

Peningkatan Pertumbuhan Suplir dengan Pupuk Kompos Organik di Kelompok PKK RT 20, Pakuan Baru, Jambi

Hasriati Nasution^{1*}, Suryanto², Emanauli³

^{1,2,3}) Universitas Jambi

Diterima: 11-03-2024	Direvisi: 20-03-2024	Disetujui: 30-03-2024	Dipublikasi: 04-04-2024
----------------------	----------------------	-----------------------	-------------------------

Abstract

Adiantum, commonly known as Maidenhair Fern, holds significant popularity as an indoor and outdoor ornamental plant due to its air-purifying capabilities and health benefits. Optimal growth of this plant necessitates fertile soil conditions, achievable through the use of enriched organic compost fertilizers. This study aims to enhance the understanding and application of enriched organic compost fertilizers among the women of PKK RT 20 in Pakuan Baru District, Jambi City, for the cultivation of Maidenhair Fern. Through a series of workshops and practical demonstrations, the women were provided with the necessary knowledge and skills to effectively manage enriched organic compost fertilizers. The outcomes of this approach are expected to elevate awareness and implementation of enriched organic compost fertilizer usage in Maidenhair Fern cultivation, thereby yielding optimal plant growth and aesthetic satisfaction.

Keywords: *maidenhair fern, organic waste compost, polybag*

Abstrak

Tanaman *Adiantum*, yang umumnya dikenal sebagai Bunga Suplir, memiliki popularitas yang signifikan sebagai tanaman hias di dalam ruangan maupun di luar ruangan, karena kemampuannya dalam menyaring udara dan manfaatnya bagi kesehatan. Pertumbuhan optimal tanaman ini membutuhkan kondisi tanah yang subur, yang dapat dicapai melalui penggunaan pupuk kompos organik yang diperkaya. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan penerapan ibu-ibu PKK RT 20 Kelurahan Pakuan Baru, Kota Jambi, terhadap penggunaan pupuk kompos organik yang diperkaya untuk pertumbuhan tanaman Bunga Suplir. Melalui serangkaian penyuluhan dan demonstrasi praktis, ibu-ibu PKK diberikan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mengelola pupuk kompos organik yang diperkaya secara efektif. Hasil dari pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan kesadaran dan implementasi penggunaan pupuk kompos organik yang diperkaya dalam budi daya tanaman Bunga Suplir, sehingga menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal dan estetika yang memuaskan.

Kata kunci: *suplir, kompos sampah organik, polybag*

* Penulis korespondensi
Email: hasriati.nasution@gmail.com

Pendahuluan

Tanaman suplir merupakan salah satu pilihan tanaman hias yang populer. Dikenal dapat mempercantik taman dan menyegarkan ruangan, tanaman suplir menjadi salah satu tanaman hias indoor yang sering hadir dalam hunian, terutama yang bergaya modern minimalis (Rahmi, 2018). Tanaman ini termasuk dalam genus *Adiantum*, anak suku Vittarioideae, dan suku Pteridaceae. Suplir memiliki daya tarik dengan batang dan tangkai daunnya yang hitam seperti rambut. Selain memberikan nuansa segar, tanaman ini juga dikenal bermanfaat untuk relaksasi dan kesehatan. Bunga yang dimiliki suplir dapat ditemukan baik di dalam ruangan maupun di taman, sementara kemampuannya sebagai penyerap racun udara membuatnya lebih diminati (Al-Mira, 2016). Keberadaan daun suplir yang rimbun memberikan kesan menyejukkan bagi mata. Karena itu, sering kali tanaman ini ditempatkan di teras rumah sebagai hiasan. Ada beberapa jenis suplir yang umum digunakan untuk mempercantik rumah, termasuk *Adiantum cucdatum*, *Adiantum raddianum*, *Adiantum tenerum*, *Adiantum hispidum*, dan *Adiantum diaphanum* (Amin & Jumisah, 2019). Tanaman suplir memiliki karakteristik daun berbentuk kipas halus yang biasanya berkerumun di batang hitam yang ramping. Mereka tumbuh sebagai tumbuhan terpa dengan rimpang yang menjalar di media tanam, seringkali di sela-sela batuan berhumus (Sari & Mukti, 2019).

