

Influence of green manure (*Leucaena leucocephala*) dosages on eggplant (*Solanum melongena*) growth and yield across diverse soil types

Pengaruh dosis pupuk hijau (*Leucaena leucocephala*) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena*) di berbagai jenis tanah

Anggit Kurniawan, Titin Setyorini*, Valensi Kautsar

Departement of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, INSTIPER Yogyakarta, DI Yogyakarta, Indonesia

ARTICLE INFO

Article History

Received: Mar 16, 2023

Accepted: May 20, 2023

Available Online: Aug 04, 2023

Keywords:

green manure,
eggplant cultivation,
soil types,
sustainable agriculture,
nutrient depletion remediation

Cite this:

J. Ilm. Pertan., 2023, 20 (3) 281-291

DOI:

<https://doi.org/10.31849/jip.v20i3.13547>

ABSTRACT

Eggplant cultivation displays versatility across various soil types. However, nutrient depletion, a result of excessive chemical fertilizer utilization, presents a growing concern. The integration of green manure into agricultural practices, catering to diverse soil types, can remediate this nutrient loss. The purpose of this study was to investigate eggplant growth and yield responses to differing green manure quantities across varying soil types. Employing a factorial experimental method, this research was structured in a completely randomized design (CRD). Two independent variables were evaluated: green manure dosage, with three levels (30 g/plant (D1), 60 g/plant (D2), 90 g/plant (D3)), and soil type, also classified into three categories: Latosol (T1), Grumusol (T2), and Regosol (T3). Data interpretation was conducted using analysis of variance, followed by the Tukey test, each executed at $\alpha = 5\%$ significance level. Outcomes indicated a notable interaction between green manure dosage and soil type concerning the leaf area and root fresh weight parameters. The optimal combination emerged as a 30 g/plant green manure dosage applied to Regosol soil type. Notably, individual treatments exerted divergent effects on eggplant growth parameters, though no significant impact on eggplant yield parameters was observed. This research underscores the interplay between green manure usage and soil type in cultivating eggplants, adding value to sustainable agricultural practices.

ABSTRAK

Tanaman terung dapat dibudidayakan pada berbagai jenis tanah. Namun, penipisan nutrisi, yang merupakan hasil dari penggunaan pupuk kimia secara berlebihan, menjadi perhatian yang terus meningkat. Integrasi pupuk hijau ke dalam praktik pertanian, yang dapat diaplikasikan pada berbagai jenis tanah, dapat meremediasi kehilangan nutrisi ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons pertumbuhan dan produksi tanaman terung pada dosis pupuk hijau dengan jenis tanah yang berbeda. Penelitian ini menggunakan metode percobaan faktorial yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL). Faktor pertama adalah dosis pupuk hijau dengan 3 aras yaitu: dosis 30 g/tanaman (D1), dosis 60 g/tanaman (D2), dosis 90 g/tanaman (D3). Faktor kedua adalah jenis tanah dengan 3 aras yaitu: tanah Latosol (T1), tanah Grumusol (T2), dan tanah Regosol (T3). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Tukey, masing-masing menggunakan $\alpha = 5\%$. Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi nyata antara dosis pupuk hijau dan jenis tanah pada parameter luas daun dan bobot segar akar. Kombinasi perlakuan terbaik adalah dosis pupuk hijau 30 g/tanaman pada jenis tanah Regosol. Masing-masing perlakuan juga memberikan pengaruh berbeda terhadap parameter pertumbuhan tanaman terung, akan tetapi belum memberikan pengaruh nyata pada parameter produksi tanaman terung.

Corresponding author

E-mail: titin@instiperjogja.ac.id

PENDAHULUAN

Terung (*Solanum melongena*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan memiliki harga yang cukup terjangkau. Buah terung mempunyai warna yang beragam yaitu ungu, hijau, dan putih dengan bentuk bulat memanjang serta memiliki rasa dan aroma yang khas (Mahamad et al., 2022). Produktivitas terung cenderung masih relatif rendah dibandingkan komoditas lainnya seperti cabai rawit dan bawang merah, padahal tanaman ini memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (Badan Pusat Statistik, 2023), produksi terung di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah 2,718 ton. Jumlah ini jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan cabai rawit 15,198 ton dan bawang merah 22,307 ton pada tahun 2022.

Penurunan produktivitas terung dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya penggunaan pupuk kimia yang berlebihan, yang dapat menyebabkan sejumlah besar nutrisi seperti nitrogen dan fosfor tercuci, serta menyebabkan eutrofikasi (Xia et al., 2020). Tingkat pemulihan pupuk yang rendah pada tanaman sayuran dapat berdampak negatif pada hasil panen dan juga menyebabkan risiko kesehatan bagi tanaman karena kekurangan unsur hara mikro (Luo et al., 2023). Berkurangnya ketersediaan unsur hara dalam tanah akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman terung. Dengan demikian, pemberian pupuk organik pada media tanam diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik pada budidaya tanaman terung, sekaligus memperbaiki sifat fisik tanah yang pada umumnya mengalami pengerasan dan kehilangan porositasnya dengan penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan (Muyassir et al., 2012). Perubahan tanah secara fisik dikarenakan terdapat kerusakan struktur tanah yang dapat menimbulkan pemadatan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus (Muyassir et al., 2012).

Pupuk organik berasal dari tanaman, hewan atau sumber mineral. Perbedaan sumber pupuk organik menyebabkan perbedaan pada kandungan hara, hormon, jenis mikroorganisme dan lainnya yang menyebabkan pengaruhnya terhadap tanaman akan berbeda (Mahamad et al., 2022). Salah satu jenis pupuk organik adalah pupuk hijau. Pupuk hijau dibuat dengan memasukkan bahan tanaman, baik gulma atau sisa tanaman ke dalam tanah saat masih segar atau dapat pula dikomposkan terlebih dahulu (Muimba-Kankolongo, 2018). Penggunaan pupuk hijau pada sistem pertanian berkelanjutan memiliki manfaat antara lain mengurangi erosi tanah, meningkatkan kandungan unsur hara makro-mikro dan bahan organik tanah, menurunkan kepadatan tanah, serta meningkatkan aktivitas mikroba dan biologi tanah (Ma et al., 2021).

