

Pengaruh Pemberian Air Lindi TPA-Sampah dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Main Nursery

Tengku Nurhidayah^{1*}, Nur Habib Saputra², Muhammad Ali³

^{1,2,3}Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru 28293

Correspondent email : tengku.nurhidayah@lecturer.unri.ac.id

Diterima: 10 Januari 2025 | Disetujui: 29 April 2025 | Diterbitkan: 30 April 2024

Abstract: Palm oil is one of the plantation crops that produce vegetable oil, which is currently the main and priority agricultural commodity in Indonesia. The growth of palm oil seedlings is largely determined by good cultivation efforts such as the use of good planting media and the provision of nutrients. Adequacy of nutrients in the planting medium greatly affects the growth of the plant itself. This research aims to determine the interaction effect of giving TPA-Waste leachate and NPK fertilizer, to determine the single factor effect of TPA-Waste leachate and NPK fertilizer and to obtain the concentration of TPA-Waste leachate and the best NPK dosage for the growth of oil palm seedlings. This research was carried out experimentally in the form of a 4x4 factorial which was arranged according to a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors. The first factor is the concentration of leachate (L) which consists of 4 levels, namely L_0 = without leachate (positive control), L_1 = Leachate 100 ml. l^{-1} air, L_2 = Leachate 200 ml. l^{-1} water, and L_3 = Leachate 300 ml. l^{-1} water. The second factor was the dose of NPK Fertilizer (P) which consisted of 4 levels, namely P_0 = without applying NPK fertilizer, P_1 = 25 % recommended dose recommendation, P_2 = 50% recommended dose recommendation, and P_3 = 100% recommended dose recommendation. Parameters observed included the increase in seedling height, the number of leaves, the increase in tuber diameter, root volume, seedling dry weight and root canopy ratio. The results showed that the interaction of giving 300 ml of leachate. l^{-1} and NPK fertilizer 25 g per plant significantly increased the number of leaves, the diameter of the weevil and the root volume of the oil palm seedlings.

Keywords: Illegal Gold Mining Soil; Media Composition; NPK Fertilizer; *Sansevieria macrophylla*

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan penghasil minyak nabati, saat ini menjadi komoditas pertanian utama dan prioritas di Indonesia. Perkebunan kelapa sawit merupakan sumber pendapatan bagi jutaan keluarga petani dan sumber devisa negara, di samping itu juga sebagai penyedia lapangan kerja, serta sebagai pendorong tumbuh dan berkembangnya industri hilir berbasis minyak kelapa sawit di Indonesia.

Pada tahun 2022, luas perkebunan sawit Indonesia adalah 16,38 juta ha, jumlah ini mengalami peningkatan dari tahun 2021 yang luasnya adalah 15,08 juta ha. Provinsi Riau adalah provinsi yang memiliki luas perkebunan kelapa sawit terluas di Indonesia dengan luasan lahan 2,89 juta ha atau sekitar 19,16% dari luas total perkebunan kelapa sawit Indonesia (Kementerian Pertanian, 2022).

Luasan lahan kebun kelapa sawit yang ada, sebagian sudah melewati umur ekonomis sehingga perlu dilakukan peremajaan (*replanting*). Tanaman kelapa sawit yang melewati umur ekonomis harus segera diremajakan untuk memperbaiki produktivitas yang menurun. Pada tahun 2020 pemerintah menargetkan melakukan peremajaan kebun kelapa sawit rakyat seluas 75.000 ha (BPDPKS, 2020).

Salah satu faktor yang memengaruhi bibit yang berkualitas adalah penggunaan media tanam. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menambah unsur hara pada tanah, yakni dengan pemberian air lindi dari TPA-Sampah. Air lindi terbentuk melalui proses dekomposisi sampah akibat aktivitas mikroorganisme yang