Tumbuhan ini jarang dijumpai tumbuh di tanah datar karena biasanya menyukai tumbuh di sela-sela tebing, tembok, atau batang pohon. Akar ini mencari hara dari humus dan terkadang cukup dalam menembus tebing atau tembok. Suplir dapat tumbuh hingga lebih dari 1,25 meter, sebagaimana paku-pakuan lain (Adlini dkk., 2021). Tangkai daunnya cenderung berwarna hitam, mengeras ketika dewasa, dan mengilap serta kadang-kadang bersisik halus ketika dewasa. Suplir memiliki penampilan ental yang khas, yang membuatnya mudah dibedakan dari jenis paku-pakuan lain (Amin dan Jumilah, 2019). Spora tanaman ini berada di dalam sporangium (Al-Mira, 2016). Kumpulan sporangia (sorus) terletak di sisi bawah daun, tepatnya pada bagian tepi daun dan terlindung oleh lipatan tepi helai daun. Tanaman suplir memperbanyak diri secara generatif dengan spora yang terletak pada bagian tepi sisi bawah daun yang sudah dewasa. Selain itu, perbanyakan vegetatif bisa dilakukan ketika rimpangnya sudah cukup besar sehingga bisa dipecah menjadi dua atau tiga bagian (stek rimpang) (Hutasuhut & Febriani, 2019).

Untuk memastikan pertumbuhan anakan tanaman suplir yang subur, diperlukan media tanam yang kaya akan unsur hara. Salah satu cara untuk mencapainya adalah dengan menggunakan pupuk kompos organik yang terbuat dari bahan-bahan organik seperti sampah rumah tangga. Pupuk kompos merupakan jenis pupuk organik yang dihasilkan melalui proses penguraian sisa-sisa tanaman dan hewan oleh organisme hidup (Perwira, 2011). Meskipun proses pengomposan alami memakan waktu lama, manusia telah berhasil mempercepatnya dengan teknologi pengomposan.

Pupuk kompos organik mudah dibuat dan teknologinya sederhana, dengan berbagai jenis tergantung pada proses pembuatannya, jenis dekomposer yang digunakan, dan bentuknya. Secara biologis, pupuk kompos memberikan media yang baik bagi mikroorganisme dan organisme tanah lainnya untuk berkembang biak, yang pada gilirannya memperkaya tanah dengan nutrisi penting bagi tanaman (Handika, 2022).

Untuk meningkatkan kualitas pupuk kompos, penambahan kapur dolomit dapat dilakukan. Kapur dolomit adalah sumber kalsium oksida (CaO) dan magnesium oksida (MgO) yang diperoleh dari batuan dolomit (Sahari dkk., 2014). Penambahan kapur dolomit bertujuan untuk menetralkan pH tanah, meningkatkan efektivitas tanah terhadap zat-zat hara, menjaga ketersediaan unsur hara dalam tanah, mengaktifkan berbagai jenis enzim dalam tanaman, merangsang pembentukan zat lemak, serta menyediakan nutrisi penting bagi tanaman (Alibasyah, 2016; Ilham dkk., 2019). Selain itu, batuan fosfat alam juga dapat ditambahkan untuk memperkaya unsur fosfor dalam pupuk kompos. Fosfat alam mempunyai efektivitas yang hampir sama dengan TSP dan mempunyai efek residu yang lebih baik, harga lebih murah, menghemat tenaga kerja karena pemberiannya sekaligus dalam jumlah yang banyak dan tidak harus diberikan setiap musim tanam (Akintokun dkk., 2003; Stamford dkk., 2007).

