

Pengaruh Penggunaan Biochar *Embedded* Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa var. red rapids*)
(*The Effect of Embedded Biochar Application on Growth and Yield of Red Lettuce (Lactuca sativa var. red rapids)*)

Nailus Sa'dah¹, Agus Halim¹, Zaitun Zaitun^{1*}

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: zaitundara@unsyiah.ac.id

Abstrak. Biochar adalah arang hayati yang diperoleh dari hasil pembakaran biomassa dari limbah pertanian, kemudian dibakar dalam kondisi oksigen terbatas dan mengandung senyawa karbon C tinggi. Biochar dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah dapat pula sebagai sumber utama bahan untuk konservasi karbon organik di dalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan biochar *embedded* dan perbedaan antara biochar dan biochar *embedded* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah. Penelitian ini dilaksanakan di Biochar Research Station Universitas Syiah Kuala pada bulan Maret sampai Agustus 2021 menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial dengan 8 perlakuan yaitu, kontrol (B₀), pupuk anorganik (B₁), biochar sekam padi 10 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik (B₂), biochar tempurung kelapa 10 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik (B₃), biochar limbah serutan kayu 10 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik (B₄), biochar sekam padi *embedded* 10 ton ha⁻¹ (B₅), biochar tempurung kelapa *embedded* 10 ton ha⁻¹ (B₆) dan biochar limbah serutan kayu *embedded* 10 ton ha⁻¹ (B₇) diulang sebanyak 3 kali ulangan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk anorganik, biochar sekam padi *embedded*, biochar tempurung kelapa *embedded*, dan biochar limbah serutan kayu *embedded* memberikan hasil yang sangat nyata pada tinggi tanaman 14 HST. Perlakuan biochar *embedded* memberikan hasil yang baik terhadap pertumbuhan tanaman.

Kata Kunci : pembenah tanah, produksi tanaman, pupuk anorganik, sayuran

Abstract. Biochar is the result of heating organic biomass under limited oxygen conditions containing high C carbon. Biochar can improve the physical, chemical, and biological properties of soil and can also be the main source of material for conserving organic carbon in the soil. This study aimed to find out the effect of *embedded* biochar application and the difference between biochar and embedded biochar on the red lettuce growth and yield. The research was conducted at Biochar Research Station, Universitas Syiah Kuala on March to August 2021 using randomize block design non factorial consist of 8 treatments were control (B₀), inorganic fertilizer (B₁), rice husk biochar 10 t ha⁻¹ + inorganic fertilizer (B₂), coconut shell biochar 10 t ha⁻¹ + inorganic fertilizer (B₃), wood shaving waste biochar 10 t ha⁻¹ + inorganic fertilizer (B₄), *embedded* rice husk biochar 10 t ha⁻¹ (B₅), *embedded* coconut shell biochar 10 t ha⁻¹ (B₆), *embedded* wood shaving waste biochar 10 t ha⁻¹ (B₇) and 3 replication. The results showed that the treatment of inorganic fertilizers, embedded rice husk biochar, embedded coconut shell biochar, and embedded wood shavings waste biochar gave very significant results at a plant height of 14 DAP. Biochar embedded treatment gives good results on plant growth.

Keywords : soil amendment, crop production, inorganic fertilizer, vegetable

PENDAHULUAN

Selada merah (*Lactuca sativa var. red rapids*) adalah salah satu komoditi hortilultura dari jenis daun lettuce, yaitu sejenis selada yang memiliki daun berwarna merah, lebar, tipis dan bergelombang, memiliki peluang dan nilai bisnis yang besar. Selada merah mengandung antosianin yang membuat bermacam-macam selada ini berwarna merah (Falasifa et al., 2014).

