



REVIEW: ANALISIS PENGGUNAAN PUPUK ORGANIK TERHADAP HASIL PANEN SAWIT

REVIEW: ANALYSIS OF FERTILIZER USE ON PALM HARVEST RESULTS

**Wardatul Husna Irham ^{(1)*}, Friska Anggraini ⁽²⁾, Marzuti Isra ⁽²⁾, Sri Wahyuna Saragih ⁽¹⁾
& Andrew Ivanovic Purba ⁽²⁾**

¹⁾ Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Indonesia

²⁾ Program Studi Budidaya Perkebunan, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Indonesia

*Corresponding Email: wardatulhusnairham@itsi.ac.id

Abstrak

Telah dilakukan penelitian literatur terhadap penggunaan pupuk organik pada tanaman sawit dengan beberapa jenis pupuk. Tujuan penelitian ini untuk melihat pengaruh beberapa jenis pupuk terhadap hasil panen sawit. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur (literature review), yaitu dengan tahapan mengumpulkan data-data dari literatur jurnal, kemudian diklasifikasikan dan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk yang sering digunakan adalah kotoran ayam, kotoran kambing, kompos dan urin sapi. Pemberian pupuk kotoran hewan dengan dosis 0, 50, dan 100 g/polibag memberikan pengaruh yang sama terhadap perkembangan bibit bagian atas, sedangkan dosis 50 g/polibag memberikan pengaruh paling baik terhadap perkembangan bibit bagian bawah. Pemberian pupuk kotoran hewan terbukti mempengaruhi tingkat kesuburan tanah sehingga meningkatkan banyak daun, kesehatan batang sawit dan hasil panen sawit.

Kata Kunci : sawit, pupuk, kompos, kotoran hewan

Abstract

Literature research has been carried out on the use of fertilizer on oil palm plants with several types of fertilizer. The aim of this research is to see the effect of several types of fertilizer on palm oil yields. The method used in this research is a literature review. Research results show that the fertilizers often used are chicken manure, goat manure, compost and cow urine. Providing animal manure fertilizer at doses of 0, 50, and 100 g/polybag had the same effect on the development of the upper seedlings, while a dose of 50 g/polybag had the best effect on the development of the lower seedlings. Fertilizer greatly influences the level of soil fertility, thereby increasing the number of leaves, the health of palm stems and palm harvest yields.

Key Words: palm_oil, fertilizer, compost, animal_waste

PENDAHULUAN

Produksi sawit dalam dunia industri semakin tinggi dan masih berpotensi untuk semakin tinggi. Namun, masih ada kekhawatiran mengenai keberlanjutan sosio-ekonomi dan lingkungan dari ekstraksi minyak sawit. Proyeksi produksi minyak sawit Indonesia hingga tahun 2050, dengan penekanan khusus pada Papua, Kalimantan, dan Sumatra. Sumatra dan Kalimantan menyumbang 95% produksi kelapa sawit di Indonesia, seiring dengan meningkatnya budidaya lahan gambut (Afriyanti *et al.*, 2018).

Minyak kelapa sawit, sebuah industri global yang bernilai lebih dari \$50 miliar, ditanam di Indonesia, Malaysia, dan negara-negara Amerika Latin dan Afrika lainnya, namun perubahan penggunaan lahan dalam skala besar mempunyai dampak ekologis, ekonomi, dan sosial yang signifikan (Paterson and Lima, 2018)

Mekanisme biofisik yang mempengaruhi emisi mencakup kerusakan gambut, pemadatan, ketersediaan unsur hara, dan kandungan air tanah, yang semuanya bersifat kompleks (Harsono, 2020). Kondisi ini berpengaruh terhadap hasil panen sawit. Untuk menyikapi ini, diperlukan tindakan intensif dalam pemeliharaan, salah satunya adalah dengan pemberian pupuk.

Ada beberapa perbedaan yang dilakukan dalam pemberian pupuk, baik jenis pupuknya maupun teknik pemupukan. Banyak petani menggunakan pupuk kimia untuk pertumbuhan sawit, namun tidak sedikit juga petani yang juga menggunakan pupuk alami. Hal ini karena pupuk alami diharapkan dapat memberikan hasil panen yang lebih terjaga kualitasnya dan lebih menyehatkan.

