

Pengaruh *By Product* Kelapa Sawit Terhadap Kesuburan Tanah Pasiran

Ryan Enggar Nur Praditya ^{a,1,*}, Dian Pratama Putra ^{b,2}, Enny Rahayu ^{c,3}, Nanda Satya Nugraha ^{d,4}

^aInstitut Pertanian Stiper (INSTIPER), Indonesia. Agroteknologi.

^bInstitut Pertanian Stiper (INSTIPER), Indonesia. Agroteknologi.

^cInstitut Pertanian Stiper (INSTIPER), Indonesia. Agroteknologi.

^dInstitut Pertanian Stiper (INSTIPER), Indonesia. Kehutanan.

¹ryanenggar1@gmail.com; ²dianswn@instiperjogja.ac.id; ³ennyrahayu000@gmail.com; ⁴nandasatya@instiperjogja.ac.id

*Correspondent Author

Received: 21 July 2025

Revised: 3 March 2025

Accepted: 12 March 2026

KATAKUNCI

Dosis kompos;
Lama inkubasi;
Tanah pasiran

KEYWORDS

Compost doses;
Incubation period;
Sandy soil

ABSTRAK

Tanah pasiran memiliki keterbatasan dalam kemampuan menahan air dan unsur hara sehingga memerlukan upaya perbaikan melalui bahan pembenah tanah. Salah satu alternatif yang berpotensi adalah pemanfaatan *by product* kelapa sawit berupa kompos pelepah kelapa sawit sebagai sumber bahan organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama inkubasi dan dosis kompos *by product* kelapa sawit terhadap kesuburan fisik dan kimia tanah pasiran. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kutanam Research Center, Bantul, DI Yogyakarta, pada November 2024–Januari 2025. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dua faktor, yaitu lama inkubasi (2, 4, dan 6 minggu) dan dosis kompos (0 g, 150 g, dan 300 g per 5 kg tanah kering udara). Setiap perlakuan diulang tiga kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Parameter yang diamati meliputi permeabilitas, water holding capacity (WHC), tekstur, porositas, pH, N-total, P-tersedia, K-tersedia, dan kapasitas pertukaran kation (KPK). Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) taraf 5% dan dilanjutkan uji DMRT apabila berbeda nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata antara lama inkubasi dan dosis kompos terhadap seluruh parameter yang diamati ($p>0,05$). Dosis kompos berpengaruh nyata terhadap permeabilitas, WHC, dan porositas tanah ($p<0,05$), namun tidak berpengaruh nyata terhadap pH, N, P, K, dan KPK. Dosis 300 g per 5 kg tanah memberikan perbaikan sifat fisik terbaik dengan menurunkan permeabilitas dari 26,01 cm/jam menjadi 15,28 cm/jam serta meningkatkan WHC hingga 7,91%. Secara umum, aplikasi kompos lebih efektif memperbaiki sifat fisik dibandingkan sifat kimia tanah pasiran dalam periode inkubasi enam minggu.

Utilization of Palm Oil By-Products on the Fertility Of Sandy Soil

Sandy soils have limitations in their ability to retain water and nutrients, therefore requiring improvement through the application of soil amendments. One potential alternative is the utilization of oil palm *by-products*, particularly oil palm frond compost, as a source of organic matter. This study aimed to determine the effect of incubation period and compost dosage derived from oil palm *by-products* on the physical

and chemical fertility of sandy soil. The research was conducted at the Kutanam Research Center Laboratory, Bantul, Special Region of Yogyakarta, from November 2024 to January 2025. The experimental design used was a two-factor factorial Completely Randomized Design (CRD), consisting of incubation period (2, 4, and 6 weeks) and compost dosage (0 g, 150 g, and 300 g per 5 kg of air-dried soil). Each treatment was replicated three times, resulting in 27 experimental units. The observed parameters included permeability, water holding capacity (WHC), texture, porosity, soil pH, total nitrogen (N-total), available phosphorus (P-available), available potassium (K-available), and cation exchange capacity (CEC). The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a 5% significance level and followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) when significant differences were detected. The results showed that there was no significant interaction between incubation period and compost dosage on all observed parameters ($p > 0.05$). Compost dosage had a significant effect on soil permeability, WHC, and porosity ($p < 0.05$), but did not significantly affect soil pH, N, P, K, and CEC. The application of 300 g compost per 5 kg of soil provided the best improvement in soil physical properties by reducing permeability from 26.01 cm/hour to 15.28 cm/hour and increasing WHC up to 7.91%. In general, compost application was more effective in improving the physical properties than the chemical properties of sandy soil within a six-week incubation period.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) license.