Biochar adalah arang hayati yang diperoleh dari hasil pembakaran biomassa dari limbah pertanian, kemudian dibakar dalam kondisi oksigen terbatas dan mengandung senyawa karbon C tinggi (Mulyati et al., 2014). Biochar sebagai penambah kotoran yang dapat bekerja pada konsumsi unsur hara K sehingga biochar dapat menjaga keselarasan antara kesuburan dan efisiensi tanah di hutan. Aplikasi biochar juga dapat menahan udara, nutrisi, dapat

meningkatkan produktivitas, resitensi serta ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Chaliszar et al., 2014). Menurut Gani (2010), kemampuan biochar sebagai pembenah tanah untuk mengimbangi keberadaan hara yang bermanfaat bagi tanaman dapat mengurangi terjadinya aliran permukaan karena air yang berlebihan. Selain itu, biochar dapat memperbaiki sifat-sifat tanah seperti sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta dapat menjadi sumber bahan dasar untuk menyimpan karbon alami di dalam tanah. Penambahan biochar ke dalam tanah dapat meningkatkan aksesibilitas kation esensial, fosfor, total N dan batas kapasitas tukar kation tanah (KTK) sehingga dapat meningkatkan hasil pertanian.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Biochar Research Station Universitas Syiah Kuala dan di Gampong Pineung Kota Banda Aceh mulai Maret hingga Agustus 2021. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial. Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, gembor, penggaris, alat tulis, kertas label, polibag, ayakan 2 mm, Kon-Tiki sebagai metode pembuatan biochar serta alat-alat laboratorium. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih selada, Urea 75 kg ha⁻¹, KCl 50 kg ha⁻¹, SP36 50 kg ha⁻¹, tanah top soil, biochar sekam padi 10 ton ha⁻¹, biochar tempurung kelapa 10 ton ha⁻¹ dan biochar limbah serutan kayu 10 ton ha⁻¹.

Pelaksanaan Penelitian

1. Penyemaian

Benih selada disemai selama 28 hari atau hingga tumbuh 3-4 helai daun. Media pesemaian dibuat dari tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1.

2. Persiapan Media Tanam

Tanah yang sudah disiapkan, kemudian dikeringanginkan selama 1 minggu, kemudian diayak menggunakan ayakan 2 mm. Setelah diayak, tanah dimasukkan kedalam polibag sebanyak 2 kg per polibag percobaan, lalu dicampurkan dan diaduk dengan biochar sebanyak 7,4 gram sesuai perlakuan dan diinkubasi selama 1 minggu. Masing-masing polibag diberi label penelitian sesuai dengan perlakuan.

3. Pembuatan Biochar

Bahan baku biochar adalah sekam padi, limbah serbuk kayu dan tempurung kelapa, sebelum digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu dijemur hingga kering. Kemudian masing-masing bahan dasar ditimbang, sekam padi 8 kg, serbuk kayu 2 kg dan tempurung kelapa 25 kg. Bahan baku dimasukkan secara bertahap kedalam Kon-TiKi yaitu alat yang digunakan untuk pembakaran bahan yang dijadikan biochar. Alat Kon-TiKi terbuat dari besi baja yang berbentuk kerucut dengan diameter atas 1,50 m, tinggi 0,90 m dan kemiringan dinding 63° (Anjani et al., 2021)

Masing-masing bahan baku biochar yang sudah jadi tersebut diambil sebagian untuk dijadikan biochar *embedded*. Adapun cara pembuatan biochar *embedded* adalah sebagai berikut:

- Bahan baku biochar ditimbang masing-masing sebanyak 7,4 gram.
- Bahan baku biochar dimasukkan ke dalam wadah/tempat permasing-masing volume.
- Menyiapkan pupuk tunggal (Urea, SP36, KCl) dan masing-masing ditimbang sesuai dosis yang dibutuhkan (pupuk yang digunakan untuk perlakuan yaitu Urea 0,06 gram polibag⁻¹, SP36 0,04 gram polibag⁻¹, KCl 0,04 gram polibag⁻¹), setelah itu pupuk anorganik dihaluskan dengan cara ditumbuk agar mudah terlarut dalam *aquadest*.

- d. Menyiapkan botol dan dimasukkan aquadest dengan ukuran volume yang sama dengan jumlah volume biochar atau setara dengan 100 ml *aquadest* per 100 ml biochar.
- e. Memasukkan pupuk yang telah disiapkan ke dalam botol yang telah diisi *aquadest* 20 ml kemudian diaduk menggunakan *shaker* selama 15 menit.
- f. Melarutkan pupuk yang telah diaduk dicampurkan ke dalam wadah yang berisikan biochar dan diaduk kembali selama 15 menit agar larutan tersebut tercampur dengan baik dan diinkubasi selama 7 hari.
- g. Biochar *embedded* siap digunakan.