Tanaman yang secara umum dapat dijadikan pupuk hijau adalah dari jenis legum (kacang-kacangan) seperti daun lamtoro. Hal ini dikarenakan dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen (N) dalam tanah (Javanmard et al., 2022). Ketersediaan unsur N sangat penting untuk mempertahankan umur daun. Daun yang masih hijau secara teoritis sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis agar tetap tinggi dalam fase generatif, sehingga dapat meningkatkan hasil tanaman terung walaupun terjadi proses penuaan (Palealu & Mambu, 2020). Daun lamtoro mengandung N-total 0.068%; P 0.029%; K 0.0158%; Ca 0.023%; Mg 0.018%, C-organik 0.584%; C/N rasio 9 dan pH 4.4 (Jeksen & Mutiara, 2017).

Pengaplikasian pupuk hijau di lahan pertanian dapat dilakukan dengan membenamkan langsung dedaunan yang masih segar pada lahan pertanian atau juga dapat dikomposkan terlebih dahulu. Daun lamtoro digunakan dalam penelitian karena ketersediaannya yang melimpah terutama di lokasi penelitian. Pupuk hijau daun lamtoro sebagai pupuk organik baik dalam bentuk cair maupun padat telah diaplikasikan pada beberapa tanaman seperti bayam merah (Ningsih et al., 2013), sawi (Pary, 2018), jagung manis (Hasan et al., 2021), sedangkan pada tanaman terung belum banyak dikaji. Penelitian Olivia et al. (2018) menunjukkan bahwa penambahan kompos daun lamtoro sebesar 300 g per tanaman mampu meningkatkan tinggi batang dan jumlah daun tanaman terung, akan tetapi dalam proses pengomposannya daun lamtoro tersebut masih dicampur dengan kotoran kambing.

Selain jenis pupuk yang digunakan, kondisi tanah yang berfungsi sebagai media tanam juga berperan penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama terung. Jenis tanah yang berbeda memiliki tekstur dan sifat fisikokimia yang juga berbeda (Quan & Liang, 2017). Tanaman terung menghasilkan sistem perakaran yang kuat di

tanah yang dalam dan subur, berdrainase baik, dan tinggi bahan organik dengan pH 5.5-6.8. Kandungan tanah liat yang tinggi dan genangan air harus dihindari karena dapat membuat akar menjadi busuk (Caruso et al., 2017). Sebagian besar jenis tanah dapat dijadikan sebagai media tanam untuk budidaya tanaman terung, selama mendukung dalam perkembangan akar. Oleh karenanya pada tanah yang memiliki tekstur lempungan dan memiliki permeabilitas tanah yang rendah perlu dilakukan upaya perbaikan dengan penambahan bahan organik.

Fitrianti et al. (2018) telah melakukan penelitian budidaya terung menggunakan tiga kelas tekstur yang berbeda, yakni tanah berpasir, tanah berhumus, dan tanah berliat, tetapi belum ada informasi lebih spesifik pengaruh jenis tanah yang digunakan. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Saijo & Susilo (2021) hanya terbatas pada pemanfaatan tanah Regosol untuk budidaya tanaman terung. Pada penelitian ini digunakan pupuk hijau daun lamtoro tanpa penambahan pupuk organik lain untuk mengetahui pengaruh atau respon pengaplikasian pupuk hijau terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman terung pada dosis pupuk hijau dengan jenis tanah yang berbeda, Latosol, Grumusol, dan Regosol.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta ($7^{\circ}46'57.49''\text{LS}, 110^{\circ}25'48.69''\text{BT}$), dengan ketinggian tempat 118 meter di atas permukaan air laut (mdpl). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit terung ungu varietas F1 Antaboga-1 (PT. BISI International Tbk, Indonesia), pupuk hijau yang terbuat dari daun lamtoro (*Leuceana leucephala*) yang diperoleh dari daerah di sekitar tempat penelitian, Molase (PG Madukismo, Bantul, Yogyakarta), dan *Effective Microorganism 4/EM4* Pertanian (PT Songgolangit Persada, Jakarta), NPK Mutiara 16-16-16 (Mutiara). Tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah Latosol yang diambil dari Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunung Kidul ($7^{\circ}51'26.33''\text{LS}, 110^{\circ}20'41.26''\text{BT}$), tanah Grumusol yang diambil dari Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul ($7^{\circ}49'42.96''\text{LS}, 110^{\circ}30'52.07''\text{BT}$) dan tanah Regosol yang diambil dari Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman ($7^{\circ}46'57.49''\text{LS}, 110^{\circ}25'48.69''\text{BT}$). Tanah diambil dari ketiga lokasi dengan menggali tanah *top soil* dengan kedalaman 20-30 cm pada satu titik pengambilan mengikuti metode pengambilan sampel tanah menurut Baso et al. (2014) dan Yanti et al. (2019). Setelah sisa tanaman dan batu kecil dihilangkan, sampel kering udara kemudian diayak dengan saringan 2 mm. Jenis tanah dari masing-masing daerah ditentukan berdasarkan data peta tanah dari Dinas Pertanahan dan Tata Ruang DIY yang diakses pada laman <http://geoportal.jogjapro.go.id>.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pembuatan pupuk hijau berdasarkan penelitian (Ningsih et al., 2013) yang telah dimodifikasi. Daun lamtoro segar yang digunakan sebanyak 3.2 kg, dedak 1 kg, molase 20 ml, dan EM4 20 ml. Molase dan EM4 kemudian dicampur dan dilarutkan dalam 1 L air. Bahan-bahan untuk pembuatan pupuk hijau (daun lamtoro, dedak, molase dan EM4) dicampur dan disimpan secara anaerob di dalam plastik selama 1 minggu untuk pengomposan. Setelah proses pengomposan yang ditandai dengan daun sudah hancur, sampel kompos daun lamtoro sebanyak 5 g diambil untuk dianalisis kadar unsur N, P, K, C-organik, rasio C/N. Pupuk hijau yang telah dikomposkan dicampurkan pada media tanam sebelum penanaman. Penambahan pupuk anorganik NPK Mutiara 16-16-16 diberikan sebanyak 10 g per tanaman pada 2 minggu setelah tanam sesuai dengan yang dilakukan oleh (Fitrianti et al., 2018).

Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dan terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah dosis pupuk hijau yang terdiri dari 3 aras yaitu: D1 = 30 g/tanaman, D2 = 60 g/tanaman, D3 = 90 g/tanaman. Faktor kedua adalah media tanam yang terdiri dari 3 aras berdasarkan jenis tanah yaitu: T1 = Latosol, T2 = Grumusol, dan T3 = Regosol. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Parameter pertumbuhan yang diamati yakni tinggi tanaman, jumlah daun, klorofil daun menggunakan alat klorofil meter SPAD-502 (Konica Minolta Holding Inc., Japan), jumlah bunga, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, bobot segar akar, bobot kering akar, panjang akar, dan volume akar dengan cara menghitung selisih volume air setelah akar dimasukkan ke dalam gelas ukur yang sudah terisi air sebelumnya dengan volume tertentu (Mangansige et al., 2018). Data yang dianalisis adalah data yang diperoleh pada saat menjelang dan sesudah panen yaitu 70-80 hari setelah tanam, kecuali jumlah bunga yang diambil pada saat tanaman masuk fase generatif. Sementara parameter produksi yang diamati yakni jumlah buah, bobot buah, dan panjang buah yang datanya

merupakan akumulasi dari hasil panen yang dilakukan sebanyak tiga kali mengikuti prosedur pengamatan yang dilakukan oleh Muldiana & Rosdiana (2017). Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (*Analysis of Variance*) pada taraf 5% menggunakan IBM SPSS versi 26 (IBM Corp., Armonk, New York, USA). Apabila ada beda nyata dalam perlakuan diuji lanjut dengan Tukey (HSD) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum tanah latosol di Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunung Kidul memiliki tekstur geluh lempung debu dengan pH H₂O sebesar 4.0 akibat tingginya H⁺ dan Al³⁺ masing-masing sebesar 0.24 dan 1.51 cmol+/kg. Kapasitas tukar kation tanah latosol sebesar 17.99 cmol+/kg dan kandungan P tersedia 8 ppm (Kurniawan et al. 2021). Nilai tanah latosol tersebut menunjukkan bahwa permasalahan utamanya yakni rendahnya pH tanah dan ketersediaan unsur P yang relatif rendah akibat fiksasi oleh unsur mikro logam dan aluminium. Sementara itu tanah grumusol merupakan tanah yang sudah cukup berkembang dan memiliki sifat mengembang dan mengerut tergantung dari lengas tanah. Tanah grumusol dicirikan memiliki kandungan bahan organik tanah sekitar 1.94%, pH H₂O sebesar 6.29, kandungan N_{total}, P tersedia, dan K tersedia masing-masing sebesar 0.04%, 28 ppm, dan 115 ppm (Subagyo, 2019). Selain tanah latosol dan vertisol yang sudah berkembang, penelitian ini menggunakan tanah Regosol yang masih cukup muda dan belum berkembang. Permeabilitas pada tanah Regosol yang cukup tinggi sebesar 2.53 cm/jam menyebabkan tanah ini memiliki pori drainase yang cukup besar yakni mencapai 42.36%, sementara pori penyimpanan lengas hanya sebesar 5.93% (Adrinoviarini et al. 2014). Selain itu penelitian Adrinoviarini et al. (2014) juga menyatakan bahwa Regosol yang berasal dari abu vulkanis Gunung Merapi memiliki tekstur pasir geluhan, pH H₂O sebesar 6.22 dan kandungan bahan organik sebesar 2.97%.

Pertumbuhan tanaman terung

Pertumbuhan tanaman terung secara umum cukup baik, akan tetapi tanaman terung pada penelitian ini cenderung lebih pendek jika dibandingkan dengan deskripsi terung Varietas Antaboga yang mencapai 130 cm (BISI International, 2000). Rata-rata tinggi tanaman terung pada penelitian ini adalah 49-54 cm. Daun terung terlihat lebih hijau jika dibandingkan dengan tanaman terung yang lain. Hasil analisis terhadap parameter pertumbuhan tanaman terung menunjukkan adanya interaksi nyata antara dosis pupuk hijau dan jenis tanah pada parameter luas daun dan bobot segar akar, seperti yang terlihat pada Tabel 1. Hal ini diduga kedua perlakuan tersebut saling terkait dalam mempengaruhi luas daun dan bobot segar akar tanaman terung.

Tabel 1. Luas daun dan bobot segar akar tanaman terung pada kombinasi perlakuan dosis pupuk hijau dan jenis tanah.

