

Pengaruh Bokashi Jerami Padi dan Kompos Tandan Kelapa Sawit terhadap Perubahan pH, N, P, dan K Tanah Podsolik

Misna, Fadly Hairannoor Yusran*, Meldia Septiana

Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Jenderal A. Yani KM 36 Simpang Empat, Banjarbaru 70714, Indonesia

* Email penulis korespondensi: fhysuran@ulm.ac.id

Informasi Artikel

Received 14 Juli 2022

Accepted 02 November 2022

Published 16 November 2022

Online 16 November 2022

Keywords:

Acid soil; Amelioran; Organic fertilizer

Abstract

Podsolik soil is acidic soil, low nutrient content, especially N, P, K, Ca, Mg. One of the efforts that can be done to overcome this problem in soil is the addition of organic material. The addition of organic material bokashi rice straw and oil palm empty fruit bunches (TKKS) compost can add nutrients in the soil such as nutrients N, P and K. This study aims to determine the effect of rice straw bokashi and oil palm empty compost applied to Podsolik soils. The method used in this study was a single Randomized Complete Design (RAL) with the treatment of dose of 0 t ha⁻¹ (bokashi and TKKS) 3 t ha⁻¹, 5 t ha⁻¹, 7 t ha⁻¹ (bokashi) and 1.5 t ha⁻¹, 3 t ha⁻¹, 4.5 t ha⁻¹ (TKKS). The results of this study indicate that the application of rice straw bokashi and TKKS compost has a significant effect on N-ammonium and P-available.

1. Pendahuluan

Tanah Podsolik memiliki sifat fisik dan kimia yang kurang baik bagi tanaman budidaya. Tetapi, apabila menggunakan manajemen yang tepat maka dapat diusahakan dan dikembangkan pertanian tanaman pangan, perkebunan dan kehutanan (Mardhiana, 2002). Tanah Podsolik adalah tanah dengan horizon penimbunan liat (horizon argilik) dan kejenuhan basa lebih dari 50%. Tanah ini tidak memiliki horizon albik. Kendala utama yang sering dijumpai pada tanah masam di lahan kering beriklim basah adalah selain reaksi tanah yang masam, juga miskin hara, kandungan bahan organik rendah, kandungan Fe dan Al tinggi melebihi batas toleransi tanaman serta peka erosi sehingga tingkat produktivitasnya rendah (Hidayat et al., 2000).

Sifat-sifat kimia tanah seperti pH, C-organik, N-total, N-tersedia, P-total, P-tersedia, K-total, dan jumlah Zn dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain, pengelolaan tanah jangka panjang seperti rotasi tanaman, pemupukan organik dan pemberian pupuk kimia (Verma, 2018). Reaksi tanah (pH) dianggap sebagai salah satu indikator kimia yang dominan dalam karakteristik tanah, mempengaruhi perubahan biologi tanah dan fungsi kimia seperti pengasaman (Yadav, 2019). Penggunaan pupuk organik efektif untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, sehingga budidaya lebih alami dan sehat untuk pangan (Chong et al., 2017). Salah satu upaya untuk mengembalikan kesuburan tanah yaitu dengan menambahkan bahan organik dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi pemupukan dan melestarikan sumber daya tanah (Sulistiani, 2013).

Budidaya padi menghasilkan jerami dalam jumlah besar, sebagai limbah pertanian, mulai dari 2 sampai 9 t ha⁻¹. Komponen jerami padi mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin, serta sejumlah kecil protein, yang membuat kandungan C/N rasio tinggi (Abdulla, 2014). Bokashi dapat digunakan 3-14 hari setelah perlakuan fermentasi. Bokashi sangat baik digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, bila bokashi diaplikasikan pada tanah, maka akan berfungsi sebagai media atau pakan untuk perkembangan mikroorganisme, sekaligus menambah unsur hara dalam tanah.

Bahan organik lain yang dapat digunakan untuk menyuburkan tanah adalah dengan pemberian kompos limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Bahan ini adalah limbah pabrik kelapa sawit yang jumlahnya melimpah. Setiap pengolahan 1 ton tandan buah segar (TBS) akan dihasilkan TKKS sebanyak 22 – 23% atau sebanyak 220 – 230 kg TKKS. Apabila dalam sebuah pabrik dengan kapasitas pengolahan 100 t jam⁻¹ dengan waktu operasi selama satu jam, maka akan dihasilkan sebanyak 23 ton (Yunindanova, 2009). Tanaman Ini

adalah tanaman yang sangat serbaguna yang dapat menghasilkan secara efektif selama lebih dari 20 tahun jika dipelihara dengan baik (Embrandiri, 2013).