4. Aplikasi Biochar

Aplikasi biochar dilakukan sesuai perlakuan dan diberikan setelah tanah dimasukkan dalam polibag percobaan. Biochar dicampur dengan kedalaman tanah 0-15 cm. Setelah itu diinkubasi selama 7 hari sebelum tanam.

5. Penanaman

Pemindahan bibit selada dilakukan setelah 4 minggu masa penyemaian dilakukan. Penanaman selada dilakukan setelah biochar diinkubasi selama 7 hari dalam polibag perlakuan.

3.4.6 Pemeliharaan

Pemeliharaan bibit selada dapat dilakukan dengan penyiangan dan penyiraman. Penyiangan dilakukan dengan mengendalikan gulma di sekitar tanaman. Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pagi dan sore dengan menggunakan gembor yang telah disiapkan.

7. Pemupukan

Pemupukan dilakukan setelah selada ditanam. Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk tunggal yaitu Urea 75 kg ha⁻¹, KCl 50 kg ha⁻¹, SP36 50 kg ha⁻¹ (Urea 0.006 gram, SP36 0,004 gram, KCl 0,004 gram per polibag).

8. Pemanenan

Pemanenan selada dilakukan pada umur 40 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman.

9. Pengamatan Parameter tanaman

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah daun umur 7, 14, 21, 28, 35, 40 hari setelah tanam (HST), bobot basah tanaman, bobot kering tanaman, laju tumbuh tanaman rata-rata (LLT) 30-40 HST.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan tinggi tanaman berbeda sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 14 HST. Hasil penelitian didapatkan bahwa terjadi perubahan tinggi tanaman selada pada setiap minggu pengamatan. Tinggi tanaman selada cenderung lebih tinggi pada perlakuan, biochar limbah serutan kayu *embedded* (B7). Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan biochar serutan kayu *embedded* dapat menyimpan unsur hara lebih baik di dalam tanah. Hal ini dapat mengatasi masalah perkembangan tanaman (Berek dan Neonbeni, 2018). Biochar merupakan sumber karbon bagi tanah yang dapat meningkatkan aktivitas

mikroorganisme di tanah karena karbon menjadi salah satu sumber makanan bagi mikroorganisme (Novrian et al., 2012). Kandungan karbon dalam biochar mencapai setengahnya dan bahan alam yang terurai secara organik mengandung lebih sedikit karbon, yaitu di bawah 20% setelah 5-10 tahun, sedikitnya karbon biochar menyebabkan pertumbuhan tinggi tanaman lebih lambat (Kusuma, 2020).

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman selada umur 7-40 HST akibat pengaruh penggunaan biochar *embedded*

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	40HST
B0 (kontrol)	4,59	9,83 b	11,14	11,53	15,13	16,78
B1(pupuk anorganik)	4,41	10,56 b	11,39	11,10	15,67	18,44
B2 (Biochar sekam padi + pupuk anorganik)	4,36	9,79 b	10,88	12,16	15,77	19,25
B3 (Biochar tempurung kelapa + pupuk anorganik)	4,59	8,32 a	9,36	10,68	14,94	16,72
B4 (Biochar limbah serutan kayu + pupuk anorganik)	3,67	8,05 a	9,88	11,02	15,72	17,56
B5 (Biochar sekam padi <i>embedded</i>)	4,33	10,25 b	10,83	11,30	15,39	18,50
B6 (Biochar tempurung kelapa <i>embedded</i>)	4,03	10,13 b	10,68	12,25	22,71	19,28
B7 (Biochar limbah serutan kayu <i>embedded</i>)	4,71	10,44 b	11,59	12,49	15,98	19,11
BNJ 0,05	-	1,27	-	-	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $\alpha=0,05$

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun selada umur 7-40 HST akibat pengaruh penggunaan biochar *embedded*

