

**RESPON TANAMAN BAWANG MERAH PADA MEDIA
PERBANDINGAN BIOCHAR DAN PUPUK KANDANG PERIODE
TANAM KEDUA**

SKRIPSI



Oleh :

**ACIO DA COSTA
2019330017**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI
MALANG
2023**

RINGKASAN

Acio Da Costa. 2019330017. Respon Tanaman Bawang Merah Pada Media Perbandingan Biochar Dan Pupuk Kandang Periode Tanam Kedua Di Tanah Sawah. Pembimbing Utama : Widowati, Pembimbing Pendamping : Agastya, I. M. I.

Tanah sawah adalah tanah yang esensial karena merupakan sumber daya alam yang penting dalam produksi padi. Potensi tanah sawah atau lahan sawah mengilustrasikan perihal yang ideal dan setara untuk tanah sawah atau lahan sawah, hingga dapat memproduksi padi yang berisi dan mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Tanah menjadi masam karena pengaplikasian pupuk anorganik yang berlebihan dan juga penggunaan pestisida yang tidak terkontrol. Unsur hara makro yang dalam tanah berkurang dan hal ini berpengaruh terhadap hasil produksi suatu tanaman. Untuk itu kita menambahkan bahan organik tanah yang telah berkurang di dalam tanah, perlu adanya penambahan bahan organik yang diberikan melalui aplikasi bahan organik yang pembenah tanah dan juga mengaplikasikan pupuk organik yaitu biochar dan pupuk kandang kotoran kambing.

Riset ini dilakukan di Dusun Bawang Kelurahan Tunggul Wulung, Kecamatan Lowokwaru, Malang Jatim. Penelitian ini dimulai pada bulan maret sampai bulan juni 2023. Residu biochar dan pupuk kandang kotoran kambing yang diaplikasi dengan dosis 500 g/polybag dengan 10 kg tanah sawah. Penelitian mempergunakan Rancangan RAK dengan 3 ulangan dan 7 perlakuan yaitu : M0 (kontrol), M1 (biochar 20% dan pukan 80%), M2 (biochar 40% dan pukan 60%), M3 (biochar 60% dan pukan 40%), M4 (biochar 80% dan pukan 20%), M5 (biochar 100%) dan M6 (pukan 100%). Persentase menunjukkan persen terhadap dosis residu biochar dan pukan sebanyak 500 g. Kebutuhan residu biochar dan pukan setiap perlakuannya adalah M1 dengan biochar 100 g dan pukan 200 g, M2 dengan biochar 200 g dan pukan 300 g, M3 dengan biochar 300 g dan pukan 200 g, M4 dengan biochar 400 g dan pukan 100 g, M5 dengan biochar 500 g, M6 pukan 500 g. Variabel pengamatan yaitu : analisis tanah sebelum tanam, tinggi (cm), jumlah daun, jumlah umbi per polybag, bobot umbi basah per polybag, bobot umbi umbi per polybag. Analisis data menggunakan ragam dan jika ada berpengaruh nyata antara perlakuan, maka dilanjut dengan BNT taraf 5%. Hasil riset menunjukkan bahwa residu biochar dan pupuk kandang pada berbagai perbandingan menunjukkan hasil bawang merah yang cenderung sama dan kadar C-organik, N total masih lebih baik pada residu biochar dan pupuk kandang yang dicampur, namun kadar K menjadi sangat tinggi dengan perbandingan berapapun.

Kata Kunci : Bawang Merah, Biochar, Pupuk Kandang Kotoran Kambing

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah sawah adalah tanah yang esensial karena merupakan sumber daya alam yang penting menghasilkan padi. Kesuburan tanah lahan sawah adalah untuk menyiapkan unsur hara dengan jumlah yang pas dengan bentuk yang tersaji dan seimbang untuk menjamin pertumbuhan dan hasil yang maksimal (Pinatih et al., 2015). Tanah sawah atau lahan sawah potensinya menggambarkan keadaan yang ideal dengan sesuai untuk tanah sawah atau lahan sawah, sehingga diharap dapat memproduksi padi yang berkualitas dan memiliki nilai ekonomi yang maksimal (Hamranani & Priyono, 2014). Tanah sawah banyak ditemukan di dataran rendah dan juga sebagian di dataran tinggi, sering dimanfaatkan untuk penanaman padi sawah dan juga sering dimanfaatkan untuk penanaman tanaman lain seperti tanaman sayur-sayuran dan kacang-kacangan (Mutiara *et al.*, 2021). Supriyadi *et al.*, (2017) melaporkan bahwa pengelolaan lahan sawah dalam kurun waktu yang lama dan tanpa pemberian bahan organik serta pengelolaan yang tepat dapat menurunkan kesuburan pada tanah seperti menurunnya pH tanah, kejenuhan basa (KB) rendah, tanah juga mengalami keracunan Fe dan Al karena imbas dari penggunaan pupuk kimiawi yang berlebihan. Berkurangnya bahan organik (BO) dalam tanah akan mempengaruhi status kesuburan dari lahan tersebut. Tanah menjadi masam karena pengaplikasian pupuk anorganik yang berlebihan dan juga penggunaan pestisida yang tidak terkontrol.

