DAFTAR PUSTAKA

Adi, I. M. B., Suarta, M., & Andriani, A. A. S. P. R. (2022). Pengaruh pemberian biochar dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (Brassica rapa L.). Gema Agro, 27(1), 22–25. https://doi.org/10.22225/ga.27.1.4998.22-25.

Akmal, S., & Simanjuntak, B. H. (2019). Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (Brassica Rapa Subsp. Chinensis) Agriland: Jurnal Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian Dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana.

Badan Pusat Statistik Dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2018. Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2017. Badan Pusat Statistik Dan Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementrian Pertanian.

Barus, J. 2016. "UriLization Of Crops Residues As Compost And Biochar For Improving Soil Physical Properties And UpLand Rice Productivity. Journal Of Degraded And Mining Lands Management 3, No. 4: 631.

Biederman, L. A., and W. S. Harpole, 2013. "Biochar and Its Effects on Plant Productivity and Nutrient Cycling a Meta-Analysis." GCB Bioenergy 5: 202-14.

Endriani, Sunarti Dan Ajidirman. 2013. Pemanfaatan Biochar Cangkang KeLapa Sawit Sebagai Soil Amandement ULtisoL Sungai Baharjambi. J. Penelitian Univeritas Jambi Seri Sains. 15(1):39-4

Hamid, S. A., Syahid, A., Sihite, I. D., Adji, F. F., & Asie, K. V. (2023). Pertumbuhan dan hasil pakcoy (Brassica rapa L.) terhadap pemberian biochar tempurung kelapa pada tanah gambut pedalaman. AgriPeat, 24(2), 14–18. https://doi.org/10.36873/agp.v24i2.10480.

Hamidah, E., Istiqomah, & Fadhillah, E. N. (2023). Efektivitas aplikasi jenis pupuk organik cair dan biochar terhadap produksi tanaman sawi pakcoy (Brassica rapa L.). Agroradix: Jurnal Ilmu Pertanian, 7(1), 84–94. https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v7i1.5379.

Kurniawan, H., Handoko, B. H., & Handoko, B. (2024). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk NPK Mutiara (16-16-16) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.). Jurnal Agroteknologi Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto, 1(1), 1-8.

Haryanto, B. (2018). Budidaya Pakcoy Dan Manfaatnya Untuk Kesehatan. Jakarta: Pustaka Agro.

Herlambang, Susila, Purwono B.S, Muammar Gomareuzzaman, And Astrid Wahyu Adventri Wibowo. 2023. Biochar: Salah Satu Alternatif Untuk Perbaikan Lahan Dan Lingkungan. Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UPN Veteran Yogyakartaeurship Journal. Vol. 4, Http://Journal. Yrpipku.Com/Index.php/Msej.

Herwibowo, S. (2014). Budi Daya Sayuran Secara Organik. Yogyakarta

Japakumar, Jemima, Rosazlin Abdullah, And Noor Sharina Mohd Rosli, 2021 "Effects Of Biochar And Zpt Homonik Applications On Soil. Properties And Growth Performance Of Amaranthus Sp. Grown At Urban Community Garden." AGRIVITA Journal Of Agricultural Science 43, No. 3 441-53.

Javanmard, Abdollah, Mostafa Amani Machiani. Mohammad Haghaninia, Luisa Pistelli, And Basma Najar 2022. "Effects Of Green Manures (In The Form Of Monoculture And Intercropping), Biofertilizer And Organic Manure On The Productivity And Phytochemical Properties Of Peppermint (Mentha Piperita L.)." Plants 11, No. 21 2941.

Jeffery, Simon, Frank G A Verheijen, Marijn Van Der Velde, And Ana Catarina Bastos. 2011. "A Quantitative Review Of The Effects Of Biochar Application To SoiLs On Crop Productivity Using Meta-Analysis." Jurnal Agriculture, Ecosystems & Environment 144, No. 1: 175-87

Jehada, W., Yuniti, I. G. A. D., Hanum, F., & Sumantra, I. K. (2022). Aplikasi biochar sekam padi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (Brassica juncea L.). Agrofarm: Jurnal Agroteknologi, 1(02), 34-40.

Ketut, I. S., P. Sujana, & Made, I. S. 2017. Pengaruh Pemberian Biochar terhadap Tanaman Sawi Hijau (Brassica juncea L.) pada Lahan yang Tercemar Limbah Cair di Subak Cuculan Desa Kepaon. Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mahasaraswati Denpasar.

Lanna, R.G. Syafrizal, H. Dan Darmansyah. 2015. Pengaruh Pupuk SoLid Dan Biochar Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa L.). Fakultas Pertanian, Universitas Asahan.

Lehmann, J., and S. Joseph. 2015. "Biochar for Environmental Management: An Introduction." In Biochar for Environmental Management, edited by J. Lehman and S. Joseph, 1-13. London: Taylor and Prancis.

