

Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) *Main Nursery* terhadap Pemberian Pupuk Organik pada Lapisan Tanah yang Berbeda

M. Galih Mahendra^{*)}, Sri Manu Rohmiyati, Ety Rosa setyawati

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: mahendragalih68@gmail.com

ABSTRAK

Riset ini berencana guna melihat dan mengamati pengaruh dari berbagai pupuk organik di lapisan tanah yang berbeda pada tumbuh kembang bibit tanaman kelapa sawit tahap *main nursery* pada tanah regosol. Penelitian ini bertempat di KP2 Maguwoharjo Institut Pertanian Stiper Yogyakarta pada bulan Januari s/d April 2026. Riset ini memakai rancangan percobaan faktorial rancangan acak lengkap (RAL) yang dengan dua faktor perlakuan. Faktor 1 meliputi macam pupuk organik yang terdiri dari 3 macam berupa pupuk kandang ayam, azolla, dan pupuk kompos limbah pasar. Faktor kedua yaitu lapisan tanah yang terdiri dari 3 lapisan, kedalaman 0-20 cm, 20-40 cm, dan 40-60 cm. Pengujian memberikan hasil yang dimana terdapat hasil signifikan antara kombinasi macam pupuk organik pada lapisan tanah pada berat segar akar, berat kering akar, dan volume akar bibit kelapa sawit *main nursery*. Hasil penelitian membuktikan bahwa pemberian pupuk organik azolla memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar dan luas daun bibit kelapa sawit *main nursery*. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan lapisan tanah pada kedalaman 0-20 cm, 20-40 cm, dan 40-60 cm berpengaruh sama terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.

Kata Kunci : Pupuk organik, Lapisan tanah, Bibit kelapa sawit

PENDAHULUAN

Budidaya kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) terus berkembang pesat dan memainkan peranan penting dalam perekonomian Indonesia, karena menjadi komoditas utama yang berkontribusi besar sebagai penyumbang devisa negara. Indonesia memiliki kondisi lingkungan yang ideal untuk menanam kelapa sawit, apabila dibandingkan dengan berbagai macam komoditas penghasil biofuel lain seperti kelapa, kedelai, jagung, dan bunga matahari, maka kelapa sawit merupakan komoditas yang paling unggul.

Kelapa sawit memiliki sistem perakaran serabut yang tersebar ke seluruh bagian tanah dan cakupan perakaran memiliki panjang hampir sama dengan panjang pelepah tanaman. Sistem perakaran tanaman tersebut terdiri atas akar serabut primer, akar serabut sekunder, dan akar serabut tersier. Akar serabut primer tumbuh ke arah bawah dan menyebar ke samping. Dari akar primer kemudian berkembang akar serabut sekunder yang bercabang ke arah atas maupun ke bawah. Selanjutnya, akar serabut sekunder membentuk akar serabut tersier yang menghasilkan percabangan lebih halus berupa bulu akar (*root hairs*). serta merupakan percabangan dari akar serabut sekunder. Akar kelapa sawit memiliki fungsi dalam melakukan penyerapan air dan unsur hara. Akar-akar tersebut berperan mengambil air dan nutrisi dari tanah serta berperan sebagai sistem pernapasan. Pada bagian ujung rambut akar ada bagian yaitu tudung akar (*calyptra*) yang merupakan struktur jaringan dengan fungsi untuk menagungi dan melindungi bagian terluar dari perakaran yang berukuran kecil dan tidak kuat

(Nazari *et al.*, 2015). Bagian akar pada kelapa sawit bertumbuh dari bagian pangkal batang yang berada di dekat dengan bagian atas tanah dengan penyebaran akar secara lateral yang berkisar antara 20-60 cm di bawah permukaan tanah. Setiap bagian akar dapat tumbuh mencapai panjang 15-20 meter sementara akar yang tumbuh secara vertikal dalam kondisi pengairan yang cukup baik dapat mencapai kedalaman 3 sampai 9 meter (Yudistina *et al.*, 2017).