merupakan salah satu cara dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Penggunaan air lindi yang mengandung unsur hara dan mikroorganisme dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Penggunaan air lindi sampah tidak sepenuhnya dapat memenuhi unsur hara pada tanaman kelapa sawit, sehingga perlu dilakukan penambahan pupuk anorganik berupa NPK. Hasil penelitian Mukhtarudin *et al.* (2015) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK Mutiara dengan dosis 15 g dan 30 g pertanaman secara nyata meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Hal ini terjadi karena pupuk NPK Mutiara mengandung unsur hara N, P, dan K, sehingga dapat berfungsi sebagai sumber penyediaan hara bagi tanaman. Unsur nitrogen berfungsi dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, menambah tinggi tanaman dan merangsang pertunasan. Fosfor berfungsi memperbaiki perkembangan perakaran. Unsur kalium berfungsi sebagai aktivator enzim dalam pembentukan karbohidrat serta proses translokasi gula dalam tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi pemberian air lindi TPA-Sampah dan pupuk NPK, mengetahui pengaruh faktor tunggal air lindi TPA-Sampah dan pupuk NPK serta mendapatkan konsentrasi air lindi TPA-Sampah dan dosis NPK terbaik bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan, Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya KM 12,5 Kelurahan Bina Widya, Kecamatan Bina Widya Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama empat bulan mulai bulan Desember 2021 sampai Maret 2022. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah lapisan atas (*top soil*), bibit kelapa sawit varietas DxP Simalungun yang sudah berumur 3 bulan yang memiliki tinggi dan besar yang seragam, Air Lindi TPA-Sampah, pupuk NPK (16:16:16), tanah *Inceptisol*, pupuk kandang (sapi), insektisida Decis, fungisida Dithane M-45. Alat yang digunakan adalah cangkul, parang, timbangan digital, meteran, jangka sorong, kalkulator, *hand sprayer*, gelas ukur, gembor, paranet, ayakan 25 *mesh*, *polybag* berukuran 35 cm x 40 cm, kertas label perlakuan, penggaris, alat tulis dan alat dokumentasi.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dalam bentuk faktorial 4x4 yang di susun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 16 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan yang terdiri dari 48 unit percobaan, setiap unit percobaan terdiri dari 2 tanaman sehingga terdapat 96 tanaman. Faktor pertama yaitu konsentrasi air lindi (L) yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

L_0 = tanpa Air lindi (kontrol positif)

L_1 = Air lindi 100 ml.l⁻¹ air

L_2 = Air lindi 200 ml.l⁻¹ air

L_3 = Air lindi 300 ml.l⁻¹ air

Faktor kedua yaitu dosis Pupuk NPK (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

P_0 = tanpa pemberian pupuk NPK

P_1 = 25 % rekomendasi dosis anjuran (6,25 g/tanaman)

P_2 = 50 % rekomendasi dosis anjuran (12,5 g/tanaman)

P_3 = 100 % rekomendasi dosis anjuran (25 g/tanaman)

Tanah yang digunakan sebagai medium tanam adalah tanah lapisan atas (*top soil*) jenis *inceptisol*. Tanah diambil secara komposit (Beberapa titik) dari kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau dengan menggunakan cangkul sampai kedalaman 20 cm. Kemudian tanah dibersihkan dari akar-akar gulma dan dikering-anginkan selama tiga hari, lalu diayak dengan menggunakan ayakan 25 *mesh*. Selanjutnya tanah yang telah diayak ditimbang sebanyak 10 kg dan dicampurkan dengan pupuk kandang (sapi) sebanyak 50 g, kemudian dimasukkan ke dalam *polybag*.

Pemberian Air lindi dan pupuk NPK dilakukan satu minggu setelah pindah tanam dari fase *pre-nursery*. Pemberian air lindi dilakukan dengan menyiramkan larutan air lindi ke seluruh permukaan tanah yaitu 200 ml dalam setiap *polybag*. Sedangkan pemberian pupuk NPK dilakukan dengan cara membuat larikan melingkar di sekitar tanaman dengan jarak 5 cm dari pangkal batang, setelah itu pupuk ditaburkan, lalu ditutup dengan tanah.

Parameter Pengamatan. Parameter yang diamati terdiri dari pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter bonggol, volume akar, berat kering bibit dan rasio tajuk akar. Analisis data. Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis secara statistik 4 menggunakan *Duncans New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5 % menggunakan perangkat lunak SAS.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan Tinggi Bibit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian air lindi dengan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan tinggi bibit kelapa sawit, sedangkan pemberian air lindi dan pupuk NPK sebagai faktor tunggal berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi bibit kelapa sawit. Rata-rata pertambahan tinggi bibit setelah dilakukan uji DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata pertambahan tinggi bibit kelapa sawit dengan pemberian air lindi dan pupuk NPK pada umur 7 bulan