Biokompos *Asystasia intrusa* dan kotoran kambing menghasilkan variasi terbaik pada aspek tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang daun. Kombinasi kotoran hewan dan bio-kompos gulma berbahaya membantu pengembangan tanaman sekaligus menurunkan keasaman tanah (Mohammed *et al.*, 2022). Berdasarkan hal-hal tersebut maka peneliti melakukan review dari berbagai literatur jurnal untuk melihat pengaruh pemberian pupuk terhadap hasil panen sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* yakni prosedur yang mengacu pada literatur yang diakui kebenarannya (Ulhaq, 2018).

Identifikasi topik dalam penelitian ini didapatkan dari hasil artikel penelitian terdahulu tentang pengaruh pupuk kotoran hewan terhadap hasil panen sawit pada tanah

gambut. Pertanyaan daalam melakukan identifikasi menggunakan kerangka PICO yang meliputi:

<i>Population</i>	Sawit bertanah gambut
<i>Intervention</i>	Pupuk kotoran hewan
<i>Comparison</i>	-
<i>Outcome</i>	Meningkatkan hasil panen sawit

Berdasarkan *framework* diatas maka pertanyaan *literature review* dalam penelitian ini yaitu: bagaimana pengaruh

pupuk kotoran hewan terhadap hasil panen sawit pada tanah gambut ?

Adapun kriteria inklusi dan eksklusi artikel dalam pencarian *literature* dengan kriteria inklusi yaitu artikel yang terbit tahun 2013-2023, artikel yang membahas kotoran hewan dengan peningkatan hasil panen sawit dilahan gambut. Sedangkan kriteria eksklusi yaitu artikel berupa opini. Kata kunci yang digunakan untuk pencarian artikel sebagai berikut: ((*oil palm*) OR (*palm*)) AND (*compost*).

Tabel 1. Sumber data

No	Sumber	Tujuan	Pengumpulan Data	Hasil Penelitian
1	Mohammed <i>et al.</i> , 2022	Penelitiannya bertujuan untuk memperkirakan dampak gabungan dari kotoran hewan dan bio-kompos gulma yang mengganggu terhadap laju pertumbuhan bibit kelapa sawit.	Rancangan Acak Kelompok lengkap	Kombinasi kotoran hewan dan bio-kompos gulma berbahaya membantu pengembangan tanaman sekaligus menurunkan keasaman tanah.
2	Chin <i>et al.</i> , 2018	Untuk digunakan dalam mempercepat biodegradasi biomassa lignoselulosa, melindungi terhadap infeksi <i>Ganoderma boninense</i> , dan meningkatkan hasil minyak sawit.	Analisis sekuens gen 16S rRNA	Penggunaan strain <i>Ginkgo biloba</i> yang terisolasi dalam pengomposan produk limbah untuk meningkatkan efisiensi pengomposan, merangsang pertumbuhan tanaman, dan memerangi patogen di industri minyak sawit.
3	Sudradjat <i>et al.</i> , 2018	Bertujuan untuk mengetahui kombinasi paket pupuk yang terbaik dan mengetahui takarannya pupuk organik untuk mengurangi penggunaan pupuk	<i>experiment al design</i>	Paket pupuk (P3) merupakan kombinasi paket pupuk terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil seperti lingkaran batang, jumlah tandan, dan produktivitas. Paket pupuk (P3) mampu meningkatkan jumlah tandan sebesar 37,31%