Kelapa sawit merupakan tanaman yang tumbuh secara optimal pada daerah dengan curah hujan tahunan berkisar antara 2.000–2.500 mm. bulan kemarau kurang dari 75 mm/bulan atau tidak boleh melebihi 2 bulan, dengan suhu optimum antara 25°–27° C (Nora & Mual, 2018), serta dengan lama waktu penyinaran alami matahari selama 5 hingga 7 jam/hari. Pemeliharaan tanaman memiliki peranan krusial dalam menentukan produktivitas kelapa sawit, melalui pemupukan. Perbaikan dalam manajemen hara, berpotensi meningkatkan hasil secara signifikan (Woittiez *et al.*, 2019). Selain unsur hara, pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh media tanam yang baik. Namun, kebutuhan *top soil* sulit untuk dipenuhi akibat adanya terjadinya erosi dan alih fungsi lahan sehingga diperluakn alternatif lain dalam menggantikan peran *top soil* sebagai media tanam. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan penggunaan lahan marjinal yang tandus seperti pada tanah *sub soil* (Nasution & Gani, 2015).

Lapisan tanah dibagi menjadi beberapa lapisan, terdiri dari lapisan horizon O, horizon A, dan horizon B. Masih ada lapisan horizon C dan horizon R. Namun yang paling umum digunakan adalah lapisan tanah horizon O, A dan B karena tanah yang digunakan harus memiliki struktur remah, drainase baik, dan kaya unsur hara, sehingga topsoil horizon A menjadi pilihan utama. Pada setiap jenis lapisan tanah akan membentuk suatu periode yang dimana tanah teratas adalah tanah yang sudah terbentuk. Lalu pada tanah yang lebih dalam masih berbentuk batuan hasil pertama dari pembentukan tanah (Ariyanto, 2010). Tanah merupakan bagian paling atas dari atmosfer yang menjadi media tumbuh sekaligus berbagai habitat dari berbagai mikroorganisme. Lapisan topsoil dihuni oleh berbagai mikroorganisme, seperti bakteri dan jamur, serta fauna tanah, seperti cacing tanah dan serangga tanah. Keberadaan organisme tersebut berkontribusi terhadap peningkatan kesuburan tanah serta perbaikan struktur tanah sehingga menjadi lebih gembur dan remah (Nurlaila & Hendri, 2019).

Sub soil adalah bagian tanah yang berada lebih dalam setelah lapisan *top soil* kedalaman 20 – 40 cm dengan warna lebih muda dan terang dengan tingkat kesuburan tanahnya yang relatif lebih rendah. Tanah lapisan *sub soil* tidak subur pada lapisan *top soil* dikarenakan kandungan bahan organik, mikrofauna, dan mikroflora didalamnya telah hilang. Walaupun *sub soil* memiliki sifat yang kurang baik namun tetap digunakan sebagai Solusi sebagai media tanam bibit karena jumlahnya masih banyak dan tidak terbatas jika dibandingkan dengan *top soil* yang terbatas ketersediannya (Hardjowigeno, 2010). Maka dari itu untuk meningkatkan tanah *sub soil* diperlukan alternatif perlakuan guna mendapatkan sifat yang mendekati dengan sifat tanah *top soil*. Alternatif lain yang bisa dilaksanakan dengan pengaplikasian pupuk organik agar dapat meningkatkan produktivitas tanah *sub soil* dengan menambahkan pupuk organik di dalamnya.

Pada umumnya pupuk yang dipakai di perkebunan kelapa sawit yaitu pupuk anorganik. Pemakaian bahan anorganik yang melebihi kebutuhan tanaman dan dilakukan secara terus-menerus berpotensi menimbulkan degradasi kualitas tanah serta berdampak negatif terhadap lingkungan, salah satunya berupa pencemaran air. (Indriani, 2011). Meskipun memiliki tingkat kandungan hara yang tinggi dan cepat larut, tetapi pupuk anorganik hanya memiliki peran dalam memasok unsur hara saja dan tidak memiliki kemampuan dalam memperkuat struktur fisika, kimia, dan biologi tanah. Sedangkan pupuk organik selain

mengandung unsur hara yang terbilang cukup lengkap, pupuk organik memiliki keunggulan seperti mengoptimalkan struktur fisik, sifat kimia, dan aktivitas biologi tanah, serta berperan dalam mengurangi terjadinya ketergantungan komponen kimia dalam perkebunan (Fathin *et al.*, 2019).