Unsur hara makro dalam tanah berkurang dan hal ini berpengaruh terhadap hasil produktivitas tanaman. Upaya yang perlu dilandaskan untuk mengurangi tingkat kerusakan pada tanah yaitu pengelolaan sawah yang tepat Penambahan bahan organik melalui pengaplikasian pupuk organik dan pembenaman kembali jerami padi ke dalam tanah sawah membantu meningkatkan kadar bahan organik dalam tanah (Agustina *et al.*, 2020). Fadhli (2021) juga menyampaikan bahwa menggunakan bahan organik ke tanah bisa dapat memperbaiki sifat kimia tanah, fisika dan biologi . pada tanah sawah dengan ketersediaan bahan organik bisa menyuplai unsur hara bagi pertumbuhan. Meningkatkan ketersediaan unsur hara N, meningkatkan serapan Ca dan P pada pertumbuhan (hartatik et al., 2015). Dengan itu maka, untuk mengembalikan bahan organik pada tanah sawah yang telah berkurang dalam tanah maka perlu adanya penambahan bahan organik yang diberikan melalui aplikasi bahan pembenah tanah (amelioran) dan juga pupuk organik.

pengaplikasian pupuk anorganik dengan pestisida berlebihan pada tanah sawah yang tak setara dengan dosis maka akan memicu kontaminasi pada tanah sawah akan berakibat buruk terhadap kimia tanah dan biologi tanah yang sebagai umum akan merusak mutu tanah pada lahan sawah (Triharto et al., 2014). Pada sifat kimia tanah pada tanah sawah merupakan merupakan suatu indikator untuk menentukan tingkat kemampuan tanah pada lahan sawah. Pada sifat kimia tanah pada lahan sawah kelihatan keaktifan ion dengan tak dapat dilihat dengan secara langsung tapi dapat diuji pada mempergunakan bahan kimia lainnya. Pada pengamatan variabel-variabel atau mengamati dalam penilaian sifat kimia tanah sawah diantaranya

terdiri dari lima (5) yaitu pH, C-organik, N-nitrogen, P-tersedia, kapasitas tukar kation dan kejenuhan basah. Pada sifat kimia tanah pada tanah sawah bisa dapat dimanfaatkan untuk ketahui bagaimana kesuburan tanah pada tanah sawah di suatu lahan (Putri et al., 2019). Sifat kimia tanah dari tanah sawah adalah sifat tanah yang termasuk sangat esensial karena hubungannya dengan pemberian pupuk atau metode pemupukan yang tepat. Aplikasi pupuk atau pemupukan yang baik dengan jenis yang baik, takaran dan waktu yang baik maupun metode pemupukan harus dipertimbangkan dengan sifat kimia tanah tersebut (Kasno et al., 2016).

Penelitian Kurniati *et al.*, (2016) menyatakan bahwa karakteristik tanah sawah merupakan pedogenik, dimana hal ini diakibatkan oleh genangan selama beberapa bulan selama kurun waktu satu tahun, dan juga penggenangan dan pengeringannya bergiliran hal ini membuat terbentuknya karat besi (Fe) dan mangan (Mn). Penelitian ini menyatakan bahwa tanah sawah mempunyai kerusakan yang tinggi terutama pada lapisan tanah kedua dan ketiga di bawah permukaan tanah. Untuk mengurangi tingkat kerusakan pada lahan sawah maka diperlukan pengolahan sawah yang tepat. Pengembalian sisa hasil panen seperti jerami padi ke tanah mampu meningkatkan bahan organik dalam tanah sawah serta pengaplikasian pupuk kandang secara teratur mampu menjaga keberlanjutan dari tanah, hal ini merupakan salah satu pengelolaan tanah sawah yang tepat (Sumarniasih *et al.*, 2021).

Pengaplikasian biochar dengan waktu lama dapat mengoptimalkan produksi lahan pada tanah sawah dan dapat mencegah degradasi lahan sawah, sehingga bisa gunanya dapat membantu upaya kesehatan tanah yang lebih baik dan produktif (Berek *et al.*, 2017). Selain bahan pembenah tanah atau biochar, dapat juga penggunaan pupuk organik berguna untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil tanaman. fungsi dari biochar adalah bahwa karbon pada biochar berkarakter baik dan dapat terpendam selama ribuan tahun dengan di dalam tanah (Zahrah *et al.*, 2022). Pada kemampuan bahan organik atau pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah, kimia tanah, biologi tanah, dan juga memperbaiki struktur tanah dengan mempertahankan ketersediaan unsur hara didalam tanah sawah (Devi 2018). Menurut Adi dkk, (2017) menyampaikan bahwa mengaplikasikan biochar (10 ton/ha) dapat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot berat tanaman sampel dan bobot berat tanaman per pot.