	anorganik pada kelapa sawit		dan produktivitas sebesar 72,97% dibandingkan kontrol	
4	Wahyuningsih <i>et al.</i> , 2019	Untuk meningkatkan kesuburan kimia tanah, pupuk anorganik diterapkan secara rutin di perkebunan	Kuantitatif	Pemberian pupuk anorganik dalam jangka pendek meningkatkan aktivitas pemberian makan fauna tanah: dua hari setelah pemberian urea, aktivitas pemberian makan fauna tanah meningkat secara signifikan dibandingkan sebelum pemberian pupuk. Pemberian pupuk fosfat dan kalium juga meningkatkan aktivitas pemberian pakan, namun hal ini terjadi lima hari setelah pemberian pupuk.
5	Laras, 2021	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kotoran ayam untuk mengefisiensi penggunaan NPK pada pertumbuhan bibit kelapa sawit di main nursery	Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan, 4 ulangan,	Perlakuan pemberian kotoran ayam dengan dosis 500g /polibag dapat mengefisiensi penggunaan NPK yang ditunjukkan oleh parameter pertambahan tinggi tanaman, pertambahan diameter batang, dan tingkat kehijauan daun.
6	(Science, 2021)	Untuk memberi isyarat mengenai permasalahan pengelolaan lahan gambut secara komersial di Indonesia, penggunaan intensitas rendah, kurang ekstensif dan hanya berlangsung beberapa dekade.	Observasi	Negara Indonesia, mempunyai posisi unik dalam membangun pertanian lahan basah berkelanjutan secara global.
7	(Peatland <i>et al.</i> , 2022)	Mengkaji dampak penggunaan vermikompos dan pupuk kimia nitrogen, fosfor dan kalium (NPK) secara terus-menerus terhadap lahan gambut di India.	kualitatif	Total serapan K dan Ca secara bersama-sama memberikan kontribusi positif terhadap variabilitas total produksi biomassa sebesar 75%. Penyisihan unsur hara besi (Fe), P, K dan Cu berpengaruh positif terhadap hasil dengan variabilitas sekitar 81%
8	(Wright <i>et al.</i> , 2018)	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sumber kompos dan laju aplikasi terhadap C organik tanah (SOC), DOC, NO ₃ , dan P tersedia	<i>description and experiment al design</i>	Studi tersebut menemukan bahwa penggunaan kompos secara signifikan meningkatkan kadar karbon organik terlarut (DOC) di tanah gambut St. Augustine, dengan manfaat

	selama 29 bulan setelah satu kali aplikasi ke St. Augustinegrass Stenotaphrum secundatum (Walt.) Kuntze] gambut		terbesar terjadi dalam beberapa bulan, kemungkinan karena variasi musim.
9 (Samoraj et al., 2022)	Untuk mengkarakterisasi biochar secara komprehensif dari perspektif pertanian	Observasi	Biochar yang diaplikasikan pada tanah memiliki beberapa keuntungan: memperbaiki struktur tanah dan kapasitas penyerapannya, meningkatkan retensi unsur hara tanah dan kapasitas menahan air, melumpuhkan kontaminan dari tanah (penyerapan), mengurangi emisi gas rumah kaca dan kehilangan unsur hara tanah sambil merangsang pertumbuhan tanaman. sebuah tanaman.
10 (Chandra et al., 2020)	Menghasilkan <i>poultry litter biochar</i> (PLB) melalui pirolisis sebagai cara pengelolaan <i>poultry litter</i> (PL); (2) mengevaluasi sifat kimia PL dan produk biochar yang dihasilkan; dan (3) menilai pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman sebagai sumber unsur hara organik	Eksperimen tal	Hasil yang jauh lebih tinggi diamati pada aplikasi PLB 3%. Dibandingkan dengan PL, tinggi tanaman, dan bobot segar masing-masing meningkat sebesar 18,2 dan 33,68% pada aplikasi PLB 3%. PLB daripada PL mungkin merupakan amandemen organik yang menjanjikan untuk mempertahankan pertanian berkelanjutan.
11 (Efendi and Ramon, 2019)	Mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos dan biourine terhadap produksi tandan buah segar kelapa sawit.	Rancangan Acak Kelompok dengan 3 perlakuan dan 20 ulangan	Hasil penelitian menunjukkan rata-rata produksi TBS pada perlakuan 1 (p1) sebesar 11,10 kg, perlakuan 2 (p2) sebesar 13,05 kg, dan perlakuan 3 (p3) sebesar 13,59 kg, dengan tren produksi tandan buah segar pada perlakuan p2 dan p3 meningkat sedangkan p1 menurun.
12 (Henuk et al., 2018)	Untuk mengetahui sistem peternakan terpadu antara peternakan sapi dan perkebunan kelapa sawit di Indonesia	Sistem Observasi	Prospek integrasi sistem integrasi ternak sapi dengan perkebunan kelapa sawit di Indonesia mempunyai prospek yang baik karena Pemerintah telah mempercepat pengembangan produksi kelapa sawit dan ruminansia secara