Ciri-ciri kompos yang berkualitas termasuk bau yang mirip dengan tanah, tidak berbau busuk, berwarna coklat kehitaman, dan berbentuk butiran gembur. Ketika direndam dalam air, kompos harus tenggelam dan air tetap jernih (Karo & Lubis, 2017). Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembuatan kompos antara lain rasio C/N, di mana rasio idealnya berkisar antara 30:1 hingga 40:1. Pada rasio C/N antara 30 – 40 mikroba mendapatkan cukup C untuk energi dan N untuk sintesis protein (Herman dkk., 2018). Namun apabila rasio C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat. Masalah yang paling utama dalam pengomposan terdapat pada rasio C/N yang terlalu tinggi, terutama jika bahan utamanya adalah bahan yang mengandung kadar kayu yang tinggi (sisa gerhaji kayu, ranting, ampas tebu, dll). Rasio C/N yang terlalu tinggi dapat menghambat proses dekomposisi, dan untuk menurunkannya bisa dilakukan dengan penambahan bahan organik yang mengandung senyawa nitrogen, seperti kotoran hewan yang mengandung banyak senyawa nitrogen (Handika, 2022; Herman dkk., 2018).

Di kelompok ibu-ibu PKK RT 20 Kelurahan Pakuan Baru, Kota Jambi, banyak yang menyukai bertanam bunga suplir sebagai bagian dari kegiatan berkebun. Namun, salah satu kendala untuk menanam yaitu tempat menanam yang terbatas atau luas pekarangan yang kecil. Agar ibu-ibu PKK dapat tetap menanam, maka salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah dengan menggunakan polybag. Keuntungan menggunakan polybag adalah fleksibilitasnya dalam penempatan tanaman di berbagai tempat, baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan seperti teras atau samping rumah, selama masih mendapat sinar matahari yang cukup (Tan, 2010). Dengan menggunakan polybag berukuran 20 x 20 cm, ibu-ibu PKK dapat menempatkan tanaman suplir di mana saja, bahkan di ruang yang sempit sekalipun. Polybag memiliki keunggulan biaya yang lebih murah dibandingkan dengan pot, mudah dalam perawatan, memungkinkan pengawasan individu tanaman dengan lebih baik, serta melindungi tanaman dari banjir dan serangan hama. Selain itu, menggunakan polybag juga memungkinkan bercocok tanam tanpa tergantung pada musim tertentu.

Dalam upaya memberikan penyuluhan kepada ibu-ibu PKK RT 20 di Kelurahan Pakuan Baru, tim pengabdian telah menjelaskan manfaat penggunaan polybag untuk menanam bunga suplir. Selain itu, tim pengabdian memberikan informasi tentang penggunaan pupuk kompos organik untuk tanaman bunga suplir di polybag. Penyuluhan ini dilaksanakan selama 4 bulan dengan materi penyuluhan dan demonstrasi langsung di lapangan, dimulai dari survei pendahuluan hingga pelaksanaan sosialisasi. Seluruh proses ini bertujuan untuk memberikan

pemahaman yang baik tentang praktik berkebun yang efektif dan ramah lingkungan bagi ibu-ibu PKK RT 20.

Metode Pengabdian

Khalayak Sasaran

Tim Pengabdian Kepada Masyarakat dari Program Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi bertujuan untuk melanjutkan kegiatan pengabdian di kelompok Ibu-Ibu PKK RT 20 Kelurahan Pakuan Baru Kota Jambi. Kelompok ini memiliki minat dalam menanam bunga suplir, namun terkendala oleh lahan yang terbatas. Untuk mengatasi hal ini, penggunaan polybag menjadi alternatif yang efektif. Keuntungan penggunaan polybag antara lain mudah didapat dengan harga yang terjangkau, tahan lama, dan memungkinkan tanaman untuk dipindahkan dengan mudah.

Agar tanaman suplir dapat tumbuh subur dan menghasilkan anakan yang banyak, diperlukan pemberian pupuk kompos dari sampah organik. Pupuk kompos ini mengandung unsur hara makro dan mikro yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Melalui pendampingan oleh penyuluh dari Fakultas Pertanian, diharapkan kelompok Ibu-Ibu PKK RT 20 dapat meningkatkan jumlah anakan bunga suplir sebagai upaya untuk memperindah lingkungan.

Metode Pelaksanaan

Dalam rangka mengatasi permasalahan tersebut, pendekatan yang digunakan adalah dengan memberikan penyuluhan dan demonstrasi penggunaan pupuk kompos dari sampah organik untuk tanaman bunga suplir yang ditanam dalam polybag.