Menurut (Waty et al., 2014) menyampaikan bahwa residu biochar (10 ton/ha) dan pupuk anorganik atau pupuk NPK (120 kg/ha) dapat memberikan hasil yang baik terhadap pertumbuhan dan produksi padi sawah pada periode tanam kedua. Berdasarkan hasil riset (Mawardiana et al., 2013) pada pemberian kombinasi residu biochar (10 ton/ha) dan pupuk kandang kotoran kambing (135 kg/ha) dapat memberikan hasil yang baik terhadap produksi yang maksimal pada tanaman padi sawah pada periode tanam ketiga. Menurut (Widowati et al., 2017) menyampaikan bahwa efek residu biochar masih dapat mengoptimalkan hasil yang baik pada tanaman jagung pada periode tanam kedua setelah tanaman jagung periode tanam pertama dipanen. Hasil penelitian (Rosidi et al., 201) menyatakan bahwa residu biochar dan pupuk kandang kotoran kambing masing-masing mempunyai berpengaruh yang nyata pada perubahan pH tanah dan juga pada pertumbuhan dan

hasil pada tanaman. Dengan berbagai penelitian yang telah dilakukan perlihatkan bahwa residu biochar dan pupuk organik banyak manfaat perkara dengan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Untuk mengoptimalkan sumberdaya lahan pada lahan sawah dapat diperlukan pola tanam sistem rotasi tanaman. sistem rotasi tanaman diperlukan karena dapat memberikan beberapa keuntungan, diantaranya yaitu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kesuburan tanah dan juga menghindari hama dan penyakit tanaman (Ainun, 2018). Penggunaan residu biochar dan pupuk kandang kotoran kambing pada tanam dengan metode pergiliran tanaman potensi menjadi sumber hara karena mampu mengoptimalkan bahan organik tanah (Abbasi *et al.*, 2015) menurut hasil penelitian (Umari *et al.*, 2018) menggunakan residu biochar yang dikombinasi dengan pergiliran tanaman legume dapat mengoptimalkan hasil biji dan brangkas gandum jika membandingkan dengan bergilir tanaman lainnya. Menurut (Firmansyah, & Atikah, 2019) menyatakan bahwa penerapan rotasi tanaman dengan memasukan legume juga mampu melestarikan kesuburan tanah.

Berambang (*Allium ascalonicum L.*) adalah salah satu kebutuhan popok, yang tidak dapat dihindari oleh konsumen rumah tangga karena sebagai perlengkapan bumbu masak dapur sehari-hari (Rahayu *et al.*, 2018) kegunaan lainnya pada bawang merah ialah sebagai obat tradisional dengan manfaatnya sudah dirasakan oleh masyarakat luas (Fernando, 2019). Penelitian ini melanjutkan penelitian sebelumnya pada periode tanam pertama di tanah sawah. Oleh karena itu penelitian dilanjut mengenai pengaruh media perbandingan dari kombinasi residu biochar dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman berambang (*Allium ascalonicum L.*) pada periode tanam kedua di tanah sawa.

1.2. Tujuan Penelitian

Riset ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh susulan biochar dan pupuk kandang pada pertumbuhan dan hasil berambang (*Allium ascalonicum L.*) di tanah sawah pada musim tanam kedua.

1.3. Manfaat Penelitian

Untuk mendapatkan informasi terhadap keefektifan pengaruh susulan biochar dan pupuk kandang di tanah sawah pada musim tanam kedua.