			terintegrasi melalui beberapa peraturan dan kebijakan.
13 (Ansar <i>et al.</i> , 2022)	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi urin sapi yang optimum terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman	Eksperimen	Penerapan konsentrasi urin sapi 80% memberikan hasil panen yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, pemberian urin sapi belum mencapai konsentrasi optimum untuk tanaman pada tanah inceptisol.
14 (Sihite and Erlida Ariani, 2018)	mengetahui pengaruh campuran kotoran ayam dan gambut dengan media PMK serta interaksinya terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit (<i>Elaeis guineensis Jacq.</i>) di persemaian utama, serta mendapatkan kombinasi perlakuan terbaik.	<i>completely randomized design (CRD)</i>	Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga setiap satuan percobaan diperoleh 27 satuan percobaan yang terdiri dari 2 benih. Parameter yang diukur adalah pertambahan tinggi bibit, pertambahan diameter tunggul, jumlah daun, dan luas daun. Berdasarkan hasil penelitian mendapatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit cenderung baik dengan pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 200 g/polybag dan media campuran gambut dengan PMK 2:1.
15 (Akinde <i>et al.</i> , 2020)	Untuk memperluas pengetahuan tentang sifat-sifat tanah dalam praktik penggunaan lahan jangka panjang.	Menyelidiki enam jenis penggunaan lahan	Pertanian berkelanjutan menurunkan kualitas fisik dan kimia tanah, sedangkan penghijauan dan penanaman pohon-pohonan dapat menjaga nilai-nilai tanah dengan lebih baik..
16 (Ding <i>et al.</i> , 2023)	Untuk menganalisis komunitas mikroba akar yang terkait dengan bibit yang ditanam dan memastikan strain mikroba yang berpotensi terkait dengan tanah, kesehatan tanaman, dan efisiensi pupuk kimia.	Riset kualitatif	Pupuk kimia mendorong pertumbuhan koptotrof Pseudomonadota dan Bacteroidota pada kontrol (+FN), yang diketahui mendegradasi polisakarida kompleks. Setelah autoklaf, kandungan unsur hara makro tanah tidak berubah, namun sterilisasi tanah mengurangi keanekaragaman mikroba dalam perlakuan 1 (+FS) dan perlakuan 2 (-FS) serta mengubah komposisi mikrobiota tanah
17 (Gintoron <i>et al.</i> , 2023)	Untuk menganalisis faktor abiotik dan biotik yang	Survey Analitik	Faktor-faktor seperti curah hujan, kelembaban, spesies

	mempengaruhi penyerbukan dan penyerbuk di perkebunan kelapa sawit, dengan fokus khusus pada kumbang penggerek sebagai penyerbuk utama.	kelapa sawit, suhu, endogami, nematoda parasit, insektisida, predator, dan kedekatannya hutan alam dapat berdampak pada populasi kumbang penggerek. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengisi kesenjangan pengetahuan dan mempromosikan praktik penyerbukan berkelanjutan di industri kelapa sawit.
18 (Lewis <i>et al.</i> , 2020)	Untuk meningkatkan survei non-estimasi AGB ke tingkat blok perkebunan	Penggunaan lahan sepanjang umur perkebunan masih tetap ada tidak terlalu dibatasi karena tingkat akumulasi biomassa di atas permukaan tanah di lahan gambut tidak pasti karena kurangnya kuantifikasi AGB yang bersifat destruktif dan non-destruktif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil penelitian ini diperoleh dari 19 jurnal yang terdiri dari 3 database.

Tabel 2. Kandungan N, P dan K pada berbagai jenis pupuk kotoran hewan

Jenis Pupuk	N	P	K	Sumber
Kotoran Kambing	1,41%	0,54%	0,75%	(Hartatik, 2006)
Kotoran Sapi	0,33%	0,11%	0,13%	(Novitasari & Caroline, 2021)
Kotoran Ayam	9,90%	3,52%	2,30%	Oltjen dan Dinius (1976)

Pupuk kotoran ayam pada pembibitan kelapa sawit memberikan pengaruh terbaik pada tinggi tanaman, pertambahan diameter batang, dan tingkat kehijauan daun, sehingga mampu mengurangi dampak negatif yang mungkin muncul akibat penggunaan pupuk anorganik

(Syukri *et al.*, 2019).