Langkah-langkah kegiatan pengabdian:

1. Persiapan
 - a. Menentukan jadwal dan tempat penyuluhan di salah satu rumah anggota PKK.
 - b. Menyiapkan anakan bunga suplir, pupuk kompos dari sampah organik yang diperkaya dengan kapur dolomit dan batuan fosfat alam, media tanam tanah permukaan, dan polybag.
2. Pelaksanaan kegiatan
 - . Memberikan penyuluhan dan mendemonstrasikan penggunaan pupuk kompos.
 - a. Menjelaskan dosis pupuk kompos untuk tanaman suplir di polybag. Dosis pupuk kompos untuk setiap polybag adalah 500 gram dan dicampurkan dalam 10 kg tanah. Campuran pupuk dan tanah digunakan untuk ukuran polybag 25 x 20 cm.
 - b. Melakukan penyuluhan mengenai pemeliharaan anakan bunga suplir, penanaman, pemupukan, dan perawatan hingga tanaman tumbuh subur.
3. Evaluasi kegiatan

Melakukan peninjauan hasil penanaman oleh anggota PKK RT 20 setiap 7 hari untuk memastikan pertumbuhan tanaman suplir yang optimal.

4. Penyusunan laporan akhi

Menyusun laporan akhir pengabdian yang berisi hasil penyuluhan di kelompok ibu-ibu PKK RT 20, Kelurahan Pakuan Baru, Kota Jambi.

Hasil dan Pembahasan

Pengabdian yang dilakukan oleh Kelompok Ibu-Ibu PKK RT 20 di Kelurahan Pakuan Baru, Kota Jambi, merupakan contoh nyata dari pemberdayaan masyarakat yang berfokus pada pengelolaan lingkungan hidup. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan anggota kelompok tentang pertanian organik tetapi juga menginspirasi mereka untuk mengadopsi praktik-praktik ramah lingkungan dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan pupuk kompos dari sampah organik yang diperkaya dengan kapur dolomit telah menunjukkan hasil yang menggembirakan dalam budidaya tanaman bunga suplir, yang tidak hanya meningkatkan kesuburan tanah tetapi juga memperbaiki kualitas tanaman yang tumbuh.

Pengalaman ini juga menunjukkan pentingnya edukasi dan pelatihan langsung kepada masyarakat. Dengan penyuluhan yang dilakukan di rumah Nuraini, anggota kelompok dapat melihat secara langsung bagaimana pupuk kompos dibuat dan digunakan, serta memahami manfaat jangka panjang dari penggunaan pupuk organik. Ini membantu mereka tidak hanya dalam meningkatkan hasil tanaman tetapi juga dalam mempromosikan keberlanjutan lingkungan. Selain itu, kegiatan ini juga membuka peluang ekonomi baru, karena tanaman bunga suplir yang berkualitas tinggi memiliki nilai jual yang lebih baik.

Pengabdian ini juga menciptakan rasa kebersamaan dan kerjasama di antara anggota kelompok. Mereka berbagi pengetahuan dan pengalaman, serta mendukung satu sama lain dalam menerapkan teknik baru yang telah dipelajari. Ini menunjukkan bahwa pendekatan komunitas dapat menjadi sangat efektif dalam menerapkan perubahan positif dalam praktik pertanian dan pengelolaan lingkungan. Keberhasilan ini dapat menjadi model bagi kelompok-kelompok lain di berbagai daerah untuk mengadopsi metode serupa dalam meningkatkan kualitas lingkungan dan kehidupan sosial ekonomi masyarakat.



Gambar 1. Kegiatan pelatihan perawatan tanaman suplir

Penggunaan pupuk kompos dari sampah organik merupakan langkah inovatif dalam praktik pertanian berkelanjutan yang mengedepankan prinsip daur ulang nutrisi. Pupuk ini, yang diperkaya dengan kapur dolomit, membantu menetralkan keasaman tanah, sementara

batuan fosfat alam menyediakan fosfor yang esensial untuk pertumbuhan akar dan pembentukan buah pada tanaman. Dosis yang tepat dari pupuk ini sangat penting untuk memastikan bahwa tanaman suplir, yang ditanam dalam polybag, mendapatkan nutrisi yang cukup tanpa terjadi kelebihan yang dapat menghambat pertumbuhannya.