Mateus, Rupa, Donatus Kantur, And LENNY M Moy 2017. "Pemanfaatan Biochar Limbah Pertanian Sebagai Pembenah Tanah Untuk Perbaikan Kualitas Tanah Dan Hasil Jagung Di Lahan Kering." J. Agrotrop 7: 99-108.

Meilindia, A. (2020). Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Dosis Pupuk NPK Majemuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pagoda (Brassica narinosa L.) pada Sistem Budidaya Vertikultur. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Palembang.

Mohri, M., Astina, A., & Surachman, S. (2022). Growth and yield of green beans response on giving NPK and rice husk biochar in alluvial soil. Jurnal Sains Pertanian Equator, 12(1), 153–162. https://doi.org/10.26418/jspe.v12i1.60340.

Muriadin, M., Manfarizah, M., & Darusman, (2025). Aplikasi Biochar Terhadap Perubahan Sifat Fisika Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa L.). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian, Universitas Syiah Kuala.

Mutryarny E, S Lidar. 2018. Respon Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L) Akibat Pemberian Zat Pengatur TumbuhHormonik. Jurnal Ilmiah Pertanian. 14(2): 29-34.

Nurida, Neneng Laela. 2014. "Potensi Pemanfaatan Biochar Untuk Rehabilitasi Lahan Kering Di Indonesia." Jurnal Sumberdaya Lahan Edisi Khusus 8, No. 3: 57-68.

Nurlaeli, Esi. 2021. "Pengaruh Biochar Arang Kayu Dan Pupuk Organik Cair Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman SeLedri (Apium GraveoLens L)." Universitas Islam Riau.

Olito, J. A., D. A. Laird Dan W. J. Busscher. 2012. Environmental Benefits Of Biochar. J. Environ. QuaL. (41): 967-972,

Oni, B. A., O. Oziegbe, and O. O. Olawole. 2019. "Significance of Biochar Application to the Environment and Economy" Annals of Agricultural Sciences 64 (2): 222-36. https://doi.org/10.1016/j.aoas.2019.12.006.

Panataria, L. R., Sihombing, P., & Sianturi, B. (2022). Pengaruh pemberian biochar dan POC terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (Brassica rapa L.) pada tanah Ultisol. Rhizobia: Jurnal Agroteknologi, 3(1), 34–45.

Prasetyo, B H, And D A Suriadikarta. 2016. "Karakteristik, Potensi, Dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian 25,[10.38, 26/8/2026] Zuki: Priadi, D., & Nuro, F. (2024). Growth And Yield Of Pakcoy (Brassica Rapa L.. Chinensis Group) Using Charred Rice Husk And Cocopeat Media. [Tesis), Universitas Gadjah Mada.

Rahmah, N., & Wahyuni, S. (2020). Pengaruh Lama Perendaman Benih terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.).Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 25(2), 112-118.

Rondon M, J. Lehmann, J. Ramirez, & M. Hurtado. 2007, Biological Nitrogen Fixation by Common Beans (Phaseolus vulgaris L.) Increases with Bio-char Additions. Biol Fert Soils. 43:699-708.

Sabollah, M. I., Bahrudin, & Syakur, A. (2020). Pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit (Capsicum frutescens L.) pada berbagai dosis biochar. Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian, 8(3), 639–646.

Safitri, K., Dharma, I. P., & Dibia, I. N. (2020). Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica Chinensis L.). Jurnal Agroekoteknologi Tropika, 9(4), 198-207

Sánchez-Monedero, M. A., Cayuela, M. L., Sánchez-García, M., Vandecasteele, B., D'Hose, T., López, G., Martínez-Gaitán, C., Kuikman, P. J., Sinicco, T., and Mondini, C. (2019). Agronomic evaluation of biochar, compost, and biochar-blended compost across cropping systems: Perspective from the European project FERTIPLUS. Agronomy, 9(5), 225. different

Satriawan B. D And E. Handayanto. 2015. Effects Of Biochar And Crop Residues AppLication On Chemical Properties Of Adegraded Soil Of South MaLang, And P Uptake By Maize. Journal Of Degraded Andmining Lands,[10.38, 26/8/2026] Zuki: 2 (2): 271-281.

Savitri, Erine Astaning. 2021. "Pengaruh ApLikasi Biochar Sekam Padi Dan Trichokompos Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Budidaya Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa L.)"

Setiawan, A. (2017). Teknik Budidaya Sayuran Daun DaLam Sistem Hidroponik Yogyakarta: Andi Mengimbangi.

Shen, Y., et al. (2020). Biochar for urban agriculture: Impacts on soil chemical characteristics and on Brassica rapa growth, nutrient content and metabolism over multiple growth cycles. Science of The Total Environment, 727, 138742. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138742

Shen, Y., Song, S., Thian, B. W. Y., Fong, S. L., Ee, A. W. L., Arora, S., Ghosh, S., Li, S. F. Y., Tan, H. T. W., Dai, Y., & Wang, C.-H. (2020). Impacts of biochar concentration on the growth performance of a leafy vegetable in a tropical city and its global warming potential. Journal of Cleaner Production, 264, 121678. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121678

ssain, Md Amzad, And Yukio Ishimine. 2007. "Effects Of Farmyard Manure On Growth And Yield Of Turmeric (Curcuma Longa L.) Cultivated In Dark-Red SoiL, Red Soil And Gray Soil In Okinawa, Japan. " Joernal Plant Production Science 10, No. 1:146-50.

