	65.90	0.57 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	46.64	46.64	0.40 tn	10.13	34.12
Galat (b)	3	346.83	115.61			
p (ap)	2	271.37	135.69	1.01 tn	3.89	6.93
b x p	2	18.72	9.36	0.07 tn	3.89	6.93
Galat (p)	12	1612.13	134.34			
Total	23	2493.38				

KK b= 11.29%

KK p= 12.17%

Keterangan: tn = Tidak Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 15a. Rata-rata Total Klorofil pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	277.81	359.49	308.79	308.79	1254.88	313.72
	p1	295.03	363.81	270.01	342.95	1271.79	317.95
	p2	360.97	365.65	280.56	341.77	1348.96	337.24
Sub total		933.81	1088.94	859.36	993.51	3875.63	
b2	p0	346.47	325.38	311.89	272.33	1256.07	314.02
	p1	312.28	276.30	372.55	334.35	1295.48	323.87
	p2	395.23	332.28	320.19	347.86	1395.56	348.89
Sub total		1053.98	933.97	1004.62	954.54	3947.11	
Total		1987.80	2022.91	1863.98	1948.04	7822.74	325.95

Tabel Lampiran 15b. Sidik ragam rata-rata Total Klorofil pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	2336.53	778.84	0.23 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	212.94	212.94	0.06 tn	10.13	34.12
Galat (b)	3	9966.75	3322.25			
p (ap)	2	3714.50	1857.25	1.81 tn	3.89	6.93
b x p	2	128.87	64.43	0.06 tn	3.89	6.93
Galat (p)	12	12333.57	1027.80			
Total	23	28693.15				

KK b= 17.25%

KK p= 9.59%

Keterangan: tn = Tidak Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 16a. Rata-rata energi cahaya absorpsi pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan.

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	6.84	7.43	7.82	7.085	29.18	7.29
	p1	8.71	6.58	9.02	7.63125	31.94	7.99
	p2	7.74	8.43	6.94	6.705714	29.82	7.45
Sub total		23.29	22.44	23.78	21.42	90.93	
b2	p0	7.90	8.62	7.18	7.93	31.63	7.91
	p1	8.65	8.20	7.15	8.19	32.18	8.05
	p2	7.91	7.77	6.88	6.71	29.26	7.32
Sub total		24.46	24.59	21.20	22.82	93.07	
Total		47.75	47.03	44.98	44.24	184.00	7.67

Tabel Lampiran 16b. Sidik ragam rata-rata energi cahaya absorpsi pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan.

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	1.37	0.46	0.61 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	0.19	0.19	0.26 tn	10.13	34.12
Galat (b)	3	2.24	0.75			
p (ap)	2	1.64	0.82	1.68 tn	3.89	6.93
b x p	2	0.61	0.30	0.62 tn	3.89	6.93
Galat (p)	12	5.87	0.49			
Total	23	11.93				

KK b= 10.94%

KK p= 8.86%

Keterangan: tn = Tidak Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 17a. Rata-rata energi cahaya refleksi pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan.

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	14.11	14.52	18.3475	19.105	66.09	16.52
	p1	18.62	20.07	19.8875	16.2	74.77	18.69
	p2	13.78	17.01	15.608	17.475	63.87	15.97
Sub total		46.51	51.60	53.84	52.78	204.73	
b2	p0	21.62	18.48	17.4775	24.5875	82.16	20.54
	p1	18.09	18.62	16.5975	17.06333	70.37	17.59
	p2	23.10	19.29	16.17	17.475	76.03	19.01
Sub total		62.81	56.38	50.25	59.13	228.56	
Total		109.32	107.98	104.09	111.91	433.29	18.05

Tabel Lampiran 17b. Sidik ragam rata-rata energi cahaya refleksi pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan.

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	5.32	1.77	0.16 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	23.66	23.66	2.13 tn	10.13	34.12
Galat (b)	3	33.31	11.10			
p (ap)	2	4.45	2.22	0.44 tn	3.89	6.93
b x p	2	29.54	14.77	2.96 tn	3.89	6.93
Galat (p)	12	59.97	5.00			
Total	23	156.24				

KK b= 18.40%

KK p= 12.34%

Keterangan: tn = tidak Berpengaruh nyata

Tabel Lampiran 18a. Rata-rata energi cahaya transmisi pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan.