Pendahuluan

Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas perkebunan penghasil devisa terbesar di Indonesia [1]. Karena semakin cepatnya perkembangan areal perkebunan di Indonesia, maka ketersediaan lahan yang digunakan juga semakin berkurang. Terbatasnya lahan mineral tidak membuat terhambatnya perkembangan luas perkebunan kelapa sawit [2]. Maka dari itu, banyak perkebunan kelapa sawit yang mulai beralih ke lahan sub-optimal seperti tanah pasir [3].

Tanah pasiran dapat dicirikan berbutir tunggal dan bersifat lepas-lepas, kepadatan tanah yang rendah, porositas yang tinggi, dan rendahnya ketersediaan bahan organik [4]. Struktur tanah pasir yang longgar menjadi salah satu kelemahan yang akan membuat tanaman kesulitan dalam menyimpan air dan unsur hara, sehingga tanah pasir rentan terhadap erosi [5]. Akan tetapi, struktur pasir yang longgar juga dapat menjadi kelebihan tanah pasir karena air semakin lebih cepat diserap kedalam tanah sehingga dapat membantu meminimalisir terjadinya genangan air serta dapat mencegah terjadinya erosi. Dengan demikian, untuk mencapai produktivitas yang baik maka perlu pengelolaan yang baik seperti penambahan bahan pembenah tanah [6].

Kesuburan fisik dan kimia pada tanah pasiran dikenal rendah namun dapat ditingkatkan melalui berbagai strategi manajemen [7]. Secara fisik, tanah pasir seringkali kurang subur karena porositasnya yang tinggi, menyebabkan air dan nutrisi mudah terkikis dan sulit disimpan. Untuk mengatasi hal ini, penambahan bahan-bahan organik seperti kompos atau pupuk hijau dapat meningkatkan agregasi tanah dan kemampuan tanah untuk menyimpan air serta nutrisi [8]. Dari segi kimia, tanah pasir dikenal dengan kandungan hara yang rendah, keterbatasan keberadaan unsur hara esensial ini yang dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu atau kurang baik [9]. Tanah pasiran memiliki struktur yang kurang baik, oleh karena itu tanah pasiran memiliki porositas yang tinggi sehingga potensi pencucian hara sangat besar. Selain itu, tanah pasiran juga memiliki pH rendah yang menyebabkan terganggunya dan terhambatnya penyerapan unsur hara oleh tanaman [10]. Rendahnya pH tanah akan menurunkan kandungan unsur hara makro, pada pH tanah yang rendah atau tanah asam kandungan unsur hara mikro akan lebih mudah larut yang menyebabkan kandungan di dalam tanah menjadi besar dan bersifat sebagai racun bagi tanaman [11]. Dengan penerapan strategi ini secara holistik, kesuburan fisika dan kimia tanah pasir dapat ditingkatkan, yang pada gilirannya akan meningkatkan produktivitas hasil pertanian dan menjaga keberlanjutan lingkungan [8].