Suryaningsih, Dwie Retna. 2023. "Pengaruh Pemberian Biochar Dan Kompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa L.) Pada Tanah Vertisol." Journal Of Applied Plant Technology 2, No. 1: 21-29. Https://Doi.Org/10.30742/Japt.V2i1.76.

Susanti, N. L., & Dewi, K. (2023). Pengaruh Biochar Terhadap Pertumbuhan, Status Hormonal, Glukosinolat, Dan Prolin Sawi Cina (Brassica Rapa Subsp. Pekinensis) Di Bawah Kondisi Cekaman Kekeringan [Tesis] Universitas Gadjah Mada.

Ussain, M., M. Farooq, A. Nawaz, A. M. Al-Sadi, Z. M. Solaiman, S. S. Alghamdi, U. Ammara, Y. S. Ok, and K. H. M. Siddique. 2017. "Biochar for Crop Production: Potential Benefits and Risks. Journal of Soils and Sediments 17 (3): 685-716. https://doi.org/10.1007/s11368-016-1360-2.

Zulfita, D., Surachman & E. Santoso. 2019. Aplikasi Biochar Sekam Padi Dan Pupuk NPK Terhadap Serapan N, P, K Dan Komponen Hasil Jagung Manis Di Lahan Gambut. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura Pontianak.

Zulkifli, Herianto, & Lukmanasari, P. (2022). Respon tanaman pakcoy (Brassica rapa L.) terhadap aplikasi kompos ampas kelapa dan NPK Mutiara (16:16:16). Dinamika Pertanian, 38(1), 75–82. https://doi.org/10.25299/dp.2022.vol38(1).1043

L

A

M

P

I

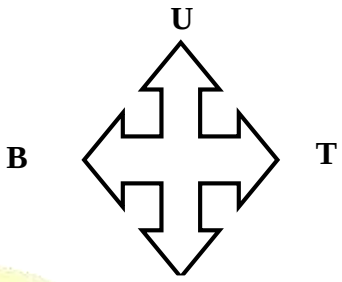
R

A

N

Lampiran 1. Denah Percobaan

1	2	3
B1N1	B2N3	B2N1
B3N3	B1N3	B1N2
B3N2	B2N2	B3N3
B2N3	B1N1	B1N1
B1N2	B3N2	B1N3
B2N2	B2N1	B3N2
B3N1	B3N3	B2N2
B2N1	B3N1	B3N1
B1N3	B1N2	B2N3



Faktor pertama pemberian dosis Biochar (B) yang terdiri dari 4 taraf yaitu :
B1: 225 g/ plot
B2: 450 g/ plot
B3: 675 g/ plot
Faktor kedua pemberian dosis NPK (N) yang terdiri dari 4 taraf yaitu :
N1: 2,52 g/ plot
N2: 5,04 g/ plot
N3: 7,56 g/ plot

Terdapat 9 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 9 tanaman, sehingga diperoleh 243 tanaman pada setiap unit sebagai sampel.

Lampiran 2. Deskripsi Tanaman Sawi Bola (*Brassica Rapa L*)

Karakteristik	Deskripsi
Habitus tanaman	Semi tegak
Umur panen	55–56 hari setelah tanam (HST)
Tinggi tanaman	35,15–37,08 cm
Bentuk daun terluar	Bulat telur terbalik lebar (*broad obovate*)
Ukuran daun	Panjang 34,55–36,86 cm; lebar 30,06–32,10 cm
Ukuran tulang daun	Panjang 19,35–20,31 cm; lebar 6,96–7,70 cm
Potongan membujur daun terluar	Cembung
Potongan melintang daun terluar	Cekung
Warna daun terluar	Hijau (RHS NN 137 A)
Bentuk crop/krop	Bulat telur terbalik lebar (*broad obovate*)
Ukuran crop/krop	Panjang 25,46–27,32 cm; lebar 16,70–19,53 cm
Warna ujung crop/krop	Hijau kekuningan (RHS 149 D)
Warna tulang daun crop/krop	Putih (RHS NN 155 C)
Warna bagian tengah crop/krop	Putih kekuningan (RHS 155 B)
Rasa crop/krop	Agak manis
Kepadatan crop/krop	Padat
Berat per crop/krop	1,67–1,86 kg
Bentuk biji	Bulat
Warna biji	Coklat tua (RHS 200 A)
Berat 1.000 biji	2,71–2,95 g
Daya simpan	5–7 hari setelah panen pada suhu 24–26 °C
Hasil	27,61–30,53 ton/ha

Populasi	17.867 tanaman/ha
Kebutuhan benih	60,5–65,9 g/ha
Penciri utama	Bentuk crop/krop bulat telur terbalik lebar (*broad obovate*)

Lampiran 3. Pembuatan Biochar Arang Sekam

Proses pembuatan arang sekam padi diawali dengan mempersiapkan bahan sebagai berikut sekam padi, kayu api dan air sedangkan alat yang digunakan adalah kawat kasa yang berukuran 1 cm x 1 cm dengan tinggi 1 meter dengan diameter 20 cm.