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)					
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	40 HST
B0 (Kontrol)	4	7	7	10	12	14
B1(Pupuk anorganik)	4	7	7	10	12	16
B2 (Biochar sekam padi + pupuk anorganik)	4	7	7	10	12	14
B3 (Biochar tempurung kelapa + pupuk anorganik)	4	5	7	8	10	13
B4 (Biochar limbah serutan kayu + pupuk anorganik)	3	6	6	9	11	14
B5 (Biochar sekam padi <i>embedded</i>)	4	7	7	9	11	14
B6 (Biochar tempurung kelapa <i>embedded</i>)	4	7	7	9	12	15
B7 (Biochar limbah serutan kayu <i>embedded</i>)	4	8	8	10	12	14

Keterangan: MST = minggu setelah tanam

Jumlah daun tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman 7, 14, 28, 35, dan 40 HST. Jumlah daun cenderung meningkat pada umur 40 HST dan jumlah daun cenderung terbanyak terdapat pada perlakuan pupuk anorganik (B1) yaitu 16 helai daun. Jumlah daun cenderung rendah pada umur 7 HST terdapat pada perlakuan biochar limbah serutan kayu + pupuk anorganik (B4) yaitu 3 helai, pada umur 14 HST pada perlakuan biochar tempurung kelapa + pupuk anorganik (B3) yaitu 5 helai daun, pada umur 21 HST perlakuan biochar limbah serutan kayu + pupuk anorganik (B4) yaitu 6 helai, pada umur 28, 35, 40 HST pada perlakuan biochar tempurung kelapa + pupuk anorganik (B3) yaitu 8, 10, 13. Hal ini karena penggunaan pupuk anorganik dapat memberikan hara dalam tanah (Gani, 2009). Biochar memberikan pengaruh pada tanaman dengan cara tumbuh lebih awal serta memperluas batas kapasitas tukar kation tanah dan memperluas aksi metabolisme di akar (Backer et al., 2017).

Tabel 3. Rata-rata bobot basah selada umur 30 dan 40 HST akibat pengaruh penggunaan biochar *embedded*

Perlakuan	Bobot Basah (g)	
	30 HST	40 HST
B0 (Kontrol)	42,57 (6,53)	77,23
B1 (Pupuk anorganik)	46,37 (6,63)	92,03
B2 (Biochar sekam padi + pupuk anorganik)	50,83 (7,08)	97,07
B3 (Biochar tempurung kelapa + pupuk anorganik)	39,77 (6,32)	75,30
B4 (Biochar limbah serutan kayu + pupuk anorganik)	19,70 (4,22)	103,13
B5 (Biochar sekam padi <i>embedded</i>)	32,67 (5,71)	67,93
B6 (Biochar tempurung kelapa <i>embedded</i>)	45,47 (6,74)	67,23
B7 (Biochar limbah serutan kayu <i>embedded</i>)	46,37 (6,66)	86,60

Keterangan: Dalam kurung data transformasi ($\sqrt{x} + 0.5$), Luar kurung data asli

Bobot basah tanaman selada tidak berbeda nyata pada umur 30 dan 40 HST. Bobot basah tanaman cenderung lebih berat pada umur 30 HST pada perlakuan sekam padi + pupuk anorganik (B2) yaitu 50,83 g, sedangkan bobot basah tanaman cenderung lebih rendah pada umur 30 HST pada perlakuan biochar sekam padi *embedded* (B5) yaitu 32,67 g. Hal ini dikarenakan penggunaan biochar sekam padi dapat membantu mengurangi kehilangan suplemen di dalam tanah (Major, 2010). Pada bobot basah umur 40 HST tanaman cenderung lebih tinggi pada perlakuan biochar limbah serutan kayu + pupuk anorganik (B4) yaitu 103,13 g. Bobot basah tanaman cenderung lebih rendah pada umur 40 HST pada perlakuan biochar tempurung kelapa *embedded* (B6) yaitu 67,23 g. Hal ini dikarenakan biochar limbah serutan

kayu dapat menyediakan hara K yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga suplemen yang diserap terakumulasi dengan baik oleh tanaman (Subagyo, 2004).