Pertumbuhan bibit kelapa sawit cenderung baik dengan pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 200 g/polybag dan media campuran gambut dengan PMK 2:1.

1. Manfaat Pupuk Kotoran Ayam

a. Pertumbuhan tanaman

b. Efisiensi Pengomposan

Kotoran ayam mengandung 12,23% C organik, 1,77% N-total, 27,45% P, dan 3,21% K dengan pH 6,8. Pemberian

kotoran ayam dengan dosis 500g /polibag dapat mengefisiensi penggunaan NPK, yang ditunjukkan dengan pertambahan tinggi tanaman, pertambahan diameter batang, dan tingkat kehijauan daun. Interaksi Kotoran Ayam dengan Pupuk NPK Mutiara Yaramila berpengaruh besar terhadap karakteristik bibit (Hertos, 2013).

2. Kombinasi Pupuk

a. Pertumbuhan Tanaman

Kombinasi pupuk memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan dan performa bibit kelapa sawit tertinggi ditinjau dari tinggi tanaman, jumlah daun dan lingkaran batang. Kesimpulannya, konversi tandan kosong menjadi produk bernilai tambah seperti kompos sangat membantu pertumbuhan kelapa sawit itu sendiri dan pada saat yang sama akan mengurangi residu di lapangan (Mohammed *et al.*, 2019).

Strain *Ginkgo biloba* yang terisolasi dalam pengomposan produk limbah untuk meningkatkan efisiensi pengomposan, merangsang pertumbuhan tanaman, dan memerangi patogen di industri minyak sawit (Chin *et al.*, 2018).

Kombinasi pupuk ayam dan tandan kosong mengandung unsur hara dalam jumlah yang cukup yaitu 3,3% nitrogen, 0,05% fosfat, 0,2% kalium, 1,0% kalsium, dan 0,2% magnesium.

a. Efisiensi Pengomposan

Campuran tanah digunakan sebagai media tanam dan diisi polibag ukuran 40cm x 35cm. Bibit kelapa sawit varietas Dura x Pisifera berumur tiga bulan digunakan sebagai bahan tanam. Tandan kosong, pelepah dan batang kelapa sawit digunakan sebagai residu dalam pembuatan kompos. Semua bahan ini diparut menjadi ukuran yang lebih kecil untuk meningkatkan proses dekomposisi. Beneficial Indigenous Microorganism (BIM), Effective Microorganism (EM), Indigenous Microorganism (IMO) dan Plant Booster digunakan sebagai katalis dalam mempercepat proses dekomposisi residu. Bahan kompos sebanyak 250 g dicampur rata dengan katalis dan diaplikasikan langsung pada media tanam.

Kompos secara signifikan meningkatkan kadar karbon organik terlarut (DOC) di tanah gambut St. Augustine, dengan manfaat terbesar terjadi dalam beberapa bulan, kemungkinan karena variasi musim (Sitorus dan Sembiring, 2012).

Total serapan K dan Ca secara bersama-sama memberikan kontribusi positif terhadap variabilitas total produksi biomassa sebesar 75%. Penyisihan unsur hara besi (Fe), P, K dan Cu berpengaruh positif terhadap hasil dengan variabilitas sekitar 81% (Sujatha and Bhat, 2019)

Penggunaan kompos secara signifikan meningkatkan kadar karbon organik terlarut (DOC) di tanah gambut St. Augustine, dengan manfaat terbesar terjadi dalam beberapa bulan, kemungkinan karena variasi musim (Wright *et al.*, 2018).

Penerapan konsentrasi urin sapi 80% memberikan hasil panen yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Sebaiknya penggunaan urine sapi dengan konsentrasi lebih tinggi dari 80% diperlukan dalam budidaya (Ansar *et al.*, 2022)

KESIMPULAN

Pupuk kotoran dari hewan yang mempengaruhi kesuburan tanaman khususnya sawit pada lahan gambut yakni pupuk dari kambing, ayam dan urin sapi. Pupuk kompos juga mempengaruhi kualitas pertumbuhan daun dan batang pada sawit di lahan gambut..