1. Tahap pertama letakkan kawat kasa diatas pemukaan tanah kemudian membuat api unggun dari bahan bakar menggunakan kertas koran, kayu bakar atau daun-daun kering.
2. Setelah api unggun menyala, letakkan sekam padi di sekeliling cerobong kawat kasa sehingga kawat tersebut berada ditengah timbunan sekam padi tersebut, usahakan api tersebut nyala ditengah-tengah cerobong. Jika asap yang menyumbul merambat sampai kebagian luar timbunan sekam, setelah puncak timbunan sekam padi terlihat menghitam, sekam padi yang masih berwarna coklat dibawah dinaikkan keatas, dilakukan terus-menerus sampai sekam padi menghitam sempurna.
3. Setelah semua sekam padi berubah menjadi hitam, kemudian disiram dengan air dengan menggunakan gembor secara merata dan dilakukan pencampuran arang sekam tersebut. Penyiraman dilakukan untuk menghentikan proses pembakaran supaya suhunya menurun, kemudian gunungan arang sekam padi dibongkar dan dikeringkan, kemudian dimasukkan kedalam karung.
4. Proses pembuatan biochar dilanjutkan dengan penggilingan arang sekam dengan menggunakan alat tumbuk tradisional hingga menjadi bubuk biochar. Proses ini akan mempermudah penetrasi pupuk ke tanah

Lampiran 4. Perhitungan Dosis Pupuk

1. Kebutuhan Biochar

Rumus:

$$\text{Dosis (kg/plot)} = \frac{Dosis\ (g/plot)}{Luas\ plot\ (m^2)} \times 10$$

Karena 1 ha = 10.000 m² dan 1 kg = 1.000 g.
Luas setiap plot adalah 1 m², maka:

- B1 = 225 × 10 = 2.250 kg/ha = 2,25 ton/ha
- B2 = 450 × 10 = 4.500 kg/ha = 4,50 ton/ha
- B3 = 675 × 10 = 6.750 kg/ha = 6,75 ton/ha

2. Kebutuhan NPK

Rumus:

$$\text{Dosis (kg/plot)} = \frac{Dosis\ (g/plot)}{Luas\ plot\ (m^2)} \times 10$$

Karena 1 ha = 10.000 m² dan 1 kg = 1.000 g.
Luas setiap plot adalah 1 m², maka:

- N1 = 2,52 × 10 = 2,25 kg/ha = 0,025 ton/ha
- N2 = 5,04 × 10 = 4,50 kg/ha = 0,050 ton/ha
- N3 = 7,56 × 10 = 6,75 kg/ha = 0,075 ton/ha

Lampiran 5. Tinggi Tanaman 1 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B1N1	6,50	6,63	6,76	19,89	6,63
B2N1	7,17	7,30	7,43	21,9	7,3
B3N1	7,77	7,90	8,03	23,7	7,9
B1N2	8,17	8,30	8,43	24,9	8,3
B2N2	8,97	9,10	9,23	27,3	9,1
B3N2	9,77	9,90	10,03	29,7	9,9
B1N3	10,47	10,60	10,73	31,8	10,6
B2N3	11,47	11,60	11,73	34,8	11,6
B3N3	12,50	12,63	12,76	37,89	12,63
Jumlah	82,79	83,83	84,,87	251,88	83,96
Rata-rata	9,20	9,31	9,43	27,99	9,33

Analisis ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung	F- Tabel	
					5 %	1 %
Blok	2	0.3042	0.1521	2.56 tn	3.63	6.22
B	2	85.2073	42.6036	3.00 tn	3.63	6.22
N	2	12.0053	6.0026	2.42 tn	3.63	6.22
Interaksi	4	0.4383	0.1096	2.11 tn	3.00	4.77
Galat	16	0.4383	0.1096			
Total	26	97.9551				

$$\text{K}\,(\%) = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{rata-rata}}\, x\ 100\% = 12.65\%$$

Rata-rata

Dosis NPK	Dosis Biochar			Rata-rata
	B1	B2	B3	
N1	6,63	7,30	7,90	7,28
N2	8,30	9,10	9,90	9,10
N3	10,60	11,60	12,63	11,61
Rata-rata	8,51	9,33	10,14	9,33