Beberapa macam bahan organik yang dapat digunakan salah satunya yaitu pupuk kandang, azolla, dan kompos. Komposisi rata-rata unsur hara dalam kotoran ayam segar adalah sekitar 1,5–3,0% N, 1,0–2,5% P_2O_5 , dan 0,5–2,0% K_2O . Berdasarkan berat kering (Eghball, 2002). Azolla adalah tumbuhan paku air yang mempunyai pertumbuhan biomassa yang cepat sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau. Komposisi hara yang terkandung dalam Azolla terdiri atas nitrogen (N) sebesar 4–5%, fosfor (P) 0,5–0,9%, kalium (K) 2,0–4,5%, kalsium (Ca) 0,4–1,0%, dan magnesium (Mg) sebesar 0,5–0,65% (Kuncarawati *et al.*, 2003).

Bahan utama yang sangat baik digunakan untuk pembuatan pupuk cair dari limbah organik seperti sisa sayuran dan buah dikarenakan memiliki sifat yang lebih mudah untuk terdekomposisi dan kaya akan nutrisi yang dibutuhkan. Banyak hasil pelapukan yang dapat dipakai, salah satunya yang dapat digunakan dan merupakan bentuk akhir dari pelapukan sisa-sisa flora dan fauna sebagai pemasok nutrisi tanah lalu bisa dipakai guna memulihkan struktur tanah yaitu fisika, kimia, dan biologi adalah kompos (Sutanto, 2002).

METODE PENELITIAN

Lokasi riset bertempat pada KP2 Maguwoharjo INSTIPER Yogyakarta yang dilakukan di bulan Januari s/d April 2026.

Dalam riset ini alat yang digunakan antara lain ayakan tanah, polybag, timbangan digital, jangka sorong, dan oven. Sedangkan dalam penelitian ini menggunakan berupa bibit kelapa sawit *main nursery* yang berumur 4/5 bulan, pupuk kandang ayam, Azolla, kompos limbah pasar dan tanah regosol pada beberapa lapisan.

Pada riset ini menerapkan rancangan faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang melibatkan dua faktor perlakuan. Faktor 1 merupakan bahan organik dengan 3 jenis berupa pakan ayam, azolla, dan pupuk kompos limbah pasar. Faktor kedua yaitu lapisan (solum) tanah dengan 3 bagian, berupa kedalaman 0-20 cm, 20-40 cm, dan 40-60 cm. Berdasarkan kombinasi di atas maka didapat 3 x 3 kombinasi perlakuan yang dimana setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4x yang mendapatkan $9 \times 4 = 36$ tanaman. Data yang didapatkan kemudian dianalisa dengan memakai sidik ragam (ANOVA) pada signifikansi 5%. Ketika salah satu perlakuan menunjukkan angka signifikan maka akan ada pengujian lebih lanjut memakai uji DMRT 5%.

Beberapa tolak ukur yang dilihat pada riset ini adalah penambahan tinggi bibit (cm), penambahan diameter batang (mm), penambahan jumlah daun (helai), bobot basah tajuk (g), bobot basah akar (g), bobot kering tajuk (g), bobot kering akar (g), Panjang akar (cm), volume akar (ml), luah daun (cm^2), dan kandungan klorofil daun (unit).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh membuktikan jika dengan penggunaan bahan organik menunjukkan hasil berpengaruh signifikan pada luas daun, berat segar akar, dan panjang akar. Hal tersebut membuktikan bahwa macam pupuk organik menunjukkan perubahan pertumbuhan yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman.

Tabel 1. Dampak penggunaan jenis pupuk organik pada pertumbuhan bibit kelapa sawit di fase pembibitan utama.

Parameter	Pupuk Organik		
	Kohe Ayam	Azolla	Sampah Pasar
Tinggi Tanaman (cm)	6,48a	6,05a	4,24a
Diameter Batang (cm)	16,42a	18,94a	16,38a
Jumlah Daun (Helai)	4,83a	5,08a	4,58a
Berat Segar Tajuk (g)	60,10a	75,88a	58,35a
Berat Segar Akar (g)	27,33b	40,67a	33,06ab
Berat Kering Tajuk (g)	16,53a	20,74a	15,57a
Berat Kering Akar (g)	6,44a	7,94a	6,77a
Panjang Akar (cm)	34,79b	48,80a	40,30b
Volume Akar (mL)	28,75a	36,25a	33,33a
Luas Daun (cm ²)	349,70b	425,17a	395,46ab
Klorofil (unit)	42,90a	47,86a	47,77a