Pabrik kelapa sawit Indonesia memproses sejumlah besar kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) dan menghasilkan sejumlah besar tandan kosong yang sering dibuang sebagai limbah (Triyono et al., 2019). Limbah yang dihasilkan oleh tanaman kelapa sawit dapat memberikan manfaat yang besar bagi kehidupan, termasuk sebagai pupuk organik dan arang. Pemanfaatan limbah ini bisa diolah menjadi kompos. Pemberian kompos adalah salah satu cara untuk meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah (Surya, 2019). Pemanfaatan limbah TKKS yang belum dimaksimalkan, menyebabkan banyak jumlah limbah TKKS di pabrik-pabrik dan perkebunan kelapa sawit. Limbah TKKS secara alami membutuhkan waktu sekitar tiga bulan untuk terdekomposisi, karena limbah TKKS sulit untuk terurai, yang mengandung selulosa sekitar 33,25% (Dini et al., 2018). Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh bokashi jerami padi dan kompos tandan kelapa sawit terhadap perubahan pH, N, P, dan K tanah Podsolik.

2. Bahan dan Metode

2.1. Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel tanah dilakukan di Desa Simpang Tiga Kecamatan Mataraman Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm. Penelitian dilaksanakan di Rumah kaca Jurusan Tanah dan Laboratorium Kimia dan Fisika Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat.

Karakteristik sifat kimia tanah Podsolik serta kandungan unsur hara bahan organik jerami padi dan kompos TKKS disajikan pada Tabel 1 dan 2. Sifat kimia tanah dan kandungan bahan organik didasarkan pada kriteria penilaian sifat-sifat tanah Balai Penelitian Tanah (2009).

Tabel 1. Hasil analisis tanah awal yang digunakan dalam penelitian

Analisa Sifat Tanah	Nilai (*)	Kriteria (**)
pH H ₂ O (1:5)	4,56	Masam
NH ₄ ⁺ (ppm)	16,7	Tinggi
NO ₃ ⁻ (ppm)	1,59	Rendah
P-Bray 1 (ppm P)	0,49	Sangat Rendah
K ₂ O HCl 25% (ppm)	0,52	Sedang

Tabel 2. Kandungan unsur hara bahan organik

Kandungan Unsur Hara	Nilai	
	Bokashi Jerami Padi	Kompos TKKS
N-total (%)	0,77	0,9
P-total (%)	34,29	33,9
K-total (%)	74,1	57,8
C-organik (%)	2,85	2,99
C/N ratio	3,7	3,32
pH H ₂ O (1:5)	8,19	6,91

2.2. Pelaksanaan Penelitian

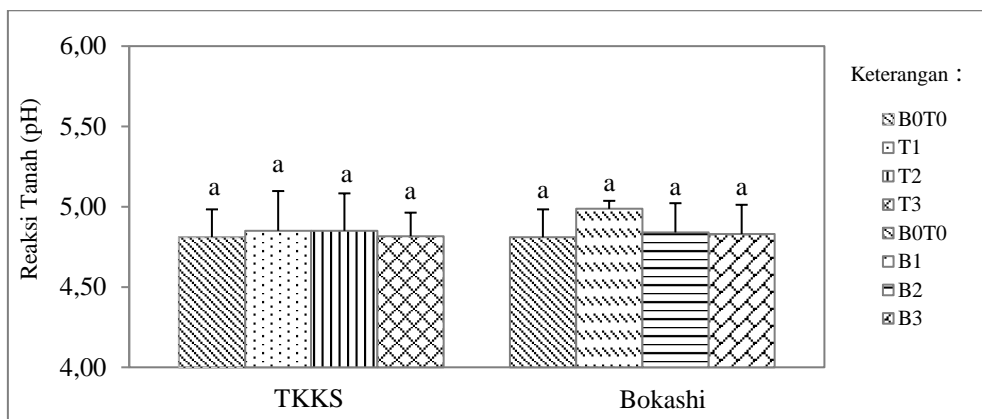
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor percobaan dalam penelitian ini adalah pemberian beberapa jenis bahan organik dengan dosis yang berbeda. Bahan organik yang digunakan adalah bokashi jerami padi dan kompos TKKS. Terdapat tujuh kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 21 unit percobaan. Inkubasi tanah dilakukan selama 2 minggu, kemudian tanah diambil sebagai sampel. Kombinasi perlakuan sebagai berikut: B0T0 : Kontrol/ 0 t ha⁻¹; B1 : bokashi jerami padi dengan dosis 3 t ha⁻¹; B2 : bokashi jerami padi dengan dosis 5 t ha⁻¹; B3 : bokashi jerami padi dengan dosis 7 t ha⁻¹; T1 : TKKS dengan dosis 1,5 t ha⁻¹; T2 : TKKS dengan dosis 3 t ha⁻¹; T3 : TKKS dengan dosis 4,5 t ha⁻¹.