Tabel 4. Rata-rata bobot kering selada umur 30 dan 40 HST akibat pengaruh penggunaan biochar *embedded*

Perlakuan	Bobot Kering (g)	
	30 HST	40 HST
B0 (Kontrol)	2,32 (1,68)	6,84
B1 (Pupuk anorganik)	2,48 (1,69)	7,66
B2 (Biochar sekam padi + pupuk anorganik)	2,55 (1,73)	7,17
B3 (Biochar tempurung kelapa + pupuk anorganik)	1,72 (1,48)	7,10
B4 (Biochar limbah serutan kayu + pupuk anorganik)	0,81 (1,13)	8,61
B5 (Biochar sekam padi <i>embedded</i>)	1,96 (1,56)	6,44
B6 (Biochar tempurung kelapa <i>embedded</i>)	1,56 (1,43)	7,58
B7 (Biochar limbah serutan kayu <i>embedded</i>)	2,23 (1,63)	8,16

Keterangan: :Dalam kurung data transformasi ($\sqrt{x + 0.5}$), Luar kurung data asli

Bobot kering tanaman selada tidak berbeda nyata pada umur 30 dan HST. Bobot kering tanaman cenderung lebih berat pada perlakuan biochar sekam padi + pupuk anorganik (B2) yaitu 2,55 g dan bobot kering tanaman selada cenderung lebih rendah pada perlakuan biochar limbah serutan kayu + pupuk anorganik (B4) yaitu 0,81 g. Hal ini disebabkan pemberian biochar sekam padi juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman lebih baik sehingga mempengaruhi terhadap berat brangkasan tanaman karena biochar sekam padi dapat memperluas aksesibilitas unsur hara N, P, dan K dalam tanah (Metboki, 2019). Sedangkan bobot kering tanaman selada cenderung lebih berat pada umur 40 HST pada perlakuan biochar limbah serutan kayu + pupuk anorganik (B4) yaitu 8,61 g dan bobot kering tanaman selada cenderung lebih rendah pada umur 40 HST pada perlakuan biochar sekam padi *embedded* (B5) yaitu 6,44 g. Hal ini sesuai dengan penelitian Saragih et al. (2021) pemberian biochar limbah serutan kayu dapat memperbaiki sifat-sifat fisik sehingga tanah menjadi lebih gembur. Pemanfaatan biochar dapat bermanfaat melalui perbaikan produktivitas lahan dan tanaman serta mengurangi aliran emisi CO₂ yang tinggi (Pramesti, 2020).

Nilai laju tumbuh tanaman rata-rata (LTT) cenderung lebih tinggi pada umur 30-40 HST terdapat pada perlakuan Biochar limbah serutan kayu + pupuk anorganik (B4) yaitu 0,78. Nilai laju tumbuh tanaman rata-rata (LTT) cenderung lebih rendah pada umur 30-40 HST terdapat pada perlakuan kontrol (B0) yaitu 0,45. Hal ini dikarena biochar dapat meningkatkan nilai KTK tanah yang dapat menyebabkan karakteristik melekat seperti bahan yang berpori dan organik (Novak et al., 2009). Berek (2017) menyatakan bahwa biochar

miliki kemampuan memperbaiki sirkulasi udara serta porositas tanah yang dapat memberi energi pada respirasi akar yang lebih baik dan organisme tanah lebih tinggi

Tabel 5. Laju tumbuh tanaman rata-rata (LTT) 30-40 HST akibat pengaruh penggunaan biochar *embedded*.

Perlakuan	Laju Tumbuh Tanaman Rata-Rata (LTT) 30-40 HST
B0 (Kontrol)	0,45 (0,97)
B1 (Pupuk anorganik)	0,52 (1,00)
B2 (Biochar sekam padi + pupuk anorganik)	0,46 (0,98)
B3 (Biochar tempurung kelapa + pupuk anorganik)	0,54 (1,01)
B4 (Biochar limbah serutan kayu + pupuk anorganik)	0,78 (1,13)
B5 (Biochar sekam padi <i>embedded</i>)	0,45 (0,97)
B6 (Biochar tempurung kelapa <i>embedded</i>)	0,60 (1,05)
B7 (Biochar limbah serutan kayu <i>embedded</i>)	0,59 (1,04)