Keterangan: Kesamaan notasi huruf pada nilai dalam kolom maupun baris menunjukkan bahwa antarperlakuan tidak berbeda nyata menurut hasil DMRT dengan tingkat signifikansi 5%

Berdasarkan pengujian tersebut menghasilkan perlakuan macam bahan organik memberikan hasil sama terhadap hasil perkembangan tanaman bagian atas (peningkatan tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, dan bibit bahas serta bobot kering tanaman). Bahan yang menghasilkan peran yang sama pada masa pemulihan sifat fisika, kimia, maupun biologi pada tanah yaitu pukan ayam, azolla, maupun dari limbah pasar. Walaupun pada pupuk organik dapat dikatakan memiliki kandungan unsur hara yang cukup lengkap, tapi kandungan haranya rendah sehingga perbedaan kadar haranya hampir sama sehingga memberikan pengaruh yang sama. (Hartatik *et al.*, 2015) yang menjelaskan bahwa nutrisi yang terkandung pada pupuk organik rendah dan beragam, sehingga berdampak pada tanaman apabila bereaksi dengan jangka waktu yang lama.

Ditunjukkan bahwasannya di tabel 1 pemberian macam bahan organik menghasilkan adanya dampak signifikansi pada luas daun, bobot basah akar, dan panjang akar. Pupuk organik azolla memberikan pertumbuhan yang nyata lebih baik dibandingkan pupuk organik pukan ayam maupun limbah pasar yang keduanya berpengaruh sama. Hal ini karena selain pupuk organik azolla merupakan daun-daun yang lunak sehingga kandungan haranya lebih cepat terurai dan mudah tersedia, azolla juga mengandung nitrogen yang tinggi yang berpengaruh pada penyusunan asam amino dan protein untuk membentuk sel baru, yang menghasilkan daun yang lebih luas, sehingga meningkatkan kapasitas fotosintesis daun. Nitrogen berkontribusi dalam pembentukan senyawa-senyawa penting, seperti asam amino, protein, dan asam nukleat, yang berperan dalam proses pertumbuhan tanaman. Kandungan nitrogen yang cukup tinggi membuat tanaman dapat tumbuh lebih baik sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan kemampuan tanaman dalam melakukan proses fotosintesis. Kandungan nitrogen memiliki peran selama proses fotosintesis yang dapat menghasilkan senyawa asimilat pada saat fase pertumbuhan morfologi (Suharno *et al.*, 2007).

Tabel 2. Dampak perbedaan lapisan tanah pada pertumbuhan bibit kelapa sawit di fase pembibitan utama

Parameter	Lapisan Tanah		
	0-20 cm	20-40 cm	40-60 cm
Tinggi Tanaman (cm)	5,75p	5,54p	5,50p
Diameter Batang (cm)	17,97p	15,85p	17,92p
Jumlah Daun (Helai)	4,58p	5,00p	4,92p
Berat Segar Tajuk (g)	62,45p	67,89p	63,98p
Berat Segar Akar (g)	32,52p	32,28p	35,26p
Berat Kering Tajuk (g)	16,97p	18,42p	17,45p
Berat Kering Akar (g)	7,30p	6,56p	7,30p
Panjang Akar (cm)	41,42p	39,25p	43,22p
Volume Akar (mL)	32,92p	32,08p	33,33p
Luas Daun (cm ²)	380,98p	400,27p	389,08
Klorofil (unit)	43,83p	48,27p	46,43p

Keterangan: Kesamaan notasi huruf pada nilai dalam kolom maupun baris menunjukkan bahwa antarperlakuan tidak berbeda nyata menurut hasil DMRT dengan tingkat signifikansi 5%

Pada pengujian diatas (tabel 2) membuktikan bahwa penggunaan lapisan tanah pada solum 0-20 cm, 20-40 cm, dan 40-60 cm menunjukkan hasil serupa terhadap perkembangan kelapa sawit di fase pembibitan polybag besar. Regosol adalah tanah muda yang pembentukannya belum lanjut sehingga perbedaannya belum jelas atau masih seragam. Meskipun daya simpan air tanah regosol cukup rendah, akan tetapi karena penyiraman dilakukan setiap hari sehingga mampu menjaga ketersediaan air pada media tanah regosol, dengan demikian tanaman tetap dapat tumbuh dengan baik. Pada siklus hidup bibit kelapa sawit, air merupakan bagian penting untuk memperoleh bibit dengan kualitas baik, dan intensitas penyiraman mempengaruhi tersedianya air pada tanah. Pemberian pupuk organik pada berbagai kedalaman tanah juga berpengaruh dalam meningkatkan daya simpan air pada tanah regosol meskipun interaksinya tidak nyata.