1.4. Hipotesis

Diduga pada penelitian sebelumnya biochar sekam padi 20 % dan pupuk kandang kotoran kambing 80 % berpengaruh nyata terhadap kesuburan tanah dan pertumbuhan serta hasil tanaman kacang tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abel, G., Suntari, R., & Citraresmini, A. (2021). Pengaruh biochar sekam padi dan kompos terhadap C organik, N total, C/N tanah, serapan N, dan pertumbuhan tanaman jagung di ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 8 (2): 451-460.
- Adi, M. Sumiar, H. & Rizal, A. (2017). Pengaruh pemberian biochar dan pupuk bregadium terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* var. *parachinensis* L.). *J. Agroteknologi dan ilmu pertanian*. 1 (2): 33-48.
- Adugna, G. (2016). A review on impact of compost on soil properties, water use and crop productivity. *Academic research journal of agricultural science and research*. 4 (3): 93-104.
- Afandi, F. N., Siswanto, B., & Nuraini, Y. (2015). Pengaruh pemberian berbagai jenis bahan organik terhadap sifat kimia tanah pada pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar di entisol ngrangkah pawon, kediri. *jurnal tanah dan sumberdaya lahan*. 2 (2): 237-244.
- Afrida, E. (2018). perbaikan kesuburan lahan sawah tadah hujan melalui aplikasi kompos limbah padat pabrik sawit dan biochar cangkang sawit untuk budidaya kedelai hitam. In *prosiding seminar nasional pertanian*. 1 (1): 35-39.
- Agustina, C., Rayes, M. L., & Rosidha, E. (2020). Pemetaan kualitas tanah pada lahan sawah di kecamatan turen kabupaten malang. *jurnal tanah dan sumberdaya lahan*. 7 (2): 367-373.
- Ainun, A. (2018). Pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman gandum (*Triticum Aestivum* L.) yang ditanam setelah tanaman padi dan setelah bero (Doctoral Dissertation, Universitas Mataram). 3 (2): 13-20.
- Airlangga, S. S. D., Munir, M., & Poniman, P. (2020). Pengaruh pemberian biochar terhadap beberapa sifat biokimia tanah dan pertumbuhan tanaman bawang merah pada lahan tercemar residu pestisida. *jurnal tanah dan sumberdaya lahan*. 8 (1): 27-34.
- Anggarayasa, C., Yuliantini, M. S., & Andriani, A. A. S. P. R. (2018). Pengaruh jarak tanam dan pupuk kompos pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. *Gema Agro*. 23 (2): 162-166.
- Anggraeni, M., Hastuti, D., & Rohmawati, I. (2019). Pengaruh bobot umbi dan dosis kombinasi pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* l.). *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*. 1 (1): 12-24.
- Anisyah, F. (2014). Pertumbuhan dan produksi bawang merah dengan pemberian berbagai pupuk organik. *universitas sumatera utara. jurnal online agroekoteknologi* . 2 (2): 482- 496.
- Anisyah, F., Sipayung, R., & Hanum, C. (2014). Pertumbuhan dan produksibawang merah dengan pemberian berbagai pupuk organik. *Agroekoteknologi*, 2 (2): 24-28.

- Arifin, Z., Ma'shum, M., Susilowati, L.E., & Bustan, B. (2022). Aplikasi biochar dalam mempengaruhi aktivitas mikrobia tanah pada pertanaman jagung yang menerapkan pola pemupukan terpadu. prosiding saintek. 4 (2): 207-217.
- Balai Penelitian Tanah. (2009). analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk. 6 (3): 214-234.
- Barus, J. (2017). Soil chemical properties and soybean yield due to application of biochar and compost of plant waste. journal of tropical soils. 21 (1): 1-7.
- Beding, P. A., Palobo, F., & Tiro, B. M. (2019). Budidaya padi pada lahan sawah bukaan baru wilayah perbatasan kabupaten merauke. ziraah majalah ilmiah pertanian. 44 (3): 277-284.
- Beja, H. D. (2020). Pengaruh berbagai jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) varietas bima. Mediagro. 16 (2): 24-56.
- Berek, A. K., P.O.Tabati., U. U. Keraf., E. Bere., R. Taekah & A. Wora. (2017). Perbaikan pertumbuhan dan hasil kacang tanah di tanah entisol semiarid melalui aplikasi biochar. savana cendana. 2 (3): 56-58.
- Berlian dan Rahayu. (2014). Bawang merah, mengenal varietas unggul dan cara budidaya secara kontinyu. penebar swadaya, jakarta. 18 (4): 14-22
- Dala, Y., & Mutiara, C. (2019). Evaluasi kesuburan tanah sawah di desa ranokolo kecamatan maurole kabupaten ende Pertanian. 12 (2): 102-110.
- Devi Utari Ningsih, D. U. N. (2018). Aplikasi biochar dan pupuk kandang terhadap ketersediaan hara k, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescent L.*) (Doctoral dissertation, Universitas Mataram). 13 (1): 38-43.
- Elisabeth, D. W., Santoso, M. dan Herlina, N. (2013). Pengaruh pemberian berbagai komposisi bahan organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*). jurnal produksi tanaman. 1 (3): 21-29.
- Fadhli, R. (2021). Perubahan sifat kimia tanah sawah di kabupaten bener meriah oleh pemberian kompos tithonia dan jerami padi. jurnal real riset. 3 (1): 61-68.
- Fernando, R. (2019). Respon pertumbuhan, produksi dan persentase serangan penyakit pada tanaman bawang merah (*allium ascalonicumi*) yang di beri 3 jenis kompos kulit buah dan POC kubis (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area). 2 (1): 45-52.
- Firmansyah, M. A., & Atikah, T. A. (2019). Pengaruh kompos limbah sagu terhadap bawang merah (*allium ascalonicum l.*), dan karakteristik sifat fisik tanah serta populasi cacing tanah (*lumbriscus terrestris*) dilahan kering musim kemarau. daun: Jurnal ilmiah pertanian dan kehutanan. 6 (1): 16-24.
- Fretis, M. Y. M. (2018). Pengaruh komposisi biochar dalam kompos sebagai bahan pupuk dasar dan sebagai bahan dasar aplikasi teh kompos terhadap pertumbuhan dan hasil bawang putih (*Allium sativum l*) siung tunggal. Skripsi Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Timor. TTU. NTT. 4 (1): 33-48.
- Gurning, M. (2022). Pengaruh Pemberian Biochar Kulit Durian dan Kompos Ampas Tebu terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah

- (*Allium Ascalonicum L.*) (Doctoral Dissertation, Universitas Medan Area). 1 (2): 46-58.
- Halifah, U. N., Soelistyono, R., & Santoso, M. (2014). Pengaruh pemberian pupuk organik (blotong) dan pupuk anorganik (za) terhadap tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum l.*) (doctoral dissertation, Brawijaya University). 3 (1): 24-28.
- Hamranani, G., & Priyono, K. D. (2014). Analisis potensi lahan pertanian sawah berdasarkan indeks potensi lahan (Ipl) di Kabupaten Wonosobo HAL AMAN (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta). 5 (2): 116-119.
- Handoko, A. P., Wicaksono, K. S., & Rayes, M. L. (2016). Pengaruh kombinasi arang tempurung kelapa dan abu sekam padi terhadap perbaikan sifat kimia tanah sawah serta pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal tanah dan sumberdaya lahan*. 3 (2): 381-388.
- Hardjowigeno, s., H. Subaygo, M. Lutfi Rayes. (2014). Morfologi dan klasifikasi tanah. hlm., 1-28 dalam tanah sawah dan pengelolaannya. pusat penelitian dan pengembangan agroklimat, badan litbang pertanian. 13 (3): 175-184.
- Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L. R. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. 21 (3): 3-8.
- Herhandini, D. A., Suntari, R., & Citraresmini, A. (2021). Pengaruh aplikasi biochar sekam padi dan kompos terhadap sifat kimia tanah, pertumbuhan, dan serapan fosfor tanama jagung pada ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 8 (2): 385-394.
- Herman, W., & Resigia, E. (2018). Pemanfaatan biochar sekam dan kompos jerami padi terhadap pertumbuhan dan produksi padi (*Oryza sativa*) pada tanah ordo ultisol. *jurnal ilmiah pertanian*. 15 (1): 42-50.
- Hidayat, B. (2015). Remediasi tanah tercemar logam berat dengan menggunakan biochar. *jurnal pertanian tropic*. 2 (1): 51-61.
- Hidayatullah, T., Pakpahan, T. E., & Mardiana, E. (2021). Respon mini bulb bawang merah terhadap jarak tanam, aplikasi biochar, dan kascing pada tanah ultisol. *agrium: jurnal ilmu pertanian*. 24 (2): 73-79.
- Hikmatullah, H., & Suparto, S. (2014). Karakteristik tanah sawah dari endapan lakustrin di sulawesi. *jurnal tanah dan iklim*. 38 (1): 1-14.
- Irma, Pasigai. M.A., dan Mas'ud. H, (2018). Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonikum L.*) terhadap berbagai dosis puupuk NPK. *jurnal agroteknologi*. 6 (1): 18-30.
- Jasmi, Sulistiyarningsih, E. dan Indradewa, D. (2013). pengaruh vernalisasi umbi terhadap pertumbuhan hasil dan pembungaan bawang merah (*cepa L. Aggregatum group*) didataran rendah. *ilmu pertanian*. 16 (1): 5-7.
- Jayani, F. M., & Juniarto, A. (2020). Pengaruh pemberian dosis kompos dan arang bambu terhadap pertumbuhan neolamarckia cadamba (*roxb.*) bossier pada lahan marjinal. *wahana forestra: Jurnal Kehutanan*. 15 (2): 40-52.
- Jumadi Kirnadi, A. (2019). Status kesuburan tanah di lahan sawah irigasi kabupaten hulu sungai selatan. 29 (2): 99-113.