Lampiran 6. Tinggi Tanaman 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B1N1	10,2	10,33	10,46	30,99	10,33
B2N1	11,47	11,60	11,73	34,80	11,60
B3N1	12,27	12,4	12,53	37,20	12,40
B1N2	13,47	13,6	13,73	40,80	13,60
B2N2	14,77	14,9	15,03	44,70	14,90
B3N2	16.00	16,13	16,26	48,39	16,13
B1N3	17,20	17,33	17,46	51,99	17,33
B2N3	18,77	18,90	19,03	56,70	18,90
B3N3	20,30	20,63	20,96	61,89	20,63
Jumlah	134,45	135,82	137,19	407,46	135,82
Rata-rata	14,9388889	15,0911	15,2433	45,2733333	15,0911

Analisis ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung	F- Tabel	
					5 %	1 %
Blok	2	0.4171	0.2085	3.29tn	3.63	6.22
B	2	254.4213	127.2106	2.62tn	3.63	6.22
N	2	31.2291	15.6145	1.26tn	3.63	6.22
Interaksi	4	1.2603	0.3151	0.89tn	3.00	4.77
Galat	16	0.0711	0.0044			
Total	26	287.3989				

$$\text{K}\,(\%) = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{rata-rata}}\, x\ 100\% = \ 10.43\%$$

Rata-rata

Dosis NPK	Dosis Biochar			Rata-rata
	B1	B2	B3	
N1	10,33	11,60	12,40	11,44
N2	13,60	14,90	16,13	14,88
N3	17,33	18,90	20,63	18,95
Rata-rata	13,75	15,13	16,39	15,09

Lampiran 7. Tinggi Tanaman 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B1N1	15,7	15,9	16,1	47,7	15,9
B2N1	17,7	17,9	18,1	53,7	17,9
B3N1	18,93	19,13	19,33	57,39	19,13
B1N2	20,43	20,63	20,83	61,89	20,63
B2N2	22,43	22,63	22,83	67,89	22,63
B3N2	24,23	24,43	24,63	73,29	24,43
B1N3	25,73	25,93	26,13	77,79	25,93
B2N3	27,93	28,13	28,33	84,39	28,13
B3N3	30,17	30,37	30,57	91,11	30,37
Jumlah	203,25	205,05	206,85	615,15	205,05
Rata-rata	22,5833333	22,7833	22,9833	68,35	22,7833

Analisis ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung	F- Tabel	
					5 %	1 %
Blok	2	0.7200	0.3600	2.13tn	3.63	6.22
B	2	496.7784	248.3892	1.04tn	3.63	6.22
N	2	65.9246	32.9623	1.05tn	3.63	6.22
Interaksi	4	1.2724	0.3181	0.14tn	3.00	4.77
Galat	16	1.2724	0.3181			
Total	26	564.6954				

$$\text{K}\,(\%) = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{rata-rata}}\, x\ 100\% = 12.93\%$$

Rata-rata

Dosis NPK	Dosis Biochar			Rata-rata
	B1	B2	B3	
N1	15,90	17,90	19,13	17,64
N2	20,63	22,63	24,43	22,56
N3	25,93	28,13	30,37	28,14
Rata-rata	20,82	22,89	24,64	22,78

Lampiran 8. Tinggi Tanaman 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B1N1	21,2	21,5	21,8	64,5	21,5
B2N1	24	24,3	24,6	72,9	24,3
B3N1	26,03	26,33	26,63	78,99	26,33
B1N2	27,9	28,2	28,5	84,6	28,2
B2N2	30,5	30,8	31,1	92,4	30,8
B3N2	33,1	33,4	33,7	100,2	33,4
B1N3	34,9	35,2	35,5	105,6	35,2
B2N3	37,7	38	38,3	114	38
B3N3	40,93	42 ,70	42,76	83,69	41,845
Jumlah	276,26	237,73	282,89	796,88	279,575
Rata-rata	30,6955556	29,7163	31,4322	88,5422222	31,0639

Analisis ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung	F- Tabel	
					5 %	1 %
Blok	2	2.4962	1.2481	1.01tn	3.63	6.22
B	2	934.2993	467.1496	2.03tn	3.63	6.22
N	2	143.8731	71.9365	1.16tn	3.63	6.22
Interaksi	4	4.8985	1.2246	0.19tn	3.00	4.77
Galat	16	1.1056	0.0691			
Total	26	1086.6727				

$$\text{K (\%)} = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{rata-rata}} x\ 100\% = 15.06\%$$

Rata-rata

Dosis NPK	Dosis Biochar			Rata-rata
	B1	B2	B3	
N1	21,50	24,30	26,33	24,04
N2	28,20	30,80	33,40	30,80
N3	35,20	38,00	41,85	38,35
Rata-rata	28,30	31,03	33,86	31,06

Lampiran 9. Lebar Daun Tanaman Sawi Bola 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B1N1	4,20	4,33	4,46	12,99	4,33
B2N1	4,47	4,60	4,73	13,80	4,60
B3N1	4,30	4,43	4,56	13,29	4,43
B1N2	4,77	4,90	5,03	14,70	4,90
B2N2	5,20	5,33	5,46	15,99	5,33
B3N2	4,97	5,10	5,23	15,30	5,10
B1N3	5,07	5,20	5,33	15,60	5, 20
B2N3	5,30	5,43	5,56	16,29	5,43
B3N3	5,10	5,23	5,36	15,69	5,23
Jumlah	43,38	44,55	45,72	133,65	47,55
Rata-rata	4,82	4,98	5,08	14,85	4,95