Parameter yang diamati adalah pH tanah, NH₄⁺, NO₃⁻, P-tersedia, K-tersedia. Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji kehomogenan ragam Bartlett. Jika data homogen, maka dilanjutkan dengan analisis ragam (ANOVA). Namun apabila data tidak homogen dilakukan transformasi data, sehingga data menjadi homogen. Selanjutnya dilakukan analisis ragam (analysis of variance- ANOVA) Jika diantara perlakuan terdapat perbedaan, maka dilanjutkan dengan Uji BNT/LSD (*Least Significant Difference*), menggunakan program Anova Excel V-3.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Reaksi Tanah (pH)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian bokashi jerami padi dan kompos TKKS tidak berpengaruh nyata terhadap reaksi tanah (pH). Pengaruh pemberian bokashi jerami padi dan kompos TKKS terhadap perubahan pH tanah dapat dilihat pada Gambar 1.

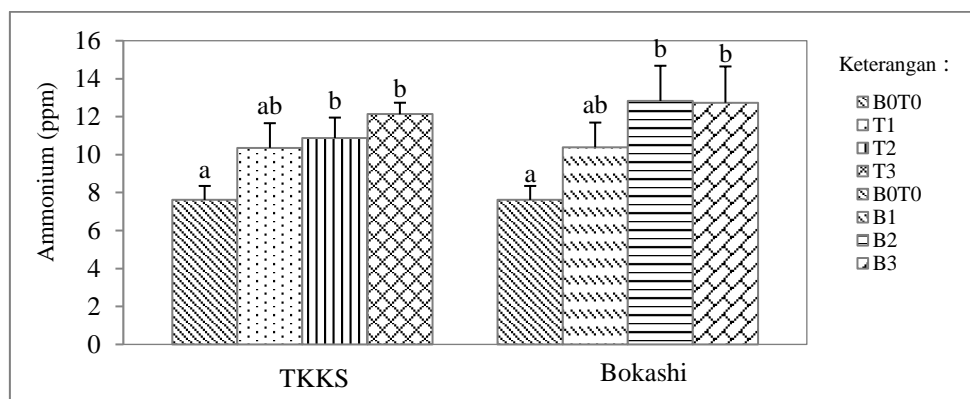


Gambar 1. Diagram hasil rerata reaksi tanah (pH) setelah diberi perlakuan bahan organik. Huruf yang sama diatas batang menunjukkan tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Perlakuan pemberian bokashi jerami padi dan kompos TKKS belum mampu memberikan pengaruh nyata terhadap pH tanah, akan tetapi terdapat peningkatan pH tanah dibandingkan dengan tanpa pemberian bahan organik. Pada bahan organik bokashi jerami padi memiliki pH 8,19 yang masuk dalam kategori basa. Hal ini diduga karena bokashi jerami padi yang digunakan masih banyak mengandung EM4. Larutan EM4 memiliki pH yang tinggi, sedangkan pada bahan organik kompos TKKS memiliki pH 6,91 yang masuk dalam kategori netral. Hal ini diduga karena TKKS yang digunakan sudah lama dilapangan, sehingga unsur hara yang terkandung didalam TKKS berkurang.