- Kabulu S. 2014. pengaruh jenis sampah organik pada lubang resapan biopori terhadap kadar hara nitrogen pada pertanaman kakao. UNG. Gorontalo. 2 (2): 59-64.
- Karolinoerita, V., & Yusuf, W. A. (2020). salinisasi lahan dan permasalahannya di indonesia. jurnal sumberdaya lahan. 14 (2): 91-99.
- Kasno, A., Rostaman, T. & Setyorini, D. (2016). Peningkatan produktivitas lahan sawah tadah hujan dengan pemupukan hara N, P, dan K dan penggunaan padi varietas unggul. Jurnal Tanah dan Iklim. 40 (2): 147-157.
- Kautsar, V. (2018). Pengaruh budidaya padi organik terhadap kompaksi dan tranformasi lapisan tapak bajak. agroteknose (jurnal teknologi dan enjiniring pertanian). 8 (2): 23-34.
- Kolambani, F. U., & Widowati, W. (2022). Changes in chemical properties of three soil types after application of biochars and organic fertilizers for two years. journal of degraded and mining lands management. 9 (4): 3715- 3724.
- Kurniati, K., Sudarsono, S., & Suwardi, S. 2016. characterization of several paddy soil types in bogor, west java, indonesia. journal of tropical soils. 21 (1); 27-32.
- Lelu, P. K., Situmeang, Y. P., & Suarta, M. (2018). Aplikasi biochar dan kompos terhadap peningkatan hasil tanaman jagung (*Zea mays l.*). gema agro. 23 (1): 24-32.
- Luta, D. A., Siregar, M., Marahadi, S., Ismail, D. (2019). Peningkatan tanaman akibar aplikasi pembenah tanah terhadap beberapa penyakit varietas bawang merah. jurnal ilmu pertanian: agrium. 22 (1): 29-33.
- Martinus, E., Hanum, H., & Lubis, A. (2017). Pengaruh pemberian pupuk kandang kerbau dan dosis pupuk anorganik terhadap hara n, p, k tanah, pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum l.*): the effect of buffalo manure and doses of inorganic fertilizer on the soil nutrient of nitrogen, phosphate, potassium, growth and production of shallot (*allium ascalonicum l.*). Jurnal Online Agroekoteknologi. 5(2): 265-270.
- Mawardiana, Sufard dan Edi Husen, (2013). Pengaruh residu biochar dan pemupukan npk terhadap dinamika nitrogen, sifat kimia tanah dan hasil tanaman padi (*oryza sativa l.*) musim tanam ketiga. Jurnal Manajemen Sumber Daya Lahan. 2 (3): 36-48.
- Minardi, S., Hartati, S., & Pardono. (2014). Imbangan pupuk organik dan anorganik pengaruhnya terhadap hara pembatas dan kesuburan tanah lahan sawah bekas galian c pada hasil jagung (*Zea mays l.*). Sains Tanah. 11 (2): 122–129.
- Mulyono. E (2014). Membuat MOL dan kompos dari sampah rumah tangga. Agromedia pustak. 7 (4): 24-28.
- Munawar, A. (2015). Kesuburan tanah dan nutrisi tanaman. IPB press. Bogor. 130 hal. 5 (5): 23-34.
- Mutiara, C., Soso, J., & Hutubessy, J. I. (2021, May). Identifikasi kesuburan tanah sawah di desa lo'a kecamatan so'a kabupaten ngada. In prosiding seminar nasional fakultas pertanian. 5 (1): 544-552.

- Nasution, S.A. Hanum, C. dan Ginting, J., (2018). Karakteristik pertumbuhan akar dan tajuk dua varietas lada perdu (*piper nigrum L.*) dengan perlakuan cekaman naungan. jurnal pertanian tropic. 5 (1): 2356- 4725.
- Neonbeni, E. Y., & Hoar, A. (2020). Kajian pengaruh residu kompos biochar dan aplikasi teh kompos terhadap pembentukkan bawang putih (*Allium sativum l.*) siung tunggal menggunakan bibit asal bagian luar siung majemuk pada penanaman tahun kedua. savana cendana. 5 (03): 52-58.
- Niswati, A. (2013). Peningkatan kesuburan dan aktivitas mikroba tanah dengan aplikasi biochar pada ultisols taman bogo. Universitas Lampung. 1 (3): 21 - 23.
- Oswaldus, O., Widowati, W., & Karamina, H. (2022). Impact of biochar use after five years in vertisol and NPK fertilization on yield of shallot (*allium ascalonicum l.*). jurnal budidaya pertanian. 18 (1): 35-41.
- Pakpahan, T. E., Hidayatullah, T., & Mardiana, E. (2020). Aplikasi biochar dan pupuk kandang terhadap budidaya bawang merah di tanah inceptisol kebun percobaan politeknik pembangunan pertanian medan. Agrica Ekstensia. 14 (1):12-23.
- Patti, P. S., Kaya, E., & Silahooy, C. (2018). Analisis status nitrogen tanah dalam kaitannya dengan serapan N oleh tanaman padi sawah di desa waimital, kecamatan kairatu, kabupaten seram bagian barat. Agrologia. 2 (1): 54-67.
- Pinatih IDASP, Kusmiyarti TB, & Susila KD. (2015). evaluasi status kesuburan tanah pada lahan pertanian di kecamatan denpasar selatan. e-jurnal agroekoteknologi tropika. 4 (4): 63-69.
- Prasetyo, Y., Hidayat, B., & Sitorus, B. (2020). karakteristik kimia biochar dari beberapa biomassa dan metode pirolisis. AGRIMUM: jurnal ilmu pertanian. 23 (1): 17-20.
- Purwati, E. (2018). Pengaruh media tanam dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum L.*). skripsi. fakultas pertanian, universitas lampung. bandar lampung. 2 (2): 39-48.
- Putri, K. Y., Utomo, M., Afrianti, N. A., & Afandi, A. (2020). Pengaruh sistem olah tanah dan pemupukan nitrogen jangka panjang terhadap permeabilitas tanah pada pertanian jagung (*Zea mays L.*) di lahan politeknik negeri lampung. jurnal agrotek tropika. 8 (3) : 547-554.
- Putri, O. H., Utami, S. R., & Kurniawan, S. (2019). Sifat kimia tanah pada berbagai penggunaan lahan di ub forest. jurnal tanah dan sumberdaya lahan. 6 (1): 1075- 1081.
- Rachman, L. M., Latifa, N., dan Nurida, N. L. 2015. Efek sistem pengolahan tanah terhadap bahan organik tanah, sifat fisik tanah dan produksi jagung pada tanah podsolik merah kuning di kabupaten lampung timur. in: prosiding seminar nasional lahan suboptimal Palembang. 5 (3): 45-67.
- Rahayu, A., Utami, S. R., & Rayes, M. L. (2017). Karakteristik dan klasifikasi tanah pada lahan kering dan lahan yang disawahkan di kecamatan perak kabupaten jombang. jurnal tanah dan sumberdaya lahan. 1 (2): 79-87.
- Rahayu, E & Nur, B. (2014). Bawang merah. penebar swadaya. jakarta. 4 (2): 6-18.