Analisis ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung	F- Tabel	
					5 %	1 %
Blok	2	0.3042	0.1521	1.23tn	3.63	6.22
B	2	3.4706	1.7353	3.04tn	3.63	6.22
N	2	0.4446	0.2223	2.51tn	3.63	6.22
Interaksi	4	0.0388	0.0097	1.35tn	3.00	4.77
Galat	16	0.0489	0.0879			
Total	26	4.2582				

$$\text{K}(\%) = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{rata-rata}} x\ 100\% = 16.43\%$$

Rata-rata

Dosis NPK	Dosis Biochar			Rata-rata
	B1	B2	B3	
N1	4,33	4,60	4,43	4,45
N2	4,90	5,33	5,10	5,11
N3	5,20	5,43	5,23	5,29
Rata-rata	4,81	5,12	4,92	4,95

Lampiran 10. Lebar Daun Usia 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B1N1	6,77	6,90	7,03	20,70	6,90
B2N1	7,17	7,30	7,43	21,90	7,30
B3N1	6,97	7,10	7,23	21,30	7,10
B1N2	7,82	7,95	8,08	23,85	7,95
B2N2	5,20	5,33	5,46	15,99	5,33
B3N2	4,97	5,10	5,23	15,30	5,10
B1N3	5,07	5,20	5,33	15,60	5, 20
B2N3	5,30	5,43	5,56	16,29	5,43
B3N3	5,10	5,23	5,36	15,69	5,23
Jumlah	54,37	6,30	56,71	166,62	55,54
Rata-rata	6,04	6,17	6,30	18,51	6,17

Analisis ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung	F- Tabel	
					5 %	1 %
Blok	2	0.3042	0.1521	1.18tn	3.63	6.22
B	2	14.8235	7.4117	1.24tn	3.63	6.22
N	2	3.7405	1.8702	1.46tn	3.63	6.22
Interaksi	4	11.6331	2.9083	2.34tn	3.00	4.77
Galat	16	0.0782	0.0984			
Total	26	30.5013				

$$\text{K}\,(\%) = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{rata-rata}}\, x\ 100\% = 12.11\ \%$$

Rata-rata

Dosis NPK	Dosis Biochar			Rata-rata
	B1	B2	B3	
N1	6,90	7,30	7,10	7,10
N2	7,95	5,33	5,10	6,13
N3	5,20	5,43	5,23	5,29
Rata-rata	6,68	6,02	5,81	6,17

Lampiran 11. Lebar Daun Usia 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B1N1	9,5	9,63	9,76	28,89	9,63
B2N1	10,2	10,33	10,46	30,99	10,33
B3N1	9,9	10,03	10,16	30,09	10,03
B1N2	11	11,13	11,26	33,39	11,13
B2N2	12,57	12,7	12,83	38,1	12,7
B3N2	12	12,13	12, 26	24,13	12,065
B1N3	12,2	12,33	12,46	36,99	12,33
B2N3	12,87	13	13,13	39	13
B3N3	12,47	12,6	12,73	37,8	12,6
Jumlah	102,71	103,88	92,79	299,38	103,815
Rata-rata	11,4122222	11,5422	11,5988	33,2644444	11,535

Analisis ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung	F- Tabel	
					5 %	1 %
Blok	2	0.3042	0.1521	2.47tn	3.63	6.22
B	2	34.1885	17.094	2.65tn	3.63	6.22
N	2	4.3485	2.1742	0.25tn	3.63	6.22
Interaksi	4	0.8631	0.2158	2.45tn	3.00	4.77
Galat	16	0.8631	0.2158			
Total	26	39.7043				

$$\text{K}\,(\%) = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{rata-rata}}\, x\, 100\% = 10.72\%$$

Rata-rata

Dosis NPK	Dosis Biochar			Rata-rata
	B1	B2	B3	
N1	9,63	10,33	10,03	10,00
N2	11,13	12,70	12,07	11,97
N3	12,33	13,00	12,60	12,64
Rata-rata	11,03	12,01	11,57	11,54

Lampiran 12. Lebar Daun Usia 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B1N1	12,00	12,13	12,26	36,39	12,13
B2N1	13,00	13,13	13,26	39,39	13,13
B3N1	12,77	12,90	13,03	38,70	12,90
B1N2	14,00	14,13	14,26	42,39	14,13
B2N2	16,10	16,23	16,36	48,69	16,23
B3N2	15,50	15,63	15,76	46,89	15,63
B1N3	15,87	16,00	16,13	48,00	16,00
B2N3	16,40	16,53	16,66	49,59	16,53
B3N3	16,07	16,20	16,33	48,60	16,20
Jumlah	131,71	132,88	134,05	398,64	132,88
Rata-rata	14,63	14,76	14,89	44,29	14,76