Penerapan pengetahuan ini dalam berkebun sehari-hari tidak hanya meningkatkan kualitas tanaman tetapi juga memberikan peluang bagi anggota kelompok untuk berinovasi dalam metode pertanian mereka. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang keseimbangan nutrisi, anggota kelompok dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya alam yang tersedia, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, dan berkontribusi pada kesehatan ekosistem lokal. Hasilnya, taman yang mereka rawat tidak hanya estetis menarik dengan tanaman suplir yang subur dan rimbun, tetapi juga menjadi contoh nyata dari praktik pertanian yang ramah lingkungan.

Selanjutnya, penyebaran pengetahuan ini ke kelompok ibu-ibu PKK di sekitar RT 20 Kelurahan Pakuan Baru memperluas dampak positif dari kegiatan ini. Melalui penyuluhan dan demonstrasi, pengetahuan tentang pembuatan dan pemanfaatan pupuk kompos dapat menjangkau lebih banyak individu, memungkinkan mereka untuk menerapkan teknik-teknik ini dalam skala yang lebih luas. Ini tidak hanya meningkatkan kesadaran tentang pentingnya pengelolaan sampah organik tetapi juga memperkuat keterampilan berkebun dalam komunitas, menciptakan lingkungan yang lebih hijau dan produktif.

Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya fokus pada aspek teknis berkebun tetapi juga pada pembangunan kapasitas dan pemberdayaan komunitas. Ini mencerminkan pendekatan holistik terhadap pembangunan berkelanjutan yang mengintegrasikan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Diharapkan, inisiatif seperti ini akan terus berkembang, memberikan inspirasi bagi lebih banyak komunitas untuk mengadopsi praktik-praktik berkelanjutan yang dapat mendukung kesejahteraan lingkungan dan sosial untuk generasi yang akan datang.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Program pengabdian yang telah dilaksanakan memberikan bukti nyata bahwa metode penyuluhan dan demonstrasi langsung memiliki dampak positif terhadap peningkatan wawasan dan kemampuan berkebun di kalangan masyarakat. Inisiatif ini, yang dijalankan oleh Tim Pengabdian, telah berhasil mengedukasi para anggota PKK RT 20 Kelurahan Pakuan Baru, Kota Jambi, tentang pentingnya penggunaan pupuk kompos organik. Pemahaman yang lebih baik tentang pupuk organik dan teknik perawatan tanaman suplir tidak hanya meningkatkan kualitas tanaman, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan. Keberhasilan program ini terlihat dari peningkatan signifikan dalam keterampilan berkebun anggota kelompok, yang sekarang dapat menerapkan praktik-praktik terbaik dalam berkebun dengan lebih percaya diri.

Saran

Mengingat hasil positif dari program ini, disarankan agar kegiatan serupa terus diadakan secara rutin. Penyuluhan dan pendampingan yang berkelanjutan akan memastikan bahwa pengetahuan dan keterampilan berkebun masyarakat tidak hanya dipertahankan, tetapi juga ditingkatkan dari waktu ke waktu. Hal ini akan membantu dalam menciptakan lingkungan yang

lebih hijau dan berkelanjutan, serta meningkatkan kesejahteraan komunitas secara keseluruhan. Dengan demikian, diharapkan bahwa kegiatan berkebun ramah lingkungan ini akan menjadi bagian integral dari kehidupan masyarakat, sehingga menciptakan lingkungan yang tidak hanya indah, tetapi juga mendukung kesehatan dan keharmonisan komunal.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih yang tulus kami sampaikan kepada Universitas Jambi atas dukungan moral yang tidak terhingga, serta kepada kelompok ibu PKK RT 20 Kelurahan Pakuan Baru, Kota Jambi, yang telah memberikan semangat dan inspirasi yang berharga. Kedua institusi ini telah memberikan kontribusi yang signifikan dalam perjalanan kami. Kami menghargai setiap bentuk bantuan yang telah diberikan dengan penuh kehangatan dan kebaikan hati.