Perlakuan		Kelompok				Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV		
b1	p0	10.97	17.54	15.72	18.82	63.04	15.76
	p1	18.97	17.82	18.39	16.19	71.37	17.84
	p2	14.40	16.32	17.87	16.29	64.88	16.22
Sub total		44.34	51.68	51.98	51.29	199.28	
b2	p0	17.05	18.42	21.25	18.60	75.32	18.83
	p1	18.28	18.96	17.27	15.81	70.31	17.58
	p2	16.09	17.45	17.59	17.63	68.75	17.19
Sub total		51.42	54.83	56.11	52.03	214.38	
Total		95.75	106.50	108.09	103.32	413.67	17.24

Tabel Lampiran 18b. Sidik ragam rata-rata energi cahaya transmisi pada perlakuan teknik aplikasi dan jenis pupuk setelah perlakuan.

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL	
					0.05	0.01
Kelompok	3	15.01	5.00	4.36 tn	9.28	29.46
b (pu)	1	9.50	9.50	8.29 tn	10.13	34.12
Galat (b)	3	3.44	1.15			
p (ap)	2	4.09	2.04	0.56 tn	3.89	6.93
b x p	2	11.38	5.69	1.55 tn	3.89	6.93
Galat (p)	12	43.90	3.66			
Total	23	87.31				

KK b= 6.35%

KK p= 11.35%

Keterangan: tn = Tidak Berpengaruh nyata

Lampiran Gambar 1. Denah Penelitian
Denah Penelitian



Kel 1	Kel 2	Kel 3	Kel 4
B2P1	B1P0	B2P2	B1P2
B2P0	B1P2	B2P1	B1P1
B2P2	B1P1	B2P0	B1P0
B1P2	B2P1	B1P0	B2P0
B1P0	B2P2	B1P1	B2P1
B1P1	B2P0	B1P2	B2P2

Keterangan :

B1P0 = *Biochar* 5 kg (Sistem Broadcast/Piringan) + Tanpa Pupuk (Kontrol)

B1P1 = *Biochar* 5 kg (Sistem Broadcast/Piringan) + NPK 350 g

B1P2 = *Biochar* 5 kg (Sistem Broadcast/Piringan) + Pupuk Kandang Ayam 2,7 kg

B2P0 = *Biochar* 5 kg (Sistem Biopori) + Tanpa Pupuk (Kontrol)

B2P1 = *Biochar* 5 kg (Sistem Biopori) + NPK 350 g

B2P2 = *Biochar* 5 kg (Sistem Biopori) + Pupuk Kandang Ayam 2,7 kg

LAMPIRAN

Analisis Tanah

Tabel lampiran 19 a. Lampiran analisis tanah sebelum perlakuan.



LABORATORIUM KIMIA DAN KESUBURAN TANAH
 DEPARTEMEN ILMU TANAH FAKULTAS PERTANIAN
 UNIVERSITAS HASANUDIN
 Komplek Tambunan II, Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar
 Telp. (0411) 577701 Fax (0411) 577702

Lampiran 1

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH
 Nomor : 086.T.LKKT/2021
 Premidasi : Ibtaka Institute
 Asal Contoh/Lokasi : Wonomulyo, Petan
 Objek : Perendian
 Tanggal Pengambilan : 14 April 2021
 Tanggal Pengujian : 15 April 2021
 Jumlah : 48 Contoh Tanah Teranggu


Unit Laboratorium	Pengiran	Terasa/ganti		Ekskta 12.5		Bahan Organik		Terasa Contoh kering 105 °C											
		Pasir/Debu/Lih	Kim Terasa	pH	H ₂ O	KCl	Metode Ekstraksi	N	CN	Organik	Ca	Mg	K	Na	Jumlah	KTk	KB	Al	M
		%					%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	T1.1	CONTROL 2	45	23	31	5,75	-	0,90	0,08	11	10,56	-	0,20	-	14,02	-	1,68	2,00	-
6	T1.6	TA CING 3	39	24	37	6,32	-	1,33	0,15	11	10,80	-	0,26	-	18,47	-	0,28	8,14	-
8	T1.8	TA BC CING 2	46	21	31	6,72	-	2,24	0,23	10	9,45	-	0,48	-	24,72	-	1,90	8,94	-
13	T1.13	TA BC 2	49	21	28	6,57	-	1,84	0,18	7	14,00	-	0,29	-	21,85	-	1,23	3,08	-
21	T1.21	TA AMESAL 4	49	20	31	6,01	-	1,69	0,17	10	8,33	-	0,25	-	18,22	-	2,80	1,20	-
24	T1.24	VM BC MNI 1	46	24	30	6,55	-	1,92	0,27	8	14,56	-	0,38	-	24,24	-	0,05	6,27	-