Analisis ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung	F- Tabel	
					5 %	1 %
Blok	2	0.3042	0.1521	1.45tn	3.63	6.22
B	2	60.1805	30.0902	1.89tn	3.63	6.22
N	2	6.8745	3.4372	2.45tn	3.63	6.22
Interaksi	4	2.2211	0.5553	1.59tn	3.00	4.77
Galat	16	6.8745	3.4372			
Total	26	69.5803				

$$\text{K}\,(\%) = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{rata-rata}}\, x\ 100\% = 15.84\%$$

Rata-rata

Dosis NPK	Dosis Biochar			Rata-rata
	B1	B2	B3	
N1	12,13	13,13	12,90	12,72
N2	14,13	16,23	15,63	15,33
N3	16,00	16,53	16,20	16,24
Rata-rata	14,09	15,30	14,91	14,76

Lampiran 13. Lebar Daun Usia 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B1N1	14,50	14,63	14,76	14,63	14,50
B2N1	15,80	15,93	16,06	15,93	15,80
B3N1	15,50	15,63	15,76	15,63	15,50
B1N2	17,07	17,20	17,33	17,20	17,07
B2N2	19,60	19,73	19,86	19,73	19,60
B3N2	18,87	5,10	5,23	19,00	18,87
B1N3	19, 27	5,20	5,33	19,40	19, 27
B2N3	20,10	5,43	5,56	20,23	20,10
B3N3	19,60	5,23	5,36	19,73	19,60
Jumlah	17,81	9,34	10,58	13,69	17,81
Rata-rata	14,50	14,63	14,76	14,63	13.17

Analisis ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung	F- Tabel	
					5 %	1 %
Blok	2	229.4365	114.7182	6.01*	3.63	6.22
B	2	172.2039	86.1019	4.51*	3.63	6.22
N	2	56.8634	28.4317	3.48*	3.63	6.22
Interaksi	4	108.2937	27.0734	3.41*	3.00	4.77
Galat	16	305.3704	19.0856			
Total	26	872.1679				

$$\text{K}\,(\%) = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{rata-rata}}\, x\ 100\% = \ 10.72\%$$

Rata-rata

Dosis NPK	Dosis Biochar			Rata-rata
	B1	B2	B3	
N1	14,63	15,93	15,63	15,40 a
N2	17,20	19,73	9,73	15,55 a
N3	5,27	10,36	10,06	8,56 b
Rata-rata	12,37 b	15,34 a	11,81 b	13,17

Lampiran 14 Ukuran Crop Tanaman Sawi Bola

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B1N1	43,0	44,0	45,0	132,0	44,0
B2N1	45,0	46,0	47,0	138,0	46,0
B3N1	47,0	48,0	49,0	144,0	48,0
B1N2	49,0	50,0	51,0	150,0	50,0
B2N2	52,0	53,0	54,0	159,0	53,0
B3N2	54,0	55,0	56,0	165,0	55,0
B1N3	56,0	57,0	58,0	171,0	57,0
B2N3	59,0	60,0	61,0	180,0	60,0
B3N3	61,0	62,0	63,0	186,0	62,0
Jumlah	466,0	475,0	484,0	1.425,0	376
Rata-rata	51,78	52,78	53,78	158,33	52.78

Analisis ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung	F- Tabel	
					5 %	1 %
Blok	2	18.0000	9.0000	3.78*	3.63	6.22
B	2	840.6667	420.333	3.89*	3.63	6.22
N	2	98.6667	49.3333	4.50*	3.63	6.22
Interaksi	4	1.3333	0.33333	3.04*	3.00	4.77
Galat	16	98.6667	49.3333			
Total	26	958.6667				

$$\text{K (\%)} = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{rata-rata}} x\ 100\% = 12.09\%$$

Rata-rata

Dosis NPK	Dosis Biochar			Rata-rata
	B1	B2	B3	
N1	44,00	46,00	48,00	59,67 a
N2	50,00	53,00	55,00	52,67 a
N3	57,00	60,00	62,00	46,00 b
Rata-rata	50,33 b	55,00 a	53,00 b	52,78

Lampiran 15. Bobot Basah Panen Tanaman

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B1N1	1.300,00	1.351,67	1.403,34	4055,01	1351,67
B2N1	1.426,66	1.478,33	1.530,00	4434,99	1478,33
B3N1	1.525,00	1.576,67	1.628,34	4730,01	1576,67
B1N2	1.625,00	1.676,67	1.728,34	5030,01	1676,67
B2N2	1.826,66	1.878,33	1.930,00	5634,99	1878,33
B3N2	2.098,33	2.150,00	2.201,67	6450,00	2150,00
B1N3	1.998,33	2.050,00	2.101,67	6150,00	2050,00
B2N3	2.298,33	2.350,00	2.401,67	7050,00	2350,00
B3N3	2.796,66	2.848,33	2.900,00	8544,99	2848,33
Jumlah	16894,97	17360,00	17825,03	52080,00	17360,00
Rata-rata	3378,99	3472,00	3565,01	10416,00	1928,89