Daftar Pustaka

- Adlini, M. N., Hartono, A., Khairani, M., Tanjung, I. F., & Khairuna, K. (2021). Identifikasi Tumbuhan paku (pteridophyta) di universitas islam negeri (UIN) Sumatera utara. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 87–94.
- Akintokun, O., Adetunji, M., & Akintokun, P. (2003). Phosphorus availability to soyabean from an indigenous phosphate rock sample in soils from southwest Nigeria. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 65, 35–41.
- Alibasyah, M. R. (2016). Perubahan beberapa sifat fisika dan kimia ultisol akibat pemberian pupuk kompos dan kapur dolomit pada lahan berteras. *Jurnal Floratek*, 11(1), 75–87.
- Al-Mira, Y. (2016). *Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di kawasan Goa Margo Tresnongluyu Kabupaten Nganjuk* [Skripsi]. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nusantara PGRI.
- Amin, N., & Jumisah, J. (2019). Jenis Tumbuhan Paku di Kawasan Terutung Kute Kecamatan Darul Hasanah Kabupaten Aceh Tenggara. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 7(1), 18–27.
- Handika, R. B. (2022). *Pengaruh Kompos Sampah Kota Terhadap Kepadatan Tanah Ultisol dan Pertumbuhan Kedelai* [Skripsi]. Universitas Jambi.
- Herman, W., Resigia, E., & Syahrial, S. (2018). Formulasi biochar dan kompos titonia terhadap ketersediaan hara tanah ordo ultisol. *Jurnal Galung Tropika*, 7(1), 56–63.
- Hutasuhut, M. A., & Febriani, H. (2019). Keanekaragaman paku-pakuan terestrial di kawasan taman wisata alam Sicike-cike. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi dan Biologi*, 2(1), 146–157.
- Ilham, F., Prasetyo, T. B., & Prima, S. (2019). Pengaruh pemberian dolomit terhadap beberapa sifat kimia tanah gambut dan pertumbuhan serta hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L). *Jurnal Solum*, 16(1), 29–39.
- Karo, A. K., & Lubis, A. (2017). Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol Akibat Pemberian Beberapa Pupuk Organik dan Waktu Inkubasi: Some Changes in Chemical Properties on Ultisol Soil Giving Due Some of Organic Fertilizer and The Incubation Period. *JURNAL AGROEKOTEKNOLOGI (JOA)-FAKULTAS PERTANIAN USU*, 5(2), 277–283.
- Perwira, D. (2011). *Pengaruh Pemberian Kompos Sampah Kota terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogaea L)* [Skripsi]. Universitas Jambi.

- Rahmi, A. (2018). *Jenis-Jenis Tumbuhan Paku Yang Terdapat Di Kawasan Air Terjun Timbulun Pisang Kenagarian Koto Anau Kecamatan Lembang* [Skripsi]. STKIP PGRI Sumatera Barat.
- Sahari, P., Haryanto, E. T., & Syahrizal, L. D. (2014). Pengaruh dosis pupuk organik dan dolomit terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 16(1), 25–28.
- Sari, H., & Mukti, B. H. (2019). Keanekaragaman tumbuhan paku (Pteridophyta) di kawasan hutan desa banua rantau kecamatan batang alai selatan kabupaten hulu sungai tengah. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 5(3).
- Stamford, N., Santos, P., Santos, C., Freitas, A., Dias, S., & Lira Jr, M. (2007). Agronomic effectiveness of biofertilizers with phosphate rock, sulphur and *Acidithiobacillus* for yam bean grown on a Brazilian tableland acidic soil. *Bioresource Technology*, 98(6), 1311–1318.
- Tan, K. H. (2010). *Principles of soil chemistry*. CRC press.



© 2024 oleh penulis. Pemegang Lisensi Studium JPM, Indonesia. Artikel ini merupakan artikel akses terbuka yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Lisensi Atribusi Creative Commons (CC BY-SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)