Tabel 3. Dampak macam Pupuk Organik dan perbedaan Lapisan Tanah terhadap bobot Segar Akar, Bobot kering Akar, dan Volume Akar

parameter		p1			p2			p3	
	s1	s2	s3	s1	s2	s3	s1	s2	s3
berat segar akar	22,85 c	22,08 abc	37,06 abc	33,06 a	51,88 a	37,06 abc	41,66 ab	25,88 bc	31,66 bc
Berat kering akar	5,19 ab	5,52 ab	8,63 ab	6,78 ab	9,96 a	7,10 ab	9,93 a	4,22 b	6,17 ab
volume akar	25,00 b	26,25 b	35,00 ab	31,25 ab	46,25 a	31,25 ab	42,50 ab	23,75 b	33,75 ab

Keterangan: Kesamaan notasi huruf pada nilai dalam kolom maupun baris menunjukkan bahwa antarperlakuan tidak berbeda nyata menurut hasil DMRT dengan tingkat signifikansi 5%

Berdasarkan tabel tersebut mengindikasikan ada efek kombinasi antara pupuk organik dan lapisan tanah pada beberapa lapisan terhadap volume, bobot basah, dan bobot kering pada akar. Pertumbuhan yang lebih baik pada kombinasi perlakuan pupuk azolla dan kedalaman tanah 20-40 cm meskipun pada berat kering akar dan volume akar menghasilkan pertumbuhan yang tidak berbeda pada solum 0 - 20 cm dan 40 - 60 cm. Pada penelitian ini digunakan tanah regosol yaitu tanah yang masih muda dengan tingkat pelapukan yang belum lanjut dan belum terbentuk perbedaan lapisan tanah yang jelas sehingga semua lapisan mempunyai sifat fisik yang seragam. Tanah regosol didominasi oleh fraksi pasir, dengan luas permukaan jenis tanahnya yang rendah dan didominasi oleh pori makro dengan drainasi cepat sehingga kemampuan tanah dalam menahan airnya rendah. Pemberian pupuk organik azolla selain mengandung nitrogen paling tinggi, karena fungsi dari bahan organik juga mampu menaikkan pengumpulan atau agregasi tanah regosol yang akhirnya mampu memperbaiki kapasitas tanah ketika memfasilitasi air dan unsur hara untuk tanaman. Agregasi tanah regosol yang baik juga membuat akar mampu melakukan penetrasi dan perkembangan secara optimal yang akhirnya menaikkan kualitas akar saat menyerap nutrisi bagi tanaman. Secara fisik bahan organik dapat membenahi agregat-agregat tanah pasir sehingga daya simpan nutrisi tanah memadai dan kapabilitas akar saat mengambil nutrisi dapat meningkat.

Air adalah salah satu nutrisi yang paling dibutuhkan oleh tanaman. Hal tersebut karena air merupakan komponen penting dalam kegiatan fotosintesis yang tidak bisa digantikan. Menurut Brady & Weil (2017) tanaman membutuhkan air yang cukup dalam kegiatan pembibitannya, berfungsi sebagai pengatur suhu tanaman, komponen utama protoplasma, bahan fotosintesis, dan pengangkut fotosintesis. Tanpa air, tanaman tidak dapat berkembang, sebaliknya, bila tersedia cukup air, pertumbuhan tanaman akan baik.

KESIMPULAN

Dari pemaparan hasil dan pembahasan di atas, dengan mengacu pada hasil penelitian dan pembahasan, kesimpulan yang diperoleh adalah :