Pupuk NPK (g/tanaman)	Air Lindi				Rata-rata NPK
	0 ml.l ⁻¹	100 ml.l ⁻¹	200 ml.l ⁻¹	300 ml.l ⁻¹	
	cm				
0 g	26,33 a	31,83 a	34,00 a	32,16 a	31,08 C
6,25 g	30,33 a	30,00 a	37,50 a	40,33 a	35,29 B
12,50 g	30,50 a	34,66 a	40,66 a	41,33 a	36,79 AB
25,00 g	37,50 a	36,66 a	37,00 a	46,66 a	39,45 A
Rata-rata Air Lindi	31,16 C	34,04 BC	37,29 AB	40,12 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil pada baris dan kolom yang sama serta angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris atau kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan air lindi dan pupuk NPK menghasilkan tinggi bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata pada setiap perlakuan. Perlakuan kombinasi air lindi 300 ml.l⁻¹ dan pupuk NPK 25 g per tanaman cenderung menghasilkan pertambahan tinggi bibit lebih besar yaitu 46,66 cm. Hal ini dikarenakan dengan kombinasi perlakuan air lindi 300 ml.l⁻¹ dan pupuk NPK 25 g per tanaman mampu menyediakan unsur hara lebih banyak bagi bibit dan menjaga kesehatan bibit, sehingga mampu meningkatkan tinggi bibit kelapa sawit. Kondisi tanah baik sifat fisik, kimia maupun biologi tanah sangat penting untuk pertumbuhan dan produksi tanaman dengan terjaminnya persediaan unsur hara yang cukup dan seimbang (Djuarnani *et al.*, 2005). Penambahan bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga kesuburan tanah meningkat yang mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman akan berlangsung dengan baik. Menurut Sutanto (2002), adanya penambahan bahan organik maka sifat fisik, kimia dan biologi tanah akan menjadi lebih baik.

Pemberian air lindi sebagai faktor tunggal dapat meningkatkan pertambahan tinggi bibit kelapa sawit. Pemberian air lindi 300 ml.l⁻¹ menghasilkan tinggi bibit kelapa sawit tertinggi yaitu 40,12 cm, yang berbeda tidak nyata dengan pemberian air lindi 200 ml.l⁻¹, tetapi berbeda nyata dengan pemberian air lindi 100 ml.l⁻¹ dan tanpa pemberian air lindi. Hal ini disebabkan karena dengan pemberian air lindi 300 ml.l⁻¹ mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah sehingga membuat sifat fisik, kimia, dan biologi tanah menjadi lebih baik. Hasil analisis air lindi TPA-Sampah dari penelitian Nurhidayah *et al.* (2018) menunjukkan bahwa unsur nitrogen 1641,87 ppm meningkatkan unsur N pada tanah. Unsur N dibutuhkan untuk pertambahan tinggi tanaman. Menurut Stevenson (1994), pemberian bahan organik dapat memberikan beberapa manfaat, seperti meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dan mikro di dalam tanah, membentuk agregat tanah yang lebih baik dan memantapkan agregat tanah yang telah terbentuk sehingga aerasi, permeabilitas dan infiltrasi air ke dalam tanah menjadi lebih baik, meningkatkan retensi air yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman dan meningkatkan KTK tanah. Hasil penelitian Ayunis *et al.* (2015) menunjukkan bahwa air lindi memberikan pengaruh yang sama dengan pupuk organik cair pembandingnya terhadap pertambahan tinggi tanaman Seledri (*Apium graveolens* L).

Pemberian pupuk NPK sebagai faktor tunggal dapat meningkatkan pertambahan tinggi bibit kelapa sawit. Pemberian pupuk NPK 25 g per tanaman menghasilkan pertambahan tinggi bibit kelapa sawit tertinggi yaitu 39,45 cm, yang berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk NPK 12,5 g per tanaman, tetapi berbeda nyata dengan pemberian pupuk NPK 6,25 g per tanaman dan tanpa pemberian NPK. Hal ini disebabkan karena pupuk



NPK mampu memberikan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit. Pertumbuhan tinggi tanaman kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara N, P dan K. Hal ini sesuai dengan pendapat Mulyani dan Kartasapoetra (2002) bahwa untuk pertumbuhan vegetatif bibit sangat diperlukan unsur hara seperti NPK dan unsur lainnya dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Nitrogen, fosfor, dan kalium merupakan unsur hara utama yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar. Menurut Setyorini *et al.* (2020), unsur nitrogen (N) berperan dalam membantu pertumbuhan vegetatif tanaman khususnya tinggi tanaman, unsur fosfor (P) berperan membantu proses pembelahan sel untuk pembentukan organ tanaman dan membantu pertumbuhan akar pada tahap awal pertumbuhan, sedangkan unsur kalium (K) berperan merangsang titik tumbuh tanaman. Hasil penelitian Mukhtarudin *et al.* (2015) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK Mutiara dengan dosis 15 g dan 30 g per tanaman secara nyata meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Hal ini terjadi karena di dalam pupuk Mutiara mengandung unsur hara N, P, dan K sehingga dapat berfungsi sebagai sumber penyediaan hara bagi bibit kelapa sawit.