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti, D., Kroeze, C. and Saad, A., 2018, "Indonesia palm oil production without deforestation and peat conversion by 2050", *Science of the Total Environment*, Elsevier B.V., Vol. 557–558, pp. 562–570, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.03.032>.
- Akande, B.P., Olakayode, A.O. and Oyedele, D.J., 2020, "Selected physical and chemical properties of soil under different agricultural land-use types in Ile-Ife, Nigeria", *Heliyon*, Elsevier Ltd, Vol. 6 No. September, p. e05090, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.05090>.
- Amrullah, N.K., Ginting, C. and Setyawati, E.R. (2016), "Pengaruh Pupuk Kotoran Hewan dan Dosis Pupuk terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery", *Agromast*, Vol. 1 No. 2, pp. 1–9.
- Ansar, M., BAHRUDIN and PAIMAN., 2022, "Application of Cow Urine Fertilizers to Increase Growth and Yield of Mustard Plants (*Brassica rapa L.*)".
- Chandra, J., Biswajit, J. and Shraboni, M., 2020, "Comparative study of poultry litter and poultry litter biochar application in the soil for plant growth", *SN Applied Sciences*, Springer International Publishing, Vol. 2 No. 11, pp. 1–9, <https://doi.org/10.1007/s42452-020-03596-z>.
- Chin, C.F.S., Furuya, Y., Zainudin, M.H.M., Ramli, N., Hassan, M.A., Tashiro, Y. and Sakai, K., 2018, "Novel multifunctional plant growth-promoting bacteria in co-compost of palm oil industry waste", *Journal of Bioscience and Bioengineering*, Elsevier Ltd, Vol. 124 No. 5, pp. 506–513, <https://doi.org/10.1016/j.jbiosc.2017.05.016>.
- Comte, I., Colin, F., Grünberger, O., Whalen, J.K., Widodo, R.H. and Caliman, J., 2019, "Watershed-scale assessment of oil palm cultivation impact on water quality and nutrient fluxes : a case study in Sumatra (Indonesia)", <https://doi.org/10.1007/s11356-015-4359-0>.
- Ding, J.Y.M., Ho, L.S., Ibrahim, J., Teh, C.K. and Goh, K.M., 2023, "Impact of sterilization and chemical fertilizer on the microbiota of oil palm seedlings", *Frontiers in Microbiology*, Vol. 14 No.