3.2. N-ammonium (NH_4^+) dan N-nitrat (NO_3^-) tanah

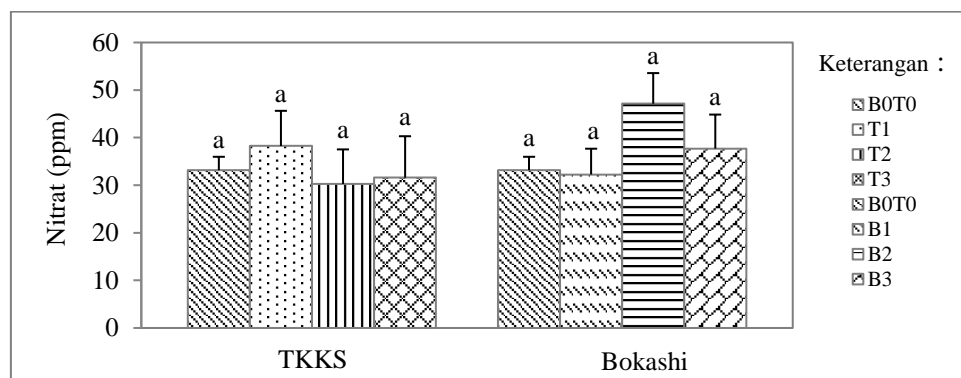
Pemberian bahan organik bokashi jerami padi dan TKKS menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap perubahan NH_4^+ tanah. Sebaliknya pemberian bokashi jerami padi dan kompos TKKS tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan- NO_3^- (Gambar 2 dan 3).



Gambar 2. Diagram hasil rerata kandungan NH_4^+ tanah Podsolik setelah diberi perlakuan bahan organik. Huruf yang sama di atas batang berpengaruh nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi kecepatan pelepasan N dari bahan organik adalah kualitas atau komposisi bahan organik tersebut. Kualitas bahan organik yang berkaitan dengan kecepatan dekomposisi dan mineralisasi N bahan organik adalah nisbah C/N. Bahan organik bokashi jerami padi memiliki nisbah C/N sebesar 3,70, sedangkan pada bahan organik kompos TKKS memiliki nisbah C/N sebesar 3,32 (Tabel 2). Apabila rasio $\text{C/N} \geq 20$, maka proses mineralisasi akan rendah dan sumber N di dalam tanah akan mengalami

imobilisasi oleh mikroorganisme. Apabila rasio C/N <20, maka N mengalami proses mineralisasi (Handayanto dan Hairiah 2007).

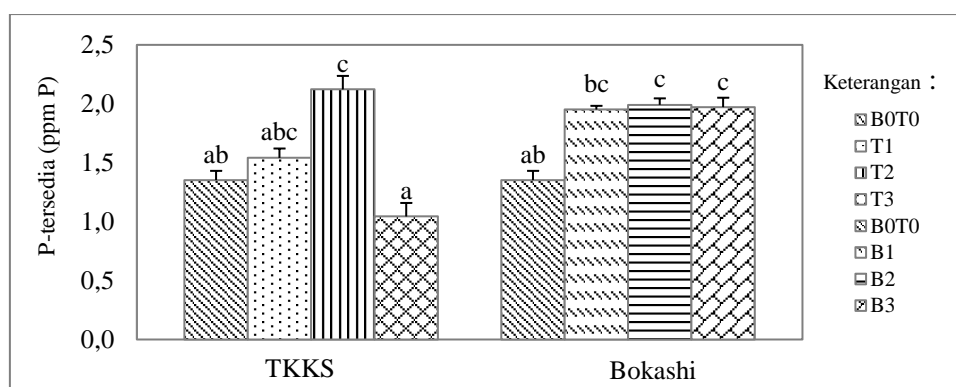


Gambar 3. Diagram hasil rerata kandungan NO_3^- tanah Podsolik setelah diberi perlakuan bahan organik. Huruf yang sama di atas batang berpengaruh nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Aplikasi perlakuan menunjukkan konsentrasi NH_4^+ lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi NO_3^- . Rendahnya kandungan NO_3^- pada tanah ini disebabkan karena lambatnya proses nitrifikasi. Salah satu faktor yang menyebabkan lambatnya proses nitrifikasi di dalam tanah adalah pH tanah yang masam, sehingga populasi bakteri nitrifikasi rendah.

3.3. P-tersedia tanah

Berdasarkan hasil analisis ragam ternyata pemberian bokashi jerami padi dan kompos TKKS memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap P-tersedia tanah. Gambar selengkapnya dapat dilihat hasil uji beda nilai tengah dengan menggunakan LSD (5%) dan dapat dilihat pada Gambar 4.