Bahan organik merupakan semua bahan sisa dari makhluk hidup, meliputi hewan, tumbuhan dan manusia. Bahan organik adalah bahan yang sumbernya berasal dari proses dekomposisi dan biasanya produknya berupa kompos. Bahan organik dapat menyediakan berbagai manfaat, khususnya pada tanah [12]. Penggunaan bahan organik pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah, mengikat partikel-partikel tanah yang lebih kecil dan meningkatkan stabilitas agregasi tanah. Penambahan bahan organik juga akan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyediakan air tanah, kemampuan dalam menahan hara dan meningkatkan penyediaan unsur hara, apabila tanah dapat maksimal dalam menyediakan air dan unsur hara, maka perkembangan tanaman tentunya juga lebih baik. Hal ini yang menyebabkan peran bahan organik sangat penting bagi kesuburan tanah [11]. Selain itu, pemilihan *by product* dari kelapa sawit dikhususkan untuk memanfaatkan dan mengoptimalkan terkait dengan pelepah yang sulit terdekomposisi serta memotong waktu yang cukup lama untuk proses dekomposisi. Tujuan dilakukannya penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh lama inkubasi terhadap perubahan sifat fisik dan kimia tanah pasiran, pengaruhnya dosis kompos *by product* kelapa sawit terhadap kesuburan tanah pasiran, apakah terjadi interaksi antara lama inkubasi dan dosis kompos terhadap parameter kesuburan tanah.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kutanam Research Center yang terletak di Ngestiharjo, Kec. Kasihan, Kab. Bantul, Provinsi DI Yogyakarta. Penelitian ini berlangsung dari bulan November 2024 sampai bulan Januari 2025. Metode dalam penelitian ini menggunakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah lama inkubasi terdiri atas 3 aras yaitu 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu. Faktor kedua adalah aplikasi dosis kompos terdiri atas 3 aras yaitu 0 g (kontrol), 150 g dan 300 g dengan diaplikasikan secara penggabungan komposit dengan tanah pasiran. Kombinasi perlakuan $3 \times 3 = 9$ dengan 3 ulangan sehingga diperoleh 27 sampel penelitian. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan harkat klas tanah (LPT tahun 1984) untuk mengetahui pengaruh pada perlakuan lama inkubasi dan aplikasi dosis kompos. Parameter pengamatan yang diamati adalah kesuburan fisik yang meliputi permeabilitas, water holding capacity (WHC), tekstur, porositas dan kesuburan kimia meliputi pH, kandungan hara NPK dan kapasitas pertukaran kation tanah. Data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan ANOVA taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh perlakuan lama inkubasi dengan aplikasi dosis kompos terhadap kesuburan tanah pasiran.

Tabel 1. Pengamatan permeabilitas pada perlakuan lama inkubasi dan apliasi dosis kompos (cm/jam)

Aplikasi Dosis Kompos	Lama Inkubasi			Rerata
	2 Minggu	4 Minggu	6 Minggu	
0 g	26,01	23,78	25,48	25,09 SC
150 g	23,78	20,38	18,68	20,95 C
300 g	18,68	16,98	15,28	16,98 C
Rerata	22,82 C	20,38 C	19,81 C	

Keterangan : Hasil ananlisis laboratorium Instiper

SC : Sangat Cepat

C : Cepat

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 1 menunjukkan perlakuan lama inkubasi 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu tanpa aplikasi dosis kompos (kontrol), tergolong ke dalam klas permeabilitas sangat cepat karena memiliki nilai >25 cm/jam. Pada perlakuan lama inkubasi 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu dengan dosis 150 g, 300 g menunjukkan kenaikan klas menjadi golongan permeabilitas cepat dengan nilai <25 cm/jam.

Tabel 2. Pengamatan water holding capacity pada perlakuan lama inkubasi dan aplikasi dosis kompos (%)

Aplikasi Dosis Kompos	Lama Inkubasi			Rerata
	2 Minggu	4 Minggu	6 Minggu	
0 g	4,17	4,35	4,35	4,29 R
150 g	5,26	6,95	7,53	6,58 S
300 g	6,38	7,53	7,91	7,27 S
Rerata	5,27 S	6,28 S	6,60 S	(-)

Keterangan : Hasil analisis laboratorium Instiper

R : Rendah

S : Sedang

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 2 menunjukkan hasil yang hampir sama pada perlakuan lama inkubasi 2 minggu, 4 minggu, 6 minggu dengan aplikasi dosis kompos 0 g, 150 g dan 300 g. Pada perlakuan lama 6 minggu dengan aplikasi dosis kompos 300 g memberikan hasil terbaik dan mengalami kenaikan klas dari rendah ke klas sedang, dan tidak terjadi interaksi.