Keterangan: Dalam kurung data transformasi ($\sqrt{x + 0.5}$), Luar kurung data asli.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk anorganik, biochar sekam padi *embedded*, biochar tempurung kelapa *embedded*, dan biochar limbah serutan kayu *embedded* memberikan hasil yang sangat nyata pada tinggi tanaman 14 HST. Perlakuan biochar *embedded* memberikan hasil yang baik terhadap pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjani, C, P., Zaitun, Darusman., (2021). Pertumbuhan tanaman jagung manis akibat metode dan bahan baku pembuatan biochar. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian. 6(3), pp. 224-231
- Backer, R., G., M., Saed, W., Seguin, P., & Smith, D.L., 2017. Root traits and nitrogen fertilizer recovery efficiency of corn grown in biochar-amended soil under green house conditions. Plant and Soil, 415: pp. 465–477 <https://doi.org/10.1007/s11104-017-3180-6>.
- Berek, A, K., Tabati, P, O dan Keraf, U, U., Bere, E., Taekob, R dan Wora, A., 2017. Perbaikan pertumbuhan dan hasil kacang tanah di tanah entisol semiarid melalui aplikasi biochar. Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering. Savanna Cendana 2(3), pp. 56-58.
- Berek, F., N dan Neonbeni, E. Y., 2018. Pengaruh jenis biochar dan takaran pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau (*Vigna radiata* L.), Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering, 3 (3), pp. 53 – 57.

- Falasifa, A. Slameto dan Kaang. H., 2014. Pengaruh pemberian ekstrak *Aschophyllum nodosum* serbuk dan cair terhadap pertumbuhan tanaman selada berdaun merah (*Lactuca sativa var. crispa*) (1)3, pp.62-64.
- Gani, A., 2009. Potensi arang hayati biochar sebagai komponen teknologi perbaikan produktivitas lahan pertanian .Adoc. pub, 4(1), pp. 33-38.
- Gani, A., 2010. Multiguna arang - hayati biochar. balai besar penelitian tanaman padi. sinar tani. Edisi 13-19, pp.1-4.
- Kusuma, M, E,. 2020. Aplikasi residu biochar sekam padi dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi rumput Meksiko (*Euchlaena Mexicana*) pada tahun kedua. Jurnal Ilmu Hewani Tropika 10(1), pp. 17-22
- Metboki, A, Th., 2019. Pengaruh jenis biochar terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa jenis cover crop dalam tumpang sari dengan jagung varietas local (*Zea Mays.L*). Savanna Cendana 4(3), pp. 55-59.
- Major, J. 2010. Soil Improvement from Application of Biochar. International Biochar Initiative. IBI Research Summaries are intended to provide answers about biochar science for the general public. Soil Improvement. 8 June 2010.
- Mulyati, Baharudin A.B., Tejowulan S., Muliatiningsih. 2014. Penggunaan biochar limbah pertanian sebagai pembenah tanah (Soil Ameliorant) untuk meningkatkan produktivitas lahan pada tanaman kedelai. Seminar Nasional: Pengelolaan Lahan Terdegradasi pada tanggal 5 Maret 2014. Mataram.
- Novak, J.M., Busscher, W. J., Laird, D.L., Ahmedna, M., Watts, D.W. and Niandou, M.A. 2009. Impact of biochar amendment on fertility of a southeastern coastal plain soil. Soil Science. 174(2): pp. 105-112.
- Pramesti, B. A., Nurdiyahati dan Arfarita, N. 2020. Efek komposisi media hidroganik menggunakan biochar dan dosis vermin kompos padat dan cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lacctuca sativa L*). Jurnal Agronisma, pp. 51-62.
- Prastowo, B., E. Patola., dan Sarwono. 2013. Pengaruh cara penanaman dan dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada daun (*Lactuca Sativa L.*). Innofarm : Jurnal Inovasi Pertanian (12) 2. Fakultas Pertanian UNISRI Surakarta.
- Saragih, K. R. B., Wasi'an, Hadijah. S. (2021). Respon tanaman lobak terhadap pemberian kombinasi biochar serbuk gergaji kayu dan pupuk kalium di tanah podsolik merah kuning. Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian, 10(2), pp. 1-10.
- Subagyo, H., N. suharta, dan A.B. siswanto. 2004. Tanah-tanah pertanian di Indonesia. Sumber daya lahan Indonesia dan pengelolaannya. pusat penelitian dan pengembangan tanah dan agroklimat, Bogor.