Dosis (g)	Jenis tanah	Luas daun (cm ²)	Bobot segar akar (g)
30	Latosol	217.27 ab	13.75 c
	Grumusol	221.81 ab	19.80 c
	Regosol	256.17 a	43.50 a
60	Latosol	204.32 b	13.33 c
	Grumusol	203.18 b	25.50 c
	Regosol	206.38 b	26.75 c
90	Latosol	208.10 b	18.75 c
	Grumusol	214.60 ab	28.20 bc
	Regosol	194.93 b	42.67 ab

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Tukey pada taraf 5%

Hasil sidik ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa ada interaksi nyata antara dosis pupuk hijau dan jenis tanah pada parameter luas daun dan bobot segar akar. Hal ini diduga pengaplikasian pupuk hijau pada jenis tanah berbeda dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman terung terutama bagian daun dan akar. Kombinasi perlakuan terbaik

adalah dosis pupuk hijau 30 g/tanaman pada jenis tanah Regosol yang menghasilkan nilai rerata tertinggi yaitu 256.17 cm² untuk parameter luas daun dan 43.50 g untuk parameter bobot segar akar. Penelitian Hasan et al. (2021) melaporkan hasil serupa bahwa pupuk hijau dari daun lamtoro dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman jagung. Pada penelitian ini, dosis pupuk hijau 30 g/tanaman yang diaplikasikan pada tanah Regosol sudah mampu mendukung pertumbuhan tanaman. Tanah Regosol merupakan tanah yang tingkat kesuburannya relatif rendah, dengan penambahan pupuk organik (pupuk hijau) dapat menambah kandungan unsur hara. Hasil analisis laboratorium dari pupuk hijau yang telah dikomposkan pada penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk mengandung 1.67% N-total; 2.00% K₂O-total; 47.85 C-organik, dan 28.68 C/N rasio. Unsur N yang terkandung dalam pupuk hijau daun lamtoro relatif cukup tinggi dibandingkan dengan tanaman lainnya, dan juga relatif mudah terdekomposisi sehingga unsur hara tersedia lebih cepat (Nugroho, 2018). Proses pengomposan pupuk dapat meningkatkan kadar unsur hara terutama N, P, dan K. Hal ini diduga karena terjadinya proses degradasi bahan-bahan organik menjadi unsur yang lebih sederhana. Aktivator EM4 yang ditambahkan pada saat proses pengomposan membantu fermentasi bahan organik tanah menjadi senyawa yang mudah diserap oleh tanaman karena mengandung mikroba-mikroba seperti *Lactobacillus*, ragi, bakteri fotosintetik, *Actinomyces*, dan jamur pengurai selulosa (Ningsih et al., 2013). Dosis pupuk hijau 30 g sudah cukup karena tanaman terung juga dipupuk dengan NPK 16-16-16 sebanyak 10 g per tanaman pada saat umur 2 minggu setelah tanam.

Kandungan unsur hara N yang relatif tinggi pada daun lamtoro memiliki peran penting dalam proses fotosintesis pada tanaman. Menurut Lima et al. (2014) peningkatan pasokan N ke tanaman dapat mengakibatkan peningkatan potensi fotosintesis yang dapat menyebabkan produksi kerangka karbon daun yang lebih besar sehingga luas permukaan daun menjadi bertambah. Hal ini juga didukung oleh Nugroho (2015) yang menyatakan bahwa penambahan unsur hara N menyebabkan luas daun semakin besar sehingga akan meningkatkan proses fotosintesis yang berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk organ akar tanaman terung. Mahamad et al. (2022) menambahkan bahwa kandungan N yang tinggi pada pupuk organik dapat memasok nutrisi untuk pertumbuhan tanaman seperti menambah ukuran daun sehingga luas permukaan daun menjadi meningkat. Hal ini dikarenakan N membantu pembentukan sel yang besar pada organ daun yang menyebabkan daun yang terbentuk menjadi lebih lebar.

Tabel 2. Parameter pertumbuhan tanaman terung pada perlakuan dosis pupuk hijau.

Parameter	Dosis pupuk hijau (g)		
	30	60	90
Tinggi tanaman (cm)	49.04 b	53.77 a	54.17 a
Jumlah daun (helai)	17.08 b	19.36 a	20.42 a
Klorofil daun	46.35 ab	50.93 a	45.69 b
Bobot segar tajuk (g)	151.54 b	163.64 b	193.75 a
Bobot kering tajuk (g)	46.92 a	49.45 a	52.83 a
Panjang akar (cm)	30.08 a	30.82 a	30.25 a
Volume akar (ml)	22.69 b	21.36 b	34.17 a
Bobot kering akar (g)	7.31 a	7.09 a	8.17 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Tukey pada taraf 5%

Tanah Regosol memiliki struktur fisik yang lebih baik dibandingkan dengan jenis tanah lain dalam menunjang perakaran, tetapi memiliki beberapa permasalahan seperti kemampuan menyerap dan menyimpan air yang rendah serta peka terhadap pencucian unsur hara (Nikiyuluw et al., 2018). Dengan mengkombinasikan perlakuan jenis tanah Regosol dengan pupuk organik seperti pupuk hijau akan membantu memperbaiki sifat fisik tanah seperti pembentukan dan pematapan agregat tanah, porositas tanah, kemampuan mengikat air, permeabilitas tanah dan total ruang pori tanah. Selain itu, ketersediaan air dan udara tanah bagi pertumbuhan tanaman meningkat karena kandungan bahan organik pada pupuk hijau dapat membuat tanah memiliki struktur remah yang menyeimbangkan pori makro dan mikro (Putinella, 2014; Nikiyuluw

et al., 2018). Hal ini yang kemudian diduga menyebabkan perakaran tanaman terung menjadi lebih baik yang dapat dilihat pada parameter bobot segar akar. Akar tanaman akan tumbuh dan memanjang pada ruang di antara padatan tanah atau ruang pori (Putinella, 2014). Pertumbuhan akar tanaman terung yang lebih baik pada tanah Regosol yang diberi tambahan pupuk hijau dikarenakan akar dapat dengan bebas tumbuh dan memanjang pada ruang pori-pori tanah yang lebih banyak tersedia di media tanam. Masing-masing perlakuan yaitu dosis pupuk hijau dan jenis tanah memberikan pengaruh berbeda terhadap pertumbuhan tanaman terung (lihat Tabel 2 dan Tabel 3).