Pertambahan Jumlah Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian air lindi, pupuk NPK dan interaksinya berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun bibit kelapa sawit. Rata-rata pertambahan jumlah daun bibit kelapa sawit setelah dilakukan uji DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata pertambahan jumlah daun kelapa sawit dengan pemberian air lindi dan pupuk NPK pada umur 7 bulan

Pupuk NPK (g/tanaman)	Air Lindi				Rata-rata NPK
	0 ml.l ⁻¹	100 ml.l ⁻¹	200 ml.l ⁻¹	300 ml.l ⁻¹	
	Helai.....				
0 g	6,00 g	7,00 cdef	6,83 def	7,66 b	6,87 C
6,25 g	6,66 ef	7,33 bcd	6,83 def	7,16 bcd	7,00 B
12,50 g	6,83 def	6,83 def	6,83 def	7,50 bc	7,00 B
25,00 g	6,50 f	6,83 def	7,33 bcd	8,83 a	7,37 A
Rata-rata	6,50 D	7,00 B	6,95 C	7,79 A	
Air Lindi					

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil pada baris dan kolom yang sama serta angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris atau kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan air lindi dan pupuk NPK dapat meningkatkan pertambahan jumlah daun bibit kelapa sawit secara nyata. Pemberian air lindi 300 ml.l⁻¹ dan pupuk NPK 25 g per tanaman menghasilkan pertambahan jumlah daun bibit kelapa sawit tertinggi yaitu 8,83 helai, berbeda nyata dengan jumlah daun bibit pada perlakuan pemberian air lindi dan pupuk NPK lainnya, serta tanpa pemberian pupuk organik cair air lindi dengan pupuk NPK. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan air lindi 300 ml.l⁻¹ dan pupuk NPK 25 g per tanaman sangat baik dalam meningkatkan pertambahan jumlah daun bibit kelapa sawit. Kombinasi bahan organik dan pupuk kimia dapat meningkatkan produksi dan kualitas tanaman, karena pupuk kimia yang dicampurkan dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai energi, sedangkan pemberian pupuk kimia saja akan menyebabkan tanah miskin bahan organik dan mengurangi populasi mikroorganisme, sehingga tepat apabila penggunaan pupuk anorganik dikombinasikan dengan pemberian pupuk organik (Ramadhan & Nasrul, 2022).

Pemberian air lindi sebagai faktor tunggal dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit secara nyata. Pemberian air lindi 300 ml.l⁻¹ menghasilkan pertambahan jumlah daun terbanyak yaitu 7,79 helai, berbeda nyata dengan jumlah daun bibit pada perlakuan pemberian air lindi lainnya, serta tanpa pemberian air lindi. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian air lindi sebagai bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah sehingga mendukung untuk pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit. Hasil analisis air lindi TPA-Sampah dari penelitian Nurhidayah *et al.* (2018) menunjukkan bahwa unsur nitrogen 1641,87 ppm meningkatkan unsur N pada tanah. Tirta (2005) menyatakan bahwa unsur nitrogen merupakan unsur yang paling



berpengaruh terhadap pertumbuhan daun. Hal ini sejalan dengan pendapat Sutanto (2002) yang mengemukakan bahwa dengan adanya penambahan pupuk organik, sifat fisik, biologi dan kimia tanah menjadi lebih baik. Perbaikan sifat fisik yang disebabkan oleh pupuk organik cair yaitu struktur media tanam yang digunakan akan menjadi lebih remah dan gembur.