- Rahayu, Mujiyo, Arini RU. (2018). Land suitability evaluation of shallot (*Allium ascalonicum L.*) at production centres in losari district, brebes. journal of degraded and mining lands management. 6 (1): 1505-1511.
- Ramadan, G., Astina, A., & Susana, R. (2017). Respon pertumbuhan dan hasil bawang merah terhadap pemberian kombinasi pupuk kandang sapi dan biochar sekam padi pada tanah aluvial. jurnal sains mahasiswa pertanian. 10 (2): 17-29.
- Rasaei, Z. & Mohajer, R. (2019). Comparison of fertility capability and taxonomic classification systems to classify the soil map units in some parts of chaharmahal-va-bakhtiari province. 24 (1): 13-21.
- Rinanto, H., Azizah, N., & Santoso, M. (2015). Pengaruh aplikasi kombinasi biourine dengan pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) (Doctoral Dissertation, Brawijaya University). 4 (1): 45-56.
- Rinardi, H., Masruroh, NN, Maulany, NN, & Rochwulaningsih, Y. (2019). Dampak revolusi hijau dan modernisasi teknologi pertanian: studi kasus pada budi daya pertanian bawang merah di kabupaten brebes. Jurnal Sejarah Citra Lekha. 4 (2): 125-136.
- Rokhminarsi, E., Utami, DS, & Beginananda, N. (2020). Pengaruh aplikasi pupuk mikotricho pada budidaya bawang merah dengan pengurangan dosis pupuk npk (pengaruh pemberian pupuk mikotricho terhadap budidaya bawang merah dengan mengurangi dosis npk). Jurnal hortikultura. 30 (1): 47-56.
- Rosidi, A., Mulyati, Sukartono, (2016). Evaluasi pengaruh residu biochar dan dosis nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*glycine max. l. merill.*) pada tanah bertekstur lempung berpasir (sandy loam). Jurnal Crop Agro. 9 (1): 78-89.
- Sa'adah, N., & Islami, T. (2019). Pengaruh pemberian macam biochar dan pupuk n terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max L.*). jurnal produksi tanaman. 7 (11): 2077-2083.
- Safitri, I. N., Setiawati, T. C., & Bowo, C. 2018. Biochar dan kompos untuk peningkatan sifat fisika tanah dan efisiensi penggunaan air. techno: jurnal penelitian. 7 (1): 116-127.
- Santoso A.W., Susila, D.A & Dinarty, D. (2017), Pertumbuhan dan hasil bawang merah asal umbi tts varietas tuk tuk pada ukuran dan jarak tanam yang berbeda. Agrovigor. 8 (2). 179-277.
- Setiani, V., Priastuti, U., & Yuniarta, D. P. (2021). Improvement of soil chemical properties using corn cob biochar (BTJ). jurnal presipitasi: media komunikasi dan pengembangan teknik lingkungan. 18 (1). 1-9.
- Sondari, N., Parlinah, L., & Purnama, I. (2021). Pengaruh perbandingan media tanam pupuk kotoran ternak sapi dan tanah terhadap tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum l.*) varietas bima brebes. jurnal agrotek indonesia (indonesian journal of agrotech). 6 (1): 19-27.
- Sopian, A. (2021). Analisis pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah dengan pemberian pupuk mono kalim phosphate pada tanah sub optimal. agrifor: jurnal ilmu pertanian dan kehutanan. 20 (1): 17-24.