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk hijau memberikan pengaruh berbeda pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, klorofil daun, bobot segar tajuk, dan volume akar tanaman terung. Hal ini diduga pupuk hijau yang diberikan dengan dosis berbeda memberikan unsur hara yang jumlahnya juga berbeda bagi tanaman. Secara umum dosis 90 g/tanaman menghasilkan nilai rerata lebih tinggi dibandingkan dengan dosis yang lain. Nilai rerata pada dosis pupuk hijau 90 g/tanaman untuk parameter tinggi tanaman adalah 54.17 cm, jumlah daun yaitu 20.42 helai, bobot segar tajuk adalah 193.75 g, volume akar yaitu 34.17 ml. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan Pary (2018) yang menyatakan terdapat pengaruh berbeda dari pengaplikasian pupuk organik (daun lamtoro) dalam berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi seperti terlihat pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot segar tanaman. Penelitian Mahamad et al. (2022) melaporkan hal serupa bahwa pemberian pupuk organik dapat memberikan pengaruh berbeda pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, klorofil daun, dan bobot segar tanaman. Javanmard et al. (2022) menambahkan bahwa aplikasi pupuk hijau pada tanaman peppermint (*Mentha piperita* L.) memberikan pengaruh berbeda pada karakter agronomi seperti tinggi tanaman dan jumlah daun.

Ketersediaan hara dalam tanah sifatnya terbatas, dengan penambahan pupuk organik dapat mencukupi kebutuhan nutrisi dan menjaga keseimbangan hara yang tersedia selama siklus pertumbuhan tanaman (Hisani & Herman, 2019). Unsur hara yang lebih tinggi di dalam tanah terutama unsur N dengan pemberian pupuk hijau dapat mempengaruhi pembelahan dan pembesaran sel (Javanmard et al., 2022) terutama pada organ vegetatif tanaman seperti batang (menyebabkan tinggi tanaman bertambah), daun (penambahan jumlah daun) dan akar (pertumbuhan akar yang menyebabkan volume akar bertambah). Apabila tinggi tanaman meningkat disertai dengan jumlah daun yang bertambah maka akan berpengaruh pada bobot segar tajuk tanaman. Unsur N juga sangat diperlukan pada pembentukan klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis. Kadar klorofil yang tinggi mengakibatkan daun berwarna lebih hijau (Nugroho, 2015; Javanmard et al., 2022; Mahamad et al., 2022).

Pengomposan daun lamtoro akan menyebabkan peningkatan unsur hara N, P, K dan C (karbon). Hal ini dikarenakan adanya proses mineralisasi yang mendegradasi protein pada daun lamtoro menjadi asam laktat atau asam amino (Ningsih et al., 2013; Afandi et al., 2015). Melalui proses mineralisasi, energi disediakan untuk organisme dan nutrisi dilepaskan untuk diserap oleh mikroorganisme dan tanaman. Proses mineralisasi bergantung pada struktur dan tekstur tanah, kondisi iklim, komposisi kimia bahan organik, dan aktivitas antropogenik-sistem pengolahan tanah dan pemupukan (Vilkienė et al., 2016). Gan et al. (2020) menjelaskan bahwa mineralisasi bahan organik tanah adalah proses penting dimana C dan unsur hara diubah menjadi CO₂ dan bentuk N, P yang tersedia bagi tanaman.

Tahapan mineralisasi untuk unsur N terdiri dari tiga yaitu aminasi, amonifikasi dan nitrifikasi. Aminasi yaitu proses perubahan nitrogen menjadi bentuk amino. Amonifikasi adalah tahap dimana asam amino diubah kembali menjadi NH₄⁺ akibat adanya proses ikatan elektron yang kuat dengan ion-ion H⁺. Nitrifikasi merupakan tahap perubahan amonium menjadi nitrat yang dibantu oleh bakteri autotrof. Oleh karena itu, hasil penguraian bahan organik yang mengandung N dalam bentuk protein akan dihasilkan ion NH₄⁺ dan ion NO₃⁻ yang kemudian dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Selain unsur N, pada tahap pengomposan unsur hara P dan K juga mengalami peningkatan. Hal ini diduga dikarenakan adanya proses dekomposisi asam nukleat dalam bahan kompos. Asam nukleat yang salah satu penyusunnya adalah fosfat yang apabila mengalami proses dekomposisi maka ikatan fosfat akan lepas sehingga dapat menyediakan fosfat organik yang akan dimineralisasi menjadi fosfat anorganik (H₂PO₄⁻ menjadi HPO₄²⁻). Unsur P berfungsi sebagai

penyusun beberapa protein, koenzim asam nukleat dan substrat metabolisme yang berlangsung pada tanaman. Pada proses penguraian bahan organik, unsur K yang terikat oleh bahan organik dibebaskan menjadi ion K^+ yang mudah diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan. Unsur K berperan dalam pengaturan mekanisme fotosintesis, translokasi karbohidrat dan sintesis protein (Ningsih et al., 2013). Penambahan bahan organik akan berbanding lurus dengan peningkatan C-organik tanah yang dapat mempengaruhi sifat tanah menjadi lebih baik secara fisik, kimia dan biologi. Karbon adalah sumber makanan bagi mikroorganisme tanah sehingga akan memacu kegiatan mikroorganisme seperti meningkatkan proses dekomposisi tanah, pelarutan P dan fiksasi N (Afandi et al., 2015).