Pemberian pupuk NPK sebagai faktor tunggal dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit secara nyata. Pemberian perlakuan pupuk NPK 25 g per tanaman menghasilkan pertumbuhan jumlah daun terbanyak yaitu 7,37 helai, yang berbeda nyata dengan pemberian pupuk NPK pada dosis lainnya, serta tanpa pemberian pupuk NPK. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara dari pupuk NPK mampu mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Unsur hara makro yang terdapat di dalam pupuk NPK mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Mamonto (2005) menyatakan bahwa unsur N, P, dan K mempunyai peranan penting bagi tanaman untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Hasil penelitian Risbo (2019) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk NPK 20-20-20 memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit di *main nursery* dibandingkan tanpa perlakuan pupuk NPK.

Pertambahan Diameter Bonggol

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian air lindi, pupuk NPK dan interaksinya berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter bonggol bibit kelapa sawit. Rata-rata pertumbuhan diameter bonggol bibit kelapa sawit setelah dilakukan uji DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata pertumbuhan diameter bonggol bibit kelapa sawit dengan pemberian air lindi dan pupuk NPK pada umur 7 bulan

Pupuk NPK (g/tanaman)	Air Lindi				Rata-rata NPK
	0 ml.l ⁻¹	100 ml.l ⁻¹	200 ml.l ⁻¹	300 ml.l ⁻¹	
	mm				
0 g	17,48 h	21,06 fg	22,60 f	26,00 de	21,78 D
6,25 g	20,65 g	25,06 e	26,91 cde	28,35 c	25,24 C
12,50 g	22,33 fg	25,43 e	28,23 c	31,85 b	26,96 B
25,00 g	22,80 f	27,41 cd	32,15 b	38,28 a	30,16 A
Rata-rata	20,81 D	24,74 C	27,47 B	31,12 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil pada baris dan kolom yang sama serta angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris atau kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan air lindi dan pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan diameter bonggol bibit kelapa sawit secara nyata. Pemberian air lindi 300 ml.l⁻¹ dan pupuk NPK 25 g per tanaman menghasilkan pertumbuhan diameter bonggol bibit kelapa sawit terbesar yaitu 38,28 mm dan berbeda nyata dengan pemberian air lindi dan pupuk NPK lainnya, serta tanpa pemberian air lindi dan tanpa pupuk NPK. Hal ini disebabkan karena kombinasi perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang baik, sehingga meningkatkan pertumbuhan diameter bonggol bibit kelapa sawit. Quansah (2010) menyatakan bahwa kombinasi pupuk anorganik dengan organik umumnya meningkatkan pertumbuhan tanaman, karena bahan organik dapat memperbaiki kondisi tanah, sehingga unsur hara lebih tersedia untuk tanaman.

Pemberian air lindi sebagai faktor tunggal dapat meningkatkan pertumbuhan diameter bonggol bibit kelapa sawit secara nyata. Pemberian air lindi 300 ml.l⁻¹ menghasilkan pertumbuhan diameter bonggol terbesar yaitu 31,12 mm, yang berbeda nyata dengan pemberian air lindi lainnya, serta tanpa pemberian air lindi. Hal ini disebabkan karena pemberian air lindi mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah. Hasil analisis air lindi TPA-Sampah dari penelitian Nurhidayah *et al.* (2018) menunjukkan bahwa unsur nitrogen 1641,87 ppm, unsur fosfor 89,60 ppm dan unsur kalium 2083,37 ppm mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Menurut Lingga & Marsono (2013) unsur hara N dalam jumlah yang cukup mampu mempercepat pertumbuhan tanaman, unsur P berperan dalam perkembangan



sel tanaman, dan unsur K berperan untuk mengaktifkan beberapa enzim serta memacu fotosintat berupa karbohidrat dari daun ke organ tanaman lainnya termasuk batang.

Pemberian pupuk NPK sebagai faktor tunggal dapat meningkatkan pertambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit secara nyata. Pemberian perlakuan pupuk NPK 25 g per tanaman menghasilkan pertambahan diameter bonggol terbesar yaitu 30,16 mm, yang berbeda nyata dengan pemberian pupuk NPK pada dosis lainnya, serta tanpa pemberian pupuk NPK. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK sesuai dosis anjuran dapat meningkatkan jumlah pupuk yang diserap oleh tanaman. Pertambahan diameter bonggol tidak terlepas dari jumlah daun yang terdapat pada tanaman. Daun merupakan organ tanaman yang berperan sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis yang menghasilkan fotosintat, yang akan digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk NPK merupakan pupuk yang mengandung unsur hara makro N, P dan K yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit. Leiwakabessy (1988) menyatakan bahwa unsur P dan K sangat berperan dalam meningkatkan diameter bonggol tanaman, khususnya dalam peranannya sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun.