Tabel 3. Hasil analisis tekstur tanah pada perlakuan lama inkubasi dan aplikasi dosis kompos

Lama Inkubasi	Aplikasi DosisKompos	%			Tekstur
		Pasir	Lempung	Debu	
2 Minggu	0	97,3	2,7	0	Pasir
	150 g	97	3	0	Pasir
	300 g	97	3	0	Pasir
4 minggu	0	97,3	2,7	0	Pasir
	150	97	3	0	Pasir
	300	97	3	0	Pasir
6 Minggu	0	97,2	2,8	0	Pasir
	150	97	97	0	Pasir
	300	97	97	0	Pasir

Keterangan : Hasil analisis laboratorium Instiper

Klasifikasi berdasarkan tekstur oleh USDA (2017)

Tabel 4. Pengamatan porositas pada perlakuan lama inkubasi dan aplikasi dosis kompos (%).

Aplikasi Dosis Kompos	Lama Inkubasi			Rerata
	2 Minggu	4 Minggu	6 Minggu	
0 g	27,05	29,21	28,10	28,12 P
150 g	28,31	31,19	32,33	30,61 S
300 g	31,35	34,30	34,33	33,33 S
Rerata	28,90 P	31,57 S	31,59 S	(-)

Keterangan : Hasil analisis laboratorium Instiper

P : Porus

S : Sedang

Dari hasil analisis pada table 4 menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Perlakuan lama dan aplikasi dosis kompos menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan lama 6 minggu + aplikasi

dosis kompos 300 g dengan nilai 34,33%, dengan hasil tersebut maka pada perlakuan lama 6 minggu + aplikasi dosis kompos 300g termasuk ke dalam klas porositas sedang.

Tabel 5. Pengamatan pH pada perlakuan lama inkubasi dan aplikasi dosis kompos terhadap pH tanah (pH H₂O).

Aplikasi Dosis Kompos	Lama Inkubasi			Rerata
	2 Minggu	4 Minggu	6 Minggu	
Kontrol	6,00	6,00	6,00	6,00 AM
150 g	6,00	6,00	6,00	6,00 AM
300 g	6,00	6,00	6,00	6,00 AM
Rerata	6,00 AM	6,00 AM	6,00 AM	(-)

Keterangan : Hasil analisis laboratorium Instiper
AM : Agak Masam

Tabel 6. Pengamatan kandungan hara Nitrogen (N) pada perlakuan lama inkubasi dan aplikasi dosis kompos (%).

Aplikasi Dosis Kompos	Lama Inkubasi			Rerata
	2 Minggu	4 Minggu	6 Minggu	
0 g	0,002	0,016	0,027	0,015 SR
150 g	0	0,021	0,036	0,019 SR
300 g	0,003	0,032	0,075	0,037 SR
Rerata	0,002 SR	0,023 SR	0,046 SR	(-)

Keterangan : Hasil analisis laboratorium Instiper
SR : Sangat Rendah

Tabel 7. Pengamatan kandungan hara Fosfor (P) pada perlakuan lama inkubasi dan aplikasi dosis kompos (%).

Aplikasi Dosis Kompos	Lama Inkubasi			Rerata
	2 Minggu	4 Minggu	6 Minggu	
0 g	0,055	0,164	0,216	0,145 R
150 g	0,081	0,188	0,255	0,175 R
300 g	0,113	0,237	0,416	0,255 R
Rerata	0,083 R	0,196 R	0,296 R	(-)

Keterangan : Hasil analisis laboratorium Instiper
R : Rendah

Tabel 8. Pengamatan kandungan hara Kalium (K) pada perlakuan lama inkubasi dan aplikasi dosis kompos (%).