Tabel 3. Parameter pertumbuhan tanaman terung pada perlakuan jenis tanah

Parameter	Jenis tanah		
	Latosol	Grumusol	Regosol
Tinggi tanaman (cm)	51.59 p	50.96 p	54.36 p
Jumlah daun (helai)	19.36 p	19.00 p	18.27 p
Klorofil daun	46.19 p	47.45 p	48.96 p
Bobot segar tajuk (g)	157.73 q	160.36 q	192.27 p
Bobot kering tajuk (g)	48.18 q	45.50 q	56.45 p
Panjang akar (cm)	37.64 p	26.86 q	27.55 q
Volume akar (ml)	15.91 r	22.86 q	40.45 p
Bobot kering akar (g)	4.55 r	7.79 q	10.18 p

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Tukey pada taraf 5%

Pada Tabel 3 terlihat bahwa perlakuan jenis tanah memberikan pengaruh berbeda pada parameter pertumbuhan tanaman terung seperti bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, panjang akar, volume akar, dan bobot kering akar. Secara umum, nilai rerata tertinggi terdapat pada jenis tanah Regosol. Nilai rerata untuk parameter bobot segar tajuk adalah 192.27 g, bobot kering tajuk yaitu 56.45 g, volume akar adalah 40.45 ml, bobot kering akar yaitu 10.18 g. Dengan demikian, jenis tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman terung. Media tanam yang baik untuk pertumbuhan tanaman adalah yang memiliki kemampuan menyediakan air dan udara secara optimal (Fitrianti et al., 2018). Tanah Regosol bertekstur pasir yang mempunyai porositas baik karena didominasi oleh pori makro yang berfungsi untuk pertukaran air dan udara (Sutanto, 2005). Tanah Regosol merupakan media tanam yang cukup baik bagi tanaman terung untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut (Hisani & Herman, 2019), media yang ideal untuk tanaman terung adalah campuran antara tanah yang mempunyai tekstur cukup berpasir dan kandungan unsur hara yang cukup. Meskipun tanah berpasir seperti Regosol mempunyai sifat fisik, kimia dan biologi yang kurang menguntungkan, akan tetapi dengan penambahan bahan organik seperti pupuk hijau dapat menutupi kelemahan tersebut sehingga menjadi media yang cukup baik untuk pertumbuhan tanaman terung (Saijo & Susilo, 2021). Parameter yang dapat menggambarkan pertumbuhan tanaman terung adalah bobot kering tajuk dan bobot kering akar yang merupakan akumulasi biomassa tanaman, dimana 90% bahan kering tanaman adalah hasil fotosintesis. Laju pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh indeks luas daun dan laju asimilasi bersih yang dihasilkan tanaman yang berupa bobot kering total tanaman. Laju pertumbuhan tanaman dapat memberikan gambaran keseluruhan kegiatan pertumbuhan tanaman (Purnamasari & Pratiwi, 2020). Dengan demikian, tanah sebagai media tanam memegang peranan penting sebagai tempat tumbuhnya tanaman.

Produksi tanaman terung

Penelitian ini belum menunjukkan hasil berbeda pada parameter produksi tanaman seperti jumlah bunga, jumlah buah, bobot buah dan panjang buah, yang dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5. Hal ini diduga karena dosis pupuk hijau yang diberikan belum mampu memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman terung pada fase generatif. Selain itu, jenis tanah juga tidak mempengaruhi produksi tanaman terung.

Tabel 4. Parameter produksi tanaman terung pada perlakuan dosis pupuk hijau.

Parameter	Dosis pupuk hijau (g)		
	30	60	90
Jumlah bunga	2.92 a	3.36 a	2.92 a
Jumlah buah	2.08 a	2.45 a	2.33 a
Bobot buah (g)	224.54 a	271.82 a	290.50 a
Panjang buah (cm)	14.47 a	13.84 a	15.31 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Tukey pada taraf 5%

Tabel 5. Parameter produksi tanaman terung pada perlakuan jenis tanah

Parameter	Jenis tanah		
	Latosol	Grumusol	Regosol
Jumlah bunga	3.36 p	2.36 p	3.64 p
Jumlah buah	2.09 p	2.50 p	2.18 p
Bobot buah (g)	243.82 p	269.21 p	267.64 p
Panjang buah (cm)	14.99 p	13.79 p	15.11 p

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Tukey pada taraf 5%

Pada fase generatif yang ditandai dengan mulai munculnya bunga, tanaman lebih banyak memerlukan unsur hara P dan K. Unsur P diperlukan untuk membantu dan mempercepat pertumbuhan bunga, buah dan biji. Unsur K dapat memperlancar pengangkutan karbohidrat sehingga mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan buah (Muldiana & Rosdiana, 2017). Fitrianti et al. (2018) menambahkan bahwa saat tanaman berbunga memerlukan unsur P lebih banyak yang berfungsi mendorong tanaman masuk fase generatif. Unsur K dapat memperkuat tubuh tanaman seperti daun, bunga dan buah sehingga tidak mudah gugur. Pupuk hijau yang termasuk dalam pupuk organik mengandung unsur hara yang jumlahnya lebih sedikit jika dibandingkan dengan pupuk anorganik. Hasil analisis laboratorium dari pupuk hijau yang telah dikomposkan pada penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk mengandung 1.67% N-total; 2.00% K₂O-total; 47.85 C-organik. Meskipun pada penelitian ini tanaman terung juga dipupuk dengan NPK 16-16-16 sebanyak 10 g per tanaman pada saat umur 2 minggu setelah tanam, akan tetapi belum mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman pada fase generatif terutama dalam proses pembentukan buah.

Jenis tanah tidak mempengaruhi parameter produksi tanaman terung pada penelitian ini. Hal ini dikarenakan secara umum tanaman terung dapat dibudidayakan pada berbagai jenis tanah selama mendukung dalam perkembangan akar. Fase pembungaan dan pembentukan buah pada tanaman lebih banyak dipengaruhi oleh faktor iklim seperti temperatur, suhu, panjang pendek hari dan ketinggian tempat (Muldiana & Rosdiana, 2017). Selain itu, setiap varietas mempunyai sifat dan karakter yang berbeda terutama pada fase pembungaan dan pematangan, dimana karakter diatur dan dikendalikan oleh gen-gen yang berada pada tanaman (Sulistiyowati & Yunita, 2017). Pertumbuhan dan produksi tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Oleh karena itu, meskipun tanaman terung Varietas Antaboga-1 yang digunakan pada penelitian ini memiliki karakter produksi yang baik, akan tetapi hasil penelitian ini belum mampu menghasilkan produksi tanaman terung yang maksimal karena salah satunya terdapat pengaruh faktor lingkungan