1. Macam pupuk organik yang dikombinasikan dengan lapisan tanah tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap pertumbuhan maupun perkembangan bibit kelapa sawit *main nursery*, kecuali pada pertumbuhan akar. Kombinasi pupuk organik azolla dan lapisan tanah 20-40 cm menunjukkan volume, berat segar, dan berat kering akar yang lebih baik.
2. Pemberian macam pupuk organik (azolla, pakan ayam, dan limbah pasar) memberikan dampak yang sama baiknya pada tumbuh kembang bibit kelapa sawit pada tahap *main nursery*, kecuali pemberian azolla mempengaruhi luas daun dan panjang akar terbaik.
3. Perbedaan lapisan tanah menunjukkan dampak tidak signifikan pada bibit kelapa sawit di *main nursery*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto. (2010, March 26). Klasifikasi Struktur Tanah. *Universitas Sebelas Maret*.
<https://ariyanto.staff.uns.ac.id/files/2010/03/kesuburan-04b.pdf>
- Brady, N. C., & R. R. Weil. (2017). *The Nature and Properties of Soils* (15th ed.). Pearson Education.
https://www.researchgate.net/publication/301200878_The_Nature_and_Properties_of_Soils_15th_edition
- Eghball, B. (2002). Soil Properties as Influenced by Phosphorus- and Nitrogen-Based Manure and Compost Applications. *Agronomy Journal*, 94(1), 128–135.
<https://doi.org/10.2134/agronj2002.1280>

- Fathin, S. L., E. D. Purbajanti, & E. Fuskhah. (2019). Pertumbuhan dan Hasil Kailan (*Brassica oleracea* var. *Alboglabra*) pada Berbagai Dosis Pupuk Kambing dan Frekuensi Pemupukan Nitrogen. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(3), 438–447. <https://doi.org/10.32734/jpt.v6i3.3193>
- Hardjowigeno, S. (2010). *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo.
- Hartatik, W., Husnain, & Widowati, L. R. (2015). Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman Role of Organic Fertilizer to Improving Soil and Crop Productivity. *Sumberdaya Lahan*, 9(2), 107–120. <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/jsl/article/view/6600/5859>
- Indriani, Y. H. (2011). *Membuat Kompos secara Kilat*. Penebar Swadaya.
- Kuncarawati, L., S. Husen, & M. Rukhiyat. (2003). Aplikasi Teknologi Pupuk Organik Azolla pada Budidaya Tanaman Padi Sawah di Desa Tegal Gondo Kecamatan Krangploso Malang. *Jurnal Dedikasi*, 1(1), 94–99.
- Nasution, M. H. , I. A. Mahbub, & Z. Gani. (2015). *Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma cacao L.) terhadap Pemberian Biochar Sekam Padi dan Kompos Kulit Kopi pada Tanah Sub Soil Di Polybag* [Artikel ilmiah tidak dipublikasikan]. Universitas Jambi.
- Nazari, Y. A., Fakhurrazie, N. Aidawati, & Gunawan. (2015). Deteksi Perakaran Kelapa Sawit Pada Lubang Biopori Modifikasi Dengan Metode Geolistrik Resistivitas. *Ziraa Majalah Ilmiah Pertanian*, 40(1). https://www.researchgate.net/publication/402581924_Deteksi_Perakaran_Kelapa_Sawit_Pada_Lubang_Biopori_Modifikasi_Dengan_Metode_Geolistrik_Resistivitas
- Nora, S., & C. D. Mual (2018). *Budidaya Tanaman Kelapa*. Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Nurlaila, & Hendri. (2019). Komposisi Media Tanam Pada Pembibitan Tanaman Karet (*Hevea Brasiliensis*). *Jurnal Agriment*, 4(01), 1–5. <https://doi.org/10.51967/jurnalagriment.v4i01.157>
- Suharno, I. Mawardi, Setiabudi, N. Lunga, & Tjitrosemito, S. (2007). Nitrogen use efficiency in different vegetation type at Cikaniki Research Station, Halimun-Salak Mountain National Park, West Java. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 8(4). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d080409>
- Sutanto, R. (2002). *Penerapan Pertanian Organik Pemasyarakatan dan Pengembangannya*. Kanisius.
- Woittiez, L. S. Turhina, D. Deccy, M. Slingerland, M. Van Noordwijk, & K. E. Giller (2018). Fertiliser Application Practices and Nutrient Deficiencies in Smallholder Oil Palm Plantations in Indonesia. *Experimental Agriculture*, 55(4), 543–559. <https://doi.org/10.1017/S0014479718000182>
- Yudistina, V., Santoso, M., & Aini, N. (2017). Hubungan antara Diameter Batang dengan Umur Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kelapa Sawit. *Buana Sains*, 17(1), 43. <https://doi.org/10.33366/bs.v17i1.577>