Aplikasi Dosis Kompos	Lama Inkubasi			Rerata
	2 Minggu	4 Minggu	6 Minggu	
0 g	0,018	0,071	0,096	0,062 R
150 g	0,030	0,082	0,114	0,075 R
300 g	0,046	0,104	0,191	0,114 R
Rerata	0,031 R	0,086 R	0,134 R	(-)

Keterangan : Hasil analisis laboratorium Instiper
R : Rendah

Dalam pengamatan kandungan hara NPK, pada perlakuan lama dan aplikasi dosis kompos menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Pada perlakuan lama dan perlakuan aplikasi

dosis kompos menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan lama 6 minggu + aplikasi dosis kompos 300 g dengan kandungan 0,075% N, 0,416% P, 0,191% K (tabel 6,7,8) dan hasil yang rendah terdapat pada perlakuan lama 2 minggu tanpa aplikasi dosis kompos dengan kandungan 0,002% N, 0,055% P, 0,018% K (tabel 6,7,8). Dengan hasil tersebut maka kadungan kadar hara N, P dan K termasuk kedalam klas kadar hara yang rendah.

Tabel 9. Pengamatan kapasitas pertukaran kation (KPK) pada perlakuan lama inkubasi dan aplikasi dosis kompos (me/100g)

Aplikasi Dosis Kompos	Lama Inkubasi			Rerata
	2 Minggu	4 Minggu	6 Minggu	
0 g	1,327	1,413	1,422	1,387 R
150 g	1,331	1,448	1,522	1,434 R
300 g	1,336	1,451	1,526	1,438 R
Rerata	1,331 R	1,437 R	1,490 R	(-)

Keterangan : Hasil analisis laboratorium Instiper

R : Rendah

Hasil pengamatan menunjukkan pada parameter Kapasitas Pertukaran Kation pada perlakuan lama dan aplikasi dosis kompos menunjukkan hasil yang berbeda-beda, perlakuan lama dan aplikasi dosis kompos menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan lama 6 minggu + aplikasi dosis kompos 300 g dengan nilai 1,526 me/100g dan hasil yang terendah pada perlakuan lama 2 minggu + tanpa aplikasi dosis kompos. Dengan hasil tersebut maka kapasitas pertukaran kation pada tanah pasir terdapat ke dalam klas rendah.

Hasil pengamatan menunjukkan tidak terjadi perubahan yang signifikan dari perlakuan lama inkubasi dan berbagai dosis kompos terhadap parameter kesuburan fisik dan kesuburan kimia tanah. Penambahan berbagai dosis kompos tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap kesuburan fisik tanah seperti permeabilitas, water holding capacity, tekstur, porositas dan kesuburan kimia tanah seperti pH, kandungan NPK dan kapasitas pertukaran kation tanah. Hal ini diduga karena kompos yang digunakan masih belum termasuk kedalam kriteria matang atau belum terdekomposisi secara sempurna. Pengomposan pelepah kelapa sawit dengan waktu tiga bulan dianggap belum cukup untuk mendekomposisikan bahan tersebut dikarenakan kandungan senyawa-senyawa didalamnya. Pelepah kelapa sawit memiliki kandungan hemiselulosa, selulosa dan lignin yang cukup tinggi, yaitu di angka 28,43%, 26,47% dan 17,65% [13]. Kandungan senyawa tersebut dalam bahan organik membuat proses dekomposisi menjadi lama karena kedua senyawa ini memiliki struktur kimia yang kompleks dan sulit diuraikan oleh mikroorganisme [14]. Selulosa, yang terdiri dari rantai panjang molekul glukosa, memerlukan enzim khusus seperti selulase untuk dipecah, dan tidak semua mikroorganisme mampu menghasilkan enzim ini. Selain itu, struktur selulosa yang padat dan kristalin membuatnya sulit diakses oleh enzim. Di sisi lain, lignin adalah senyawa organik yang sangat stabil dan kompleks, dengan ikatan kimia yang kuat, termasuk ikatan

aromatik, yang hanya dapat diuraikan oleh mikroorganisme tertentu, seperti fungi penghasil enzim lignin peroxidase [15]. Lignin juga melindungi selulosa dan hemiselulosa di sekitarnya, menghambat akses mikroorganisme dan enzim untuk menguraikan bahan-bahan tersebut. Kombinasi selulosa dan lignin dalam bahan organik, seperti kayu, menciptakan matriks yang sangat tahan terhadap dekomposisi karena struktur kimianya yang kompleks dan sulit diuraikan oleh mikroorganisme [16].