- Suarjana, I. W., Supadma, A., & Arthagama, I. D. M. (2015). Kajian status kesuburan tanah sawah untuk menentukan anjuran pemupukan berimbang spesifik lokasi tanaman padi di kecamatan manggis. e-jurnal agroekoteknologi tropika issn. 7 (2): 2301-6515.
- Suleman, S., Rajamuddin, U.A. dan Isrun. 2016. Penilaian kualitas tanah pada beberapa tipe penggunaan lahan di kecamatan sigi. agrotekbis: e-jurnal ilmu pertanian. 4 (6): 712-718.
- Sumarni, N., & Rosliani, R. (2013). Optimasi jarak tanam dan dosis pupuk npk untuk produksi bawang merah dari benih umbi mini di dataran tinggi. jurnal hortikultura. 22 (2): 148-155.
- Sumarniasih, M. S., Simanjuntak, D. D., & Arthagama, I. D. M. (2021). Evaluasi status kesuburan tanah sawah di subak kerdung dan subak kepaon, kecamatan denpasar selatan. agrovigor: jurnal agroekoteknologi. 14 (2): 123-130.
- Supariadi, S., Yetti, H., & Yoseva, S. (2017). Pengaruh pemberian pupuk kandang dan pupuk n, p dan k terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum l.*). jurnal online mahasiswa (jom) bidang pertanian. 4 (1): 1-12.
- Suprihatin, A., Balitbangtan, K., Amirullah, J., & Balitbangtan, K. (2019). Pengaruh pola rotasi tanaman terhadap perbaikan sifat tanah sawah irigasi. 1 (2): 34-45.
- Suryani, M. (2013). Perubahan sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman caisim (*Brassica juncea l.*) akibat pemberian biochar pada topsoil dan subsoil tanah ultisol. Universitas Lampung. 1 (2): 23 – 34.
- Tanari, Y. dan Vita, V. (2017). Pengaruh naungan dan berbagai media tanaman terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa L.*)
- Taufiq, A., & Sundari, T. (2012). Respons tanaman kedelai terhadap lingkungan tumbuh. 44 (23): 225-870.
- Triharto, Sukma., L. Musa & Gantar Sitanggung. (2014). Survei dan Pemetaan Unsur Hara N, P, K dan pH Tanah Pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Desa Durian Kecamatan Pantai Labu. Jurnal Online Agroekoteknologi. 2 (3): 1195- 1204.
- Tuhuteru, S., Sulistyaningsih, E., & Wibowo, A. (2019). Aplikasi plant growth promoting rhizobacteria dalam meningkatkan produktivitas bawang merah di lahan pasir pantai. Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal Of Agronomy). 47 (1): 53-60.
- Umari, I., Widarti, W., Wijaya, I., & Hasbi, H. (2018). Pengaruh warna naungan plastik dan dosis pupuk organik kompos terhadap pertumbuhan bawang merah (*Allium ascalonicum L.*). Jurnal agroqua: media informasi agronomi dan budidaya perairan. 16 (2): 129-131.
- Urifa, U., & Bowo, C. (2020). Pengaruh biochar limbah batang jagung terhadap sifat fisik tanah aluvial dan produktivitas bawang merah (the effect of corn stalks biochar application on physical properties of alluvial soil and productivity of shallots). agrisia-jurnal ilmu-ilmu pertanian. 13 (1): 52-58.

- Wahyunto, W., & Widiastuti, F. (2014). Lahan sawah sebagai pendukung ketahanan pangan serta strategi pencapaian kemandirian pangan. *jurnal sumberdaya lahan*. 8 (3): 34-56.
- Waty, R., Muyassir, Syamaun, Chairunnas, (2014) Pemupukan npk dan residu biochar terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah (*Oryza sativa* l) musim tanam kedua. *jurnal manajemen sumberdaya lahan*. 3 (1): 28-34.
- Wibowo. (2017). Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay. Penebar Swadaya. Jakarta. 5 (2): 5-12.
- Widiatyningsih.(2019). Tanggapan tujuh kultival bawang merah terhadap infeksi *fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* penyebab penyakit busuk umbi. *jurnal pertanian hlm*. 3 (2): 7-13.
- Widowati, Astutik, Sumiati, A. & Wahyu, F. (2017). Residual effect of potassium fertilizer and biochar on growth and yield of maze in the second season. *Journal of degraded and mining lands management*. 4 (4): 881-889.
- Widyantari DAG, Susila KD, & Kusmawati T. (2015). Evaluasi status kesuburan tanah untuk lahan pertanian di kecamatan denpasar timur. *e-jurnal agroekoteknologi tropika*. 4 (4): 149-158.
- Widyantari, D. A. G., Susila, K. D., & Kusmawati, T. A. T. I. E. K. (2015). Evaluasi status kesuburan tanah untuk lahan pertanian di kecamatan denpasar timur. *jurnal agroekoteknologi tropika*. 4 (4): 2301-6515.
- Yadav, N.K., Vijay K., KR Sharma, Raj, S.C., Tejbir, S.B., Gobinder, S., Manoj, K. & Rakesh, K. (2018). biochar and their impacts on soil properties and crop productivity: a review *journal of pharmacognosy and phytochemistry*. 7 (4): 49-54.
- Zahrah, S., Mulyani, S., Kustiawan, N., & Lafansa, A. (2022). Efek residu aplikasi biochar pada musim tanam pertama dan poc nasa untuk peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L). *jurnal ecosolum*. 11 (1): 38-56.