Catatan:
 Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh yang diuji dan tidak untuk dipertanggungjawabkan.
 * 2. Hasil Tersebut

Makassar, 8 Mei 2021
 Kepala Laboratorium

 H. Anas Jafar, MSc
 HP: 0813330119820 | 001

Tabel lampiran 19 b. Lampiran analisis tanah setelah perlakuan.




LABORATORIUM KIMIA DAN KERSIHAN TANAH
DEPARTEMEN HUKU TANAH DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS HASKIRINDOEN
 Kampus Terpadu II, Perintis Kemerdekaan Km. 10, Mubaur
 Telp. (0411) 307 076, Fax (0411) 307 078

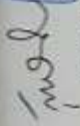
HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

Nomor : 0276.T.LKKT/2021
 Permisian : - Ancl Arli
 - Ancl
 Asal Contoh/Lokasi : Polesan
 Objek : Penelitian
 Tgl. Permisian : 23 Desember 2021
 Tgl. Pengujian : 19 Januari 2022
 Jumlah : 5 Contoh Tanah Terganggu

Urut	Laboratorium	Pengirim	Teanur (g/pen)		Ehalk 1:2.5		Bahan Organik		Terhadap Garah Kering (100 °C)		Hasi Teaur Katon (pH, Kontai 1% paf)						
			Paraf/obed Lar	Klas Teaur	M/O	KCl	Wadley/efikus	Kesidat/ N	CIN	Chen P/Os	Ca	Mg	K	Na	Jumlah	KTK	KBI
		----- % -----		----- % -----		----- % -----		----- % -----		----- % -----		----- % -----		----- % -----			
1	A1	Kontol	-	-	0.12	-	1.37	0.10	14	5.15	-	0.20	-	-	-	11.62	-
2	A2	Gajarak	-	-	0.51	-	2.11	0.18	12	16.62	-	0.94	-	-	-	27.59	-
3	A3	Kerangka	-	-	6.27	-	2.10	0.50	14	11.79	-	0.55	-	-	-	21.02	-
4	A4	Miteras	-	-	5.75	-	2.14	0.12	17	12.03	-	0.33	-	-	-	34.07	-
5	A5	Dipontawal	-	-	6.50	-	2.10	0.20	8	11.02	-	0.76	-	-	-	17.02	-
6	A6	Bocow	-	-	5.53	-	1.00	0.20	6	17.71	-	0.29	-	-	-	32.79	-

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



Mubaur, 23 Februari 2022
 Kepala laboratorium

 Ns. Mahr. Jendri, MP
 No. Telp. (0411) 307 076, Fax (0411) 307 078

Dokumentasi Penelitian



Gambar Lampiran 2. a. Pemilihan tanaman percobaan b. Pemasangan tanda perlakuan



Gambar Lampiran 3. a. Kulit buah kakao yang telah kering b. Kulit buah kakao yang baru di jemur



Gambar Lampiran 4. a. Proses pembuatan *biochar* kulit buah kakao b. Hasil Pembakaran *biochar* kulit buah kakao.



Gambar Lampiran 5. a. Proses pencampuran *biochar* kulit buah kakao dengan pupuk kandang ayam b. Proses pencampuran *biochar* kulit buah kakao dengan pupuk NPK.



Gambar Lampiran 6. a. Proses pengaplikasian *biochar* kulit buah kakao b. Pemerataan *biochar* kulit buah kakao yang telah diaplikasikan.



Gambar Lampiran 7. a. Penampilan dompol bunga kakao b. Penampilan pentil buah sehat kakao



Gambar Lampiran 8. a. Penampilan buah muda kakao b. Penampilan buah matang sehat kakao



Gambar Lampiran 9. a. Pohon kakao b. Hasil Pemanenan buah kakao c. Penampilan biji basah tanaman kakao.



Gambar Lampiran 10. Berat Biji Kering Kakao





Gambar Lampiran 10. a. Pengambilan sampel stomata daun b. pengambilan spektro c. Pengukuran jumlah klorofil daun.