Penambahan dosis kompos dengan dosis 150 g dan 300g masih dianggap kurang untuk bisa mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah pasiran. Hal ini dikarenakan semakin banyak aplikasi bahan organik maka akan berbanding lurus terhadap kesuburan fisik yang nantinya juga akan mempengaruhi kesuburan kimia tanah [5].

Meskipun tidak memberikan pengaruh yang besar akan tetapi pemberian berbagai dosis kompos menunjukkan perkembangan yang baik dan kenaikan beberapa klas pada sifat fisik tanah. Pada parameter permeabilitas memberikan hasil terbaik pada aplikasi dosis kompos 300 g dan kenaikan klas dari sangat cepat menjadi cepat. Aplikasi bahan organik pada tanah pasiran dapat meningkatkan kualitas tanah dalam menyerap dan menahan air [11] hal ini dikarenakan tanah pasir banyak mengandung pori makro yang merupakan pori irigasi cepat yang sulit untuk menahan air [17]. Aplikasi bahan organik akan meningkatkan pori meso yang merupakan drainase lambat dan menurunkan pori makro, sehingga kemampuan tanah dalam menyerap dan menahan air akan semakin meningkat [18].

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada pengaruh antara perlakuan lama inkubasi dan aplikasi dosis kompos terhadap kesuburan tanah pasiran. Lama inkubasi tidak memberikan pengaruh terhadap sifat fisik dan kimia tanah pasiran. Aplikasi dosis kompos berpengaruh pada sifat fisik tanah tapi tidak berpengaruh pada sifat kimia tanah. Dosis kompos 300 gram memberikan hasil terbaik dan berpengaruh pada sifat fisik tanah.

Daftar Pustaka

- [1] A. Rindang, "Kajian Sifat Fisika Dan Kimia Tanah Ultisol Pada Lahan Kelapa Sawit Tahun Tanam 2000 Dengan Beberapa Jenis Vegetasi Yang Tumbuh Di Kebun Ptp. Nusantara Ii Tanjung Garbus (Study of Physical and Chemical Soil Characteritics in Oil Palm Plantation on Plant Year 2000 with Several Vegetations that Grow in Tanjung Garbus PTP Nusantara II)," 2019.
- [2] H. Walida, F. S. Harahap, Z. Ritongah, P. Yani, and R. F. Yana, "Evaluasi Status Hara Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah Di Lahan Miring Kelapa Sawit," *Ziraa'Ah Maj. Ilm. Pertan.*, vol. 45, no. 3, p. 234, 2020, doi: 10.31602/zmip.v45i3.3429.
- [3] N. Andayani and S. M. Rochmiyati, "Aplikasi By Product pada Tanah Pasir dan Lempung terhadap Produktivitas Kelapa Sawit di Perkebunan Tanjung Paring Estate," *Agroforetech*, vol. 1, no. September, pp. 1429–1437, 2023, [Online]. Available:

- <https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/view/848>
<https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/download/848/528>
- [4] A. Kusumawati and D. R. Putratama, "Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Lahan Pasiran Cangkringan, Yogyakarta," *Agroteknika*, vol. 6, no. 1, pp. 91–102, Jun. 2023, doi: 10.55043/agroteknika.v6i1.202.
- [5] V. Nikiyuluw, R. Soplanit, and A. Siregar, "Efisiensi Pemberian Air dan Kompos Terhadap Mineralisasi NPK Pada Tanah Regosol," *J. Budid. Pertan.*, vol. 14, no. 2, pp. 105–122, 2018, doi: 10.30598/jbdp.2018.14.2.105.
- [6] A. Zulkoni, D. Rahyuni, and N. Nasirudin, "Pengaruh Bahan Organik Dan Jamur Mikoriza Arbuskula Terhadap Harkat Tanah Pasir Pantai Selatan Yogyakarta Yang Menjadi Medium Pertumbuhan Jagung (*Zea Mays*)," *Media Ilm. Tek. Lingkung.*, vol. 5, no. 1, pp. 8–15, 2020, doi: 10.33084/mitl.v5i1.1348.
- [7] A. Ma'ruf, "Karakteristik Lahan Pesisir Dan Pengelolaannya Untuk Pertanian," pp. 1–9, 2019.
- [8] A. Wihardjaka, "Dukungan Pupuk Organik Untuk Memperbaiki Kualitas Tanah Pada Pengelolaan Padi Sawah Ramah Lingkungan," *J. Pangan*, vol. 30, no. 1, pp. 53–64, 2021, doi: 10.33964/jp.v30i1.496.
- [9] D. Prasasti, E. Prihastanti, and M. Izzati, "Perbaikan Kesuburan Tanah Liat dan Pasir Dengan Penambahan Kompos Limbah Sagu untuk Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa var.chinensis*)," *Bul. Anat. dan Fisiol.*, vol. 21, no. 2, pp. 33–46, 2014.
- [10] J. A. Surya, Y. Nuraini, and Widiyanto, "Study of Soil Porosity in Providing Several Types of Organic Materials in Robusta Coffee Plantation," *J. Soil L. Resour.*, vol. 4, no. 1, pp. 463–471, 2017.
- [11] P. Putra *et al.*, "Ekonomi Sirkular Lokal : Pemanfaatan Limbah Organik Pasar Menjadi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kompos di Pasar Cokro , Desa Daleman , Kecamatan Tulung , Kabupaten Klaten Local Circular Economy : Utilization of Market Organic Waste into Liquid Organic Fert," vol. 9, no. 2, 2024.
- [12] E. C. Nita, B. Siswanto, and H. W. Utomo, "Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemberian Bahan Organik (BLOTONG ABU KETEL) Terhadap Porositas Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Tebu Pada Ultisol," *Tanah dan Sumberd. Lahan*, vol. 2, no. 1, pp. 119–127, 2015.
- [13] M. Ariyanti, "Manfaat Pelepah Sebagai Sumber Bahan Organik Pada Media Tanam Kelapa Sawit," *Paspalum J. Ilm. Pertan.*, vol. 9, no. 1, p. 77, 2021, doi: 10.35138/paspalum.v9i1.280.
- [14] RA Nur Amalina, "Aktivitas Proses Dekomposisi Berbagai Bahan Organik dengan Aktivator Alami dan Buatan," *J. Ilmu Pertan.*, vol. 13, no. 2, pp. 92–104, 2012.
- [15] D. P. Putra, N. S. Nugraha, M. P. Bimantio, T. Suparyanto, and B. Pardamean, "BIOLOGICAL PLANTING MEDIA AS MARGINAL LAND RESOLUTION WITH LOCAL BIO INTRODUCTION Soil is a planting material that has a variety of functions in it , its main function has a lot of influence on life and almost all living things on earth . The most signifi," pp. 1–14, 2024.
- [16] E. Saptiningsih and S. Haryanti, "The content of cellulose and lignin various sources of organic matter decomposition in the soil after the latosol," *Bul. Anat. dan Fisiol.*, vol. 23, no. 2, pp. 34–42, 2015.
- [17] N. I. Mansyur, A. Antonius, and D. Titing, "Karakteristik Fisika Tanah Pada Beberapa Lahan Budidaya Tanaman Hortikultura Lahan Marginal," *J. Ilm. Respati*, vol. 14, no. 2, pp. 190–200, 2023, doi: 10.52643/jir.v14i2.3779.
- [18] Suntoro, "Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya," *Peran. Bahan Organik Terhadap Kesubur. Tanah Dan Upaya Pengelolaannya*, p. 10, 2003.