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk hijau dan jenis tanah pada parameter luas daun dan bobot segar akar. Kombinasi perlakuan terbaik adalah dosis pupuk hijau 30 g/tanaman dengan jenis tanah Regosol. Perlakuan dosis pupuk hijau dan jenis tanah secara terpisah memberikan pengaruh berbeda terhadap pertumbuhan tanaman terung. Dosis pupuk hijau terbaik adalah 90 g/tanaman yang menghasilkan nilai rerata tertinggi

pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tajuk dan volume akar. Jenis tanah yang paling baik adalah Regosol yang memberikan nilai rerata tertinggi pada parameter bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, volume akar, dan bobot kering akar. Perlakuan dosis pupuk hijau dan jenis tanah secara terpisah memberikan pengaruh yang sama terhadap produksi tanaman terung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrinoviarini., Supriyanto, N., B. Djadmo. K. (2014). Pengaruh Abu Vulkanik Hasil Erupsi Merapi dan Pupuk Kandang terhadap Sifat Fisika Tanah dan Hasil Kacang Tanah pada Tanah Regosol Abu Vulkanik di Sleman, DIY. *Magrobis Journal*, 14(1): 24-35. <https://ejournal.unikarta.ac.id/index.php/magrobis/article/view/255>.
- 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.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Produksi Tanaman Sayuran 2021*. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>
- Baso, M.S.G., U. Hasanah., A. Monde. (2014). Variabilitas Sifat Fisik Tanah dan C-Organik pada Lahan Hutan dan Perkebunan Kakao (*Theobroma cacao* L.) Di Desa Sejahtera Kecamatan Palopo Kabupaten Sigi. *Jurnal Agrotekbis*, 2(6): 565-572.
- BISI International. (2000). *Deskripsi Terung Varietas Antaboga-1*. <http://varitas.net/dbvarietas/deskripsi/2798.pdf>
- Caruso, G., Pokluda, R., Sękara, A., Kalisz, A., Jezdinský, A., Kopta, T., & Grabowska, A. (2017). Agricultural practices, biology and quality of eggplant cultivated in Central Europe. A review. *Hort. Sci. (Prague)*, 44(4), 201–212. <https://doi.org/10.17221/36/2016-HORTSCI>
- Fitrianti, F., Masdar, M., & Astiani, A. (2018). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Terung (*Solanum melongena*) Pada Berbagai Jenis Tanah Dan Penambahan Pupuk NPK Phonska. *AGROVITAL : Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(2), 60–64. <https://doi.org/10.35329/AGROVITAL.V3I2.207>
- Gan, H. Y., Schöning, I., Schall, P., Ammer, C., & Schruppf, M. (2020). Soil Organic Matter Mineralization as Driven by Nutrient Stoichiometry in Soils Under Differently Managed Forest Stands. *Frontiers in Forests and Global Change*, 3, 99. <https://doi.org/10.3389/FFGC.2020.00099/BIBTEX>
- Hasan, F., Nur, M. J., & Nayo, F. (2021). Aplikasi pupuk organik cair daun lamtoro (*Leucaena leucophala* (Lam.) de Wit) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* sturt L.). *Jurnal Agercolere*, 3(2), 38–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.37195/jac.v3i2.129>
- Hisani, W., & Herman, H. (2019). Pemanfaatan Pupuk Organik Dan Arang Sekam Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Terung (*Solanum Melongena* L.). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 2(2), 147–155. <https://doi.org/10.30605/PERBAL.V7I2.1378>
- Javanmard, A., Machiani, M. A., Haghaninia, M., Pistelli, L., & Najar, B. (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(2941). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/plants11212941>
- Jeksen, J., & Mutiara, C. (2017). Analisis Kualitas Pupuk Organik Cair dari Beberapa Jenis Tanaman Leguminosa. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 2(2), 124–130. <https://ejournal.tsb.ac.id/index.php/jpm/article/view/9/8>
- Kurniawan H.H., Mulyanto, D., Nurcholis, M. (2021). Pengaruh Pemberian Kalsit terhadap Beberapa Sifat Kimia Latosol Patuk Gunungkidul. *Jurnal Tanah dan Air (Soil and Water Journal)*, 18(1), 37-47. DOI: <https://doi.org/10.31315/jta.v18i1.9480>.
- Lima, P. R., Carlesso, R. E., Borsoi, A., Ecco, M., Fernandes, F. V., Mezzalira, É. J., Rampim, L., Rosset, J. S., Battistus, A. G., Malavasi, U. C., & Beltramin da Fonseca, P. R. (2014). Effects of different rates of nitrogen (N) and phosphorus pentoxide (P₂O₅) on eggplant yield. *African Journal of Agricultural Research*, 4(19), 1435–1441. <https://doi.org/10.5897/AJAR2013.7597>
- Luo, P., Xin, C., Zhu, Y., Liu, Y., Ling, J., Wang, T., Huang, J., & Khu, S.-T. (2023). Effect of Rasional Fertilizer for Eggplants