- April, pp. 1–17, <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1091755>.
- Efendi, Z. and Ramon, E., 2019, “Improvement Of Palm Oil Productivity By Giving Fertilizer And Biourine Fertilizers In Village”, Vol. VI No. 1, pp. 29–36.
- Gintoron, C.S., Mohammed, M.A., Szali, S.N., Deka, E.Q., Ong, K.H., Shamsi, I.H. and King, P.J.H., 2023, “Factors Affecting Pollination and Pollinators in Oil Palm Plantations: A Review with an Emphasis on the *Elaeidobius kamerunicus* Weevil (Coleoptera: Curculionidae)”, *Insects*, Vol. 14 No. 5, p. 454, <https://doi.org/10.3390/insects14050454>.
- Harsono, S.S., 2020, “Mitigation And Adaptation Peatland Through Sustainable Agricultural Approaches In Indonesia: In A Review”, *AJARCDE / Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment*, Vol. 4 No. 1, pp. 6–12, <https://doi.org/10.29165/ajarcde.v4i1.30>.
- Henuk, Y.L., Hasnudi, Yunilas, Ginting, N., Mirwandhono, E., Hasanuddin, Ginting, J., *et al.*, 2018, “The integrated farming systems between cattle and oil palm plantation in Indonesia”, No. September.
- Hertos, M., 2013, “The effect of giving chicken manure and npk pearl yaramila fertilizer on the growth of oil palm (*elaeis guineensis* jacg.) seedlings in pre-seedling”, pp. 1–9.
- Laras, F., 2021, *The Application of Chicken Manure to the Efficiency of Npk Usage on Oilpalm Growth (Elaeis Guineensis Jacq.) In Main Nursery*.
- Lewis, K., Rumpang, E., Kho, L.K., Mccalmont, J., Teh, Y.A., Gallegosala, A. and Hill, T.C., 2020, “An assessment of oil palm plantation aboveground biomass stocks on tropical peat using destructive and non-destructive methods”, *Scientific Reports*, Springer US, pp. 1–12, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58982-9>.
- Mohammed, A., Mohammed, A., Jamali, N., Amir, M. and Yusop, S., 2019, “Effects of Oil Palm Residues as Bio-Compost on Growth Performance of Oil Palm Seedling”, Vol. 1, pp. 89–94.
- Mohammed, A., Yusop, M.A.S. and Borhanuddin, M.R., 2022, “Effect of Manure and Bio-Compost Obnoxious Weed Toward Growth Performance of Oil Palm Seedling BT - Fundamental and Applied Sciences in Asia”, in Yacob, N.A., Tholibon, D.A., Mohd Yunus, N.Y., Jamil, Z. and Mohd Tahir, S. (Eds.), , Springer Nature Singapore, Singapore, pp. 3–10.
- Paterson, R.R.M. and Lima, N., 2018, “Climate change affecting oil palm agronomy, and oil palm cultivation increasing climate change, require amelioration”, *Ecology and Evolution*, Vol. 8 No. 1, pp. 452–461, <https://doi.org/10.1002/ece3.3610>.
- Peatland, U.D., Premono, B.T., Lestari, S., Ardhana, A. and Budiningsih, K., 2022, “Can We Simultaneously Restore Peatlands and Improve Livelihoods ? Exploring Community Home Yard Innovations in”, pp. 1–22.
- Samoraj, M., Mironiuk, M., Witek-Krowiak, A., Izydorczyk, G., Skrzypczak, D., Mikula, K., Baśladyńska, S., 2022 , “Biochar in environmental friendly fertilizers - Prospects of development products and technologies”, *Chemosphere*, Vol. 296, p. 133975, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.133975>.
- Science, E., 2021, “Lessons learned from Europe ’ s peat management regimes Lessons learned from Europe ’ s peat management regimes”, doi: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/648/1/012096>.
- Sihite, L.R. and Erlida Ariani., 2018, “Grant

- of fertilizer and mixed medium chicken coop peat with the growth pmk seed oil palm (*elaeis guineensis jacq.*) Breeding main”, Vol. 4 No. 1, pp. 1–11.
<https://doi.org/10.5614/jtl.2012.8.2.3>
- Sitorus, L.E. dan Sembiring, E., 2012, “Pengaruh Aplikasi Kompos Terhadap Emisi CO2 dan Karbon Organik Tanah”, *Jurnal Teknik Lingkungan* Vol. 18 No.2,
- Sudradjat, Yahya, S., Hidayat, Y., Purwanto, O.D. and Apriliani, S., 2018, “Inorganic and organic fertilizer packages for growth acceleration and productivity enhancement on a four-year-old mature oil palm”, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol. 196 No. 1, <https://doi.org/10.1088/1755-1315/196/1/012004>.
- Sujatha, S. and Bhat, R., 2019, “Impact of Organic and Inorganic Nutrition on Soil- Plant Nutrient Balance in Arecanut (*Areca catechu L.*) on a Laterite Soil”, Vol. 4167 No. March, <https://doi.org/10.1080/01904167.2015.1087561>.
- Syukri, A., Nelvia, N. and Adiwirman, A., 2019, “Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk NPKMG terhadap Sifat Kimia Tanah Ultisol dan Kadar Hara Daun Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*)”, *Jurnal Solum*, Vol. 16 No. 2, p. 49, <https://doi.org/10.25077/jsolum.16.2.49-59.2019>.
- Ulhaq, dr. Z.S., 2018, “Panduan Penulisan Skripsi : Literatur Review”, *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, Vol. 44 No. 8, p. 32.
- Wahyuningsih, R., Marchand, L., Pujiyanto, P., Suhardi, S. and Caliman, J.P., 2019, “Impact of inorganic fertilizer to soil biological activity in an oil palm plantation”, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol. 336 No. 1, <https://doi.org/10.1088/1755-1315/336/1/012017>.
- Wright, A.L., Provin, T.L., Hons, F.M., Zuberer, D.A. and White, R.H., 2018, “Compost impacts on dissolved organic carbon and available nitrogen and phosphorus in turfgrass soil”, Vol. 28, pp. 1057–1063, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.04.003>