Volume Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian air lindi, pupuk NPK dan interaksinya berpengaruh nyata terhadap parameter volume akar bibit kelapa sawit. Rata-rata volume akar bibit kelapa sawit setelah dilakukan uji DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata volume akar bibit kelapa sawit dengan pemberian air lindi dan pupuk NPK pada umur 7 bulan

Pupuk NPK (g/tanaman)	Air Lindi				Rata-rata NPK
	0 ml.l ⁻¹	100 ml.l ⁻¹	200 ml.l ⁻¹	300 ml.l ⁻¹	
	cm ³				
0 g	17,48 h	21,06 fg	22,60 f	26,00 de	21,78 D
6,25 g	20,65 g	25,06 e	26,91 cde	28,35 c	25,24 C
12,50 g	22,33 fg	25,43 e	28,23 c	31,85 b	26,96 B
25,00 g	22,80 f	27,41 cd	32,15 b	38,28 a	30,16 A
Rata-rata Air Lindi	20,81 D	24,74 C	27,47 B	31,12 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil pada baris dan kolom yang sama serta angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris atau kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Tabel 4 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan air lindi dan pupuk NPK dapat meningkatkan volume akar bibit kelapa sawit secara nyata. Pemberian air lindi 300 ml.l⁻¹ dan pupuk NPK 25 g per tanaman menghasilkan volume akar bibit kelapa sawit terbesar yaitu 45,00 cm³, yang berbeda nyata dengan volume akar pada pemberian air lindi dan pupuk NPK lainnya, serta tanpa pemberian air lindi dan tanpa pupuk NPK. Hal ini disebabkan karena kandungan hara yang terdapat dalam pupuk NPK mampu mencukupi kebutuhan hara tanaman. Pemberian pupuk anorganik yang diiringi dengan pemberian bahan organik seperti air lindi dapat meningkatkan efisiensi penyerapan hara oleh akar tanaman. Pemberian air lindi dan pupuk NPK secara tepat akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman termasuk akar, sehingga memudahkan air dan unsur hara masuk ke dalam tanaman serta menyebabkan perakaran menjadi lebat. Ginting *et al.* (2018), menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan perakaran tanaman berpengaruh terhadap serapan hara.

Pemberian air lindi sebagai faktor tunggal dapat meningkatkan volume akar bibit kelapa sawit secara nyata. Pemberian air lindi 300 ml.l⁻¹ menghasilkan volume akar bibit kelapa sawit tertinggi yaitu 37,91 cm³, yang berbeda tidak nyata dengan volume akar pada pemberian air lindi 200 ml.l⁻¹ tetapi berbeda nyata dengan pemberian air lindi 100 ml.l⁻¹ dan tanpa pemberian air lindi. Hal ini disebabkan karena dengan pemberian air lindi mampu menyediakan unsur hara dan memperbaiki sifat fisik tanah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan akar serta menjaga aktivitas fotosintesis tetap optimal sehingga dihasilkan fotosintat yang cukup untuk pertumbuhan akar bibit kelapa sawit. Pertumbuhan akar juga dipengaruhi oleh sifat fisik tanah. Tanah yang gembur memiliki pori tanah yang tinggi sehingga memudahkan akar untuk tumbuh dan berkembang. Menurut



Nugroho (2017), porositas tanah yang tinggi dan berat volume tanah yang rendah akan memberikan ruang persebaran akar yang lebih luas.

Pemberian pupuk NPK sebagai faktor tunggal dapat meningkatkan volume akar bibit kelapa sawit secara nyata. Pemberian pupuk NPK 25 g per tanaman menghasilkan volume akar bibit kelapa sawit tertinggi yaitu 37,91 cm³, yang berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk NPK 12,5 g per tanaman tetapi berbeda nyata dengan pemberian pupuk NPK 6,25 g per tanaman dan tanpa pemberian NPK. Hal ini disebabkan karena unsur hara yang terdapat di dalam pupuk NPK telah mencukupi kebutuhan hara tanaman, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan akar dan pertumbuhan vegetatif tanaman. Pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pertumbuhan akar sangat dipengaruhi oleh unsur hara makro seperti unsur N, P dan K. Sarief (1986) menyatakan bahwa unsur N yang diserap tanaman berperan dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar. Unsur P berperan dalam membentuk sistem perakaran yang baik. Unsur K yang berada pada ujung akar merangsang proses pemanjangan akar. Hasil penelitian Tumangger *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk NPK 18,5 g per tanaman memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap parameter volume akar pada pembibitan kelapa sawit *main nursery*.