- on Nitrogen and Phosphorus Pollutans in Agriculture Water Bodies. *Processes*, 11(579). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/pr11020579>
- Ma, D., Yin, L., Ju, W., Li, X., Liu, X., Deng, X., & Wang, S. (2021). Meta-analysis of green manure effects on soil properties and crop yield in northern China. *Field Crops Research*, 266, 108146. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2021.108146>
- Mahamad, N. I. A., Samah, S. N. A. A., & Khidzir, M. N. A. M. (2022). Effects of different organic fertilizers on growth and yield potential of *Solanum melongena* (eggplant) in Malaysia. *9th International Conference on Sustainable Agriculture and Environment*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1114/1/012083>
- Mangansige, C., Ai, S. N., & Siahaan, P. (2018). Panjang dan Volume Akar Tanaman Padi Lokal Sulawesi Utara Saat Kekeringan yang Diinduksi dengan Polietilen Glikol 8000. *Jurnal MIPA UNSRAT*, 7(2), 12–15.
- Muimba-Kankolongo, A. (2018). Food crop production by smallholder farmers in Southern Africa: Challenges and opportunities for improvement. In *Food Crop Production by Smallholder Farmers in Southern Africa: Challenges and Opportunities for Improvement* (pp. 1–368). Elsevier Inc.
- Muldiana, S., & Rosdiana. (2017). Respon Tanaman Terung (*Solanum malongena* L.) terhadap Interval Pemberian Pupuk Organik Cair dengan Interval Waktu yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional 2017 Fakultas Pertanian UMJ "Pertanian Dan Tanaman Herbal Berkelanjutan Di Indonesia,"* 155–162.
- Muyassir, Sufardi, & Saputra, I. (2012). Perubahan Sifat Fisik Inceptisol Akibat Perbedaan Jenis dan Dosis Pupuk Organik. *LENTERA*, 12(1).
- Nikiyuluw, V., Soplanit, R., & Siregar, A. (2018). Efisiensi Pemberian Air dan Kompos Terhadap Mineralisasi NPK Pada Tanah Regosol. *JURNAL BUDIDAYA PERTANIAN*, 14(2), 105–122. <https://doi.org/10.30598/JBDP.2018.14.2.105>
- Ningsih, R. Z., Fitrihidajati, H., & Rahayu, Y. S. (2013). Pengaruh Penambahan Daun Lamtoro terhadap Kualitas Kompos Kertas-Lamtoro dan Pemanfaatannya terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 2(1), 149–154. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/article/view/1443>
- Nugroho, P. (2018). *Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair*. Pustaka Baru Press.
- Nugroho, W. S. (2015). Penetapan Standar Warna Daun Sebagai Upaya Identifikasi Status Hara (N) Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Regosol. *PLANTA TROPIKA: Jurnal Agrosains (Journal of Agro Science)*, 3(1), 8–15. <https://doi.org/10.18196/PT.2015.034.8-15>
- Olivia, G. M., Akbar, B., & Eting, M. A. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos dari Kotoran Kambing dan Daun Lamtoro terhadap Pertumbuhan Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal BIOS (Jurnal Penelitian Biologi, Pendidikan Biologi Dan Pengajaran)*, 3(1). <https://jurnal.ikipmumaumere.ac.id/index.php/bios/article/view/61/63>
- Palealu, J., & Mambu, S. M. (2020). PKM Kelompok Tani Terung di Desa Sea Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa Tentang Efektivitas Aplikasi Pupuk Hijau Terhadap Pertumbuhan Terung. *VIVABIO (Jurnal Pengabdian Multidisiplin)*, 2(3), 14–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.35799/vivabio.2.3.2020.31182>
- Pary, C. (2018). Pengaruh Pupuk Organik (Daun Lamtoro) dalam Berbagai Konsentrasi terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi. *FIKRATUNA: Jurnal Pendidikan & Pemikiran Islam*, 7(2). <https://doi.org/10.33477/FKT.V7I2.337>
- Purnamasari, R. T., & Pratiwi, S. H. (2020). Analisis Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) Akibat Pemberian Dosis Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa (*Cocos nucifera*) dan Pupuk Anorganik. *BUANA SAINS*, 20(2), 189–196. <https://doi.org/10.33366/BS.V20I2.2240>
- Putinella, J. A. (2014). Perubahan Distribusi Pori Tanah Regosol Akibat Pemberian Kompos Ela Sagu dan Pupuk Organik Cair. *Buana Sains*, 14(2), 123–129.
- Quan, M., & Liang, J. (2017). The influences of four types of soil on the growth, physiological and biochemical characteristics of *Lycoris aurea* (L' Her.) Herb. *Scientific Report Nature*, 7(43284). <https://doi.org/10.1038/srep43284>
- Saijo, & Susilo, D. E. H. (2021). Upaya Peningkatan Hasil Panen Terung Ungu di Lahan Berpasir. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 4(3). <https://snllb.ulm.ac.id/prosiding/index.php/snllb-lit/article/view/574>
- Subagyo, D.R.F. (2019). Pengaruh Macam dan Takaran Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis di Vertisol. *Naskah Publikasi Program Studi Agroteknologi. Universitas Mercu Buana Yogyakarta*. <http://eprints.mercubuana-yogya.ac.id/id/eprint/6965/>.
- Sulistiyowati, R., & Yunita, I. (2017). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) terhadap

Pengaruh Beberapa Varietas dan Dosis Pupuk Kandang. *AGROTECHBIZ*, 4(1), 1–8.

Sutanto, R. (2005). *Dasar-dasar Ilmu Tanah: Konsep dan Kenyataan*. Kanisius.

Vilkienė, M., Ambrazaitienė, D., Karčauskienė, D., & Dabkevičius, Z. (2016). Assessment of soil organic matter mineralization under various management practices. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science*, 66(8), 641–646. <https://doi.org/10.1080/09064710.2016.1162845>

Xia, Y., Zhang, M., Tsang, D. C. W., Geng, N., Lu, D., Zhu, L., Deshani Igalavithana, A., Dulanja Dissanayake, P., Rinklebe, J., Yang, X., & Ok, Y. S. (2020). Recent advances in control technologies for non-point source pollution with nitrogen and phosphorous from agricultural runoff: current practices and future prospects. *Appl Biol Chem*, 63(8). <https://doi.org/10.1186/s13765-020-0493-6>

Yanti, D., T. Mandang, M.Y.J. Purwanto, M. Solahudin. (2019). Pengaruh Pengolahan Tanah dan Penambahan Jerami terhadap Kebutuhan Air Penyiapan Lahan Padi Sawah. *JTEP Jurnal Keteknikan Pertanian*, 7(2): 185-192. DOI: 10.19028/jtep.07.2.185-192.