Analisis ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung	F- Tabel	
					5 %	1 %
Blok	2	48056.2002	24028.1001	0.24tn	3.63	6.22
B	2	4047519.9445	2023759.9722	1.45tn	3.63	6.22
N	2	1129597.1779	564798.5889	2.14tn	3.63	6.22
Interaksi	4	260917.5445	65229.3861	1.24tn	3.00	4.77
Galat	16	260917.5445	65229.3861			
Total	26	5486090.8671				

$$\text{K}\,(\%) = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{rata-rata}}\, x\ 100\% = 14.08\%$$

Rata-rata

Dosis NPK	Dosis Biochar			Rata-rata
	B1	B2	B3	
N1	1351,67	1478,33	1576,67	1468,89
N2	1676,67	1878,33	2150,00	1901,67
N3	2050,00	2350,00	2848,33	2416,11
Rata-rata	1692,78	1902,22	2191,67	1928,89

Lampiran 16. Berat Bersih Tanaman Sawi Bola

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
B1N1	1.000,00	1.051,67	1.103,34	3155,01	1051,67
B2N1	1.126,66	1.178,33	1.230,00	3534,99	1178,33
B3N1	1.225,00	1.276,67	1.328,34	3830,01	1276,67
B1N2	1.325,00	1.376,67	1.428,34	4130,01	1376,67
B2N2	1.526,66	1.578,33	1.630,00	4734,99	1578,33
B3N2	1.798,33	1.850,00	1.901,67	5550,00	1850,00
B1N3	1.698,33	1.750,00	1.801,67	5250,00	1750,00
B2N3	1.998,33	2.050,00	2.101,67	6150,00	2050,00
B3N3	2.496,66	2.548,33	2.600,00	7644,99	2548,33
Jumlah	14194,97	14660,00	15125,03	43980,00	14660,00
Rata-rata	2838,99	2932,00	3025,01	8796,00	1628,89

Analisis ragam

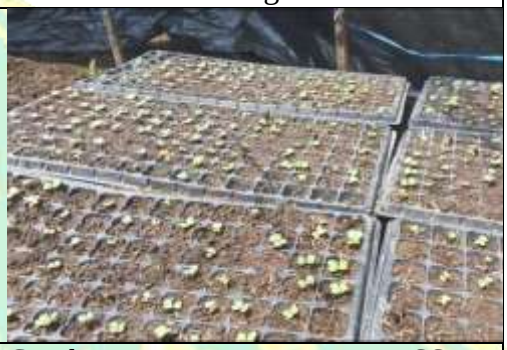
Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung	F- Tabel	
					5 %	1 %
Blok	2	48056.2002	24028.1001	2.34tn	3.63	6.22
B	2	4047519.9445	2023759.9722	1.45tn	3.63	6.22
N	2	1129597.1779	564798.5889	0.46tn	3.63	6.22
Interaksi	4	260917.5445	65229.3861	1.23tn	3.00	4.77
Galat	16	260917.5445	65229.3861			
Total	26	5486090.8671				

$$\text{K}\,(\%) = \frac{\sqrt{KTG}}{\text{rata-rata}}\, x\, 100\% = 13.17\%$$

Rata-rata

Dosis NPK	Dosis Biochar			Rata-rata
	B1	B2	B3	
N1	1051,67	1178,33	1276,67	1168,89
N2	1376,67	1578,33	1850,00	1601,67
N3	1750,00	2050,00	2548,33	2116,11
Rata-rata	1392,78	1602,22	1891,67	1628,89

Lampiran 17. Dokumentasi kegiatan penelitian

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Gambar 1. Olah lahan</td><td>Gambar 2. Pemasangan mulsa</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Gambar 3. Pelubangan mulsa</td><td>Gambar 4. Persemaian usia 5 HSS</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Gambar 5. Pembakaran sekam mentah</td><td>Gambar 6. Pematangan arang sekam</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Gambar 7. Persemaian usia 15 hss</td><td>Gambar 8. Proses pindah tanam</td></tr>
</table>



Gambar 9. Biochar arang sekam



Gambar 10. NPK Mutiara



Gambar 11. Biochar arang sekam dan npk



Gambar 12. Aplikasi perlakuan kocor



Gambar 13. Penyemprotan pestisida



Gambar 14. Pengukuran tinggi tanaman



Gambar 15. Pengukuran lebar daun



Gambar 16. Pengukuran diameter



Gambar 17. Penimbangan berat basah



Gambar 18. Penimbangan berat hasil



Gambar 19. Tanaman usia 15 HST



Gambar 20. Tanaman usia 35 HST

	
Gambar 21. Tanaman usia 45 HST	Gambar 22 Tanaman usia 65 HST