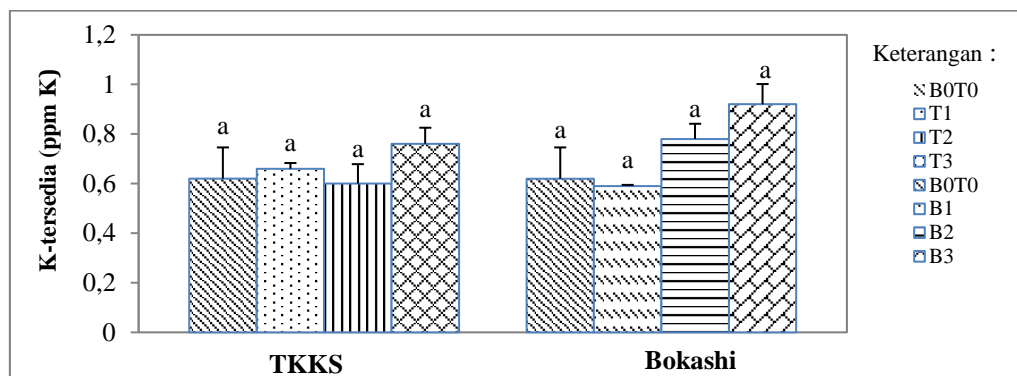


Gambar 4. Diagram hasil rerata kandungan P-tersedia tanah Podsolik setelah diberi perlakuan bahan organik. Huruf yang sama di atas batang berpengaruh nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Pemberian bokashi jerami padi dan kompos TKKS menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap P-tersedia dalam tanah. Ketersediaan P tanah tertinggi terdapat pada pemberian bokashi jerami padi dengan dosis 5 t ha^{-1} , sedangkan pada pemberian kompos TKKS memiliki hasil tertinggi dengan dosis 3 t ha^{-1} dengan nilai 2,12 ppm. Penambahan bokashi jerami padi sebagai sumber bahan organik diketahui dapat mengurangi jerapan P oleh oksida Fe dan Al. Bahan organik ini akan melapuk menghasilkan asam-asam organik seperti asam humat dan fulvat. Kedua asam ini memegang peranan penting dalam pengikatan Al dan Fe, sehingga P menjadi tersedia. Hal ini sejalan dengan pendapat Gusnidar et al. (2010), bahwa dalam proses inkubasi bahan organik akan mengalami proses dekomposisi, hal tersebut diakibatkan karena bahan organik tersebut sebagian besar telah terurai dengan baik, sehingga akan menghasilkan asam-asam organik.

3.4. K-tersedia tanah

Pemberian bokashi jerami padi dan kompos TKKS memperlihatkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap K-tersedia tanah. Pengaruh pemberian bokashi jerami padi dan kompos TKKS terhadap perubahan K-tersedia tanah dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram hasil rerata kandungan K-tersedia tanah Podsolik setelah diberi perlakuan bahan organik. Huruf yang sama di atas batang berpengaruh nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Perlakuan pemberian bokashi jerami padi dan kompos TKKS tidak berpengaruh nyata terhadap K-tersedia tanah. Kandungan K pada bahan organik bokashi jerami padi sebesar 74,1 ppm termasuk kriteria sangat tinggi, sedangkan pada kompos TKKS sebesar 57,8 ppm termasuk dalam kriteria tinggi. Hal ini diduga karena unsur hara yang dilepaskan pada tanah selama proses inkubasi lebih banyak dijerap oleh Al^{3+} dan H^+ . Hal ini sejalan dengan pendapat Nyakpa et al. (1988) menyatakan bahwa ketersediaan K dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH tanah.

4. Kesimpulan

Pemberian bokashi jerami padi dan kompos TKKS memberikan pengaruh nyata terhadap NH_4^+ dan P-tersedia tanah dan tidak memberikan pengaruh terhadap pH tanah, NO_3^- , dan K-tersedia tanah. Perlakuan bokashi jerami padi dengan dosis $5 t ha^{-1}$ paling tinggi meningkatkan NH_4^+ dan P-tersedia tanah, sedangkan perlakuan kompos TKKS dengan dosis $4,5 t ha^{-1}$ paling tinggi meningkatkan NH_4^+ dan dosis $3 t ha^{-1}$ paling tinggi meningkatkan P-tersedia tanah.

Daftar Pustaka

- Abdulla, H.M. 2014. Enhancement of rice straw composting by lignocellulolytic *Actinomyces* strains. International Journal of Agriculture & Biology 9(1), 106-109.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Petunjuk Teknis Edisi 2: Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 246p.
- Bangroo, S.A., Too, H., Ubarak, T., Malik, A.R. 2018. Soil organic carbon and total nitrogen in apple orchards of south temperate Kashmir. International Journal of Ecology and Environmental Sciences 44(3), 287-292. doi.org/10.12944/cwe.11.1.13
- Chong, M.Y., Ng, W.P.Q., Ng, K.S., Lam, H.L., Lim, D.L.K., Law, H.H. 2017. A mini review of palm based fertiliser production in Malaysia. Chemical Engineering Transaction 61, 1585-1590. doi.org/10.3303/CET1761262
- Dini, I.R., Wawan, Hapsah, Sriwahyuni, S. 2018. Isolation and identification of cellulolytic and lignolytic bacteria from the Gut *Oryctes rhinoceros* L. Larvae decomposition of oil palm empty fruit bunches. Indonesian Journal of Agricultural Research 1(2), 193 - 203. doi.org/10.32734/injar.v1i2.314
- Embrandiri, A., Ibrahim, M.H., Singh, P.R. 2013. Palm oil mill wastes utilization; sustainability in the Malaysian context. International Journal of Scientific and Research Publications 3(3), 1-7.
- Gusnidar, Hakim, N., Prasetyo, T.B. 2010. Inkubasi *Titonia* pada tanah sawah terhadap asam-asam organik. Jurnal Solum 7(1), 7-18. doi.org/10.25077/js.7.1.7-18.2010
- Handayanto, E., Hairiah, K. (2007). Biologi Tanah. Penerbit Pustaka Adipura. Yogyakarta. 198p. ISBN 978979-17163-0-7
- Hidayat, A., Hikmatullah, D. Santoso. 2000. Potential and management of lowland dry land. Proceedings of the National Seminar on Land Resources of Indonesia and Their Management. Cisarua, February 9 to 13. Soil and Agro-climate Research Center, Agricultural Research and Development Agency. Agriculture Department. Bogor. 192-199.

- Mardhiana. 2002. Effect of mycorrhizal inoculation and phosphate fertilizer to the soil Podsolc on the growth of rubber seedlings. Thesis Postgraduate Faculty of Agriculture, University of Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Nyakpa, M.Y., Pulung, M.A., Amrah, A.G., Munawar, A., Hong, G.B., Hakim, N. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 258 p.
- Sulistiani, R., Mufriah, D. 2013. Response of growth and production of the caused by application varieties of rice straw amendment bokashi and specific location of fertilization in saline soil. Proceedings of the 3rd Annual International Conference of the Syiah Kuala University (AIC Unsyiah), Oct 2-4, 2013. 28-34.
- Surya, E., Hanum, H., Hanum, C., Rauf, A., Hidayat, B., Harahap, F.S. 2019. Effects of composting on growth and uptake of plant nutrients and soil chemical properties after composting with various comparison of POME. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB) 5(6), 1848-1852. [10.22161/ijeab.46.35](https://doi.org/10.22161/ijeab.46.35)
- Triyono, S., Haryanto, A., Telaumbanua, M., Dermiyati., Lumbanraja, J., To, F. 2019. Cultivation of straw mushroom (*Volvariella volvacea*) on oil palm empty fruit bunch growth medium. International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture 8, 381-392. doi.org/10.1007/s40093-019-0259-5
- Verma, N., Sneha, G. 2018. Effect of organic manuring and integrated nutrient management on microbiological properties in sandy soils under-guar wheat cropping system. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 7(2), 1340-1351. doi.org/10.20546/ijcmas.2018.702.163
- Yadav, S.K., Denbi., D.K., Prasad, R. 2019. Effect of continuous application of organic and inorganic sources of nutrients on chemical properties of soil. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 8(4), 2455-2463. doi.org/10.20546/ijcmas.2019.804.28
- Yunindanova, M.B. 2009. Tingkat kematangan kompos tandan kosong kelapa sawit dan penggunaan berbagai mulsa terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dan cabai (*Capsicum annum* L.). Skripsi Sarjana Fakultas Pertanian, IPB University.