Berat Kering

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian air lindi dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering bibit kelapa sawit sedangkan pemberian air lindi dan pupuk NPK sebagai faktor tunggal berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit kelapa sawit. Rata-rata berat kering bibit setelah dilakukan uji DNMR pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata berat kering bibit kelapa sawit dengan pemberian air lindi dan pupuk NPK pada umur 7 bulan

Pupuk NPK (g/tanaman)	Air Lindi				Rata-rata NPK
	0 ml.l ⁻¹	100 ml.l ⁻¹	200 ml.l ⁻¹	300 ml.l ⁻¹	
0 g	16,40 a	22,78 a	25,72 a	24,85 a	22,44 C
6,25 g	19,76 a	19,76 a	28,52 a	34,09 a	26,80 B
12,50 g	18,73 a	27,10 a	31,12 a	34,02 a	27,74 B
25,00 g	22,67 a	28,07 a	34,49 a	44,03 a	32,31 A
Rata-rata Air Lindi	19,39 D	25,69 C	29,96 B	34,24 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil pada baris dan kolom yang sama serta angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris atau kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %.

Tabel 5 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan air lindi dan pupuk NPK menghasilkan berat kering bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata pada setiap perlakuan. Perlakuan kombinasi air lindi 300 ml.l⁻¹ dan pupuk NPK 25 g per tanaman menghasilkan berat kering bibit cenderung lebih besar yaitu 44,03 g. Hal ini dikarenakan dengan kombinasi perlakuan air lindi 300 ml.l⁻¹ dan pupuk NPK 25 g per tanaman mampu meningkatkan unsur hara dan fotosintat yang dibutuhkan untuk meningkatkan berat kering bibit kelapa sawit. Mulyaningsih & Djumali (2015) menyatakan bahwa berat kering tanaman merupakan hasil penimbunan fotosintat selama periode pertumbuhan, dengan begitu berat kering tanaman dijadikan sebagai indikator pertumbuhan tanaman. Semakin besar berat kering tanaman maka semakin baik pertumbuhan tanaman.

Pemberian air lindi sebagai faktor tunggal dapat meningkatkan berat kering bibit kelapa sawit secara nyata. Pemberian air lindi 300 ml.l⁻¹ menghasilkan berat kering bibit terbesar yaitu 34,24 g, yang berbeda nyata dengan pemberian air lindi lainnya, serta tanpa pemberian air lindi. Hal ini disebabkan karena pemberian air lindi mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah seperti meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah dan memperbaiki agregat tanah. Semakin baik sifat-sifat tanah maka penyerapan unsur hara oleh tanaman akan semakin baik sehingga asimilat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis akan lebih banyak. Hasil analisis air lindi TPA-Sampah dari penelitian Nurhidayah *et al.* (2018) menunjukkan bahwa unsur nitrogen 1641,87 ppm, unsur fosfor 89,60 ppm dan unsur kalium 2083,37 ppm berperan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.



Hakim *et al.* (1986) menyatakan pemberian bahan organik dapat mengaktifkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah dan menambah daya serap tanah terhadap unsur hara yang tersedia, sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah. Menurut Sutedjo (2001) pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah karena struktur tanah menjadi lebih baik sehingga akar dapat menyerap unsur hara dengan baik dan membantu perkembangan bibit kelapa sawit.

Pemberian pupuk NPK sebagai faktor tunggal dapat meningkatkan berat kering bibit kelapa sawit secara nyata. Pemberian perlakuan pupuk NPK 25 g per tanaman menghasilkan berat kering bibit terbesar yaitu 32,31 g, yang berbeda nyata dengan pemberian NPK pada dosis lainnya, serta tanpa pemberian NPK. Hal ini menunjukkan pemberian pupuk NPK mampu mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman sehingga meningkatkan bobot tanaman. Pemberian perlakuan pupuk NPK yang diberikan kepada tanaman mampu mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman sehingga mampu mendorong peningkatan berat kering tanaman. Hasil penelitian Tumangger *et al.* (2017) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dosis 18,75 g per tanaman cenderung menunjukkan berat kering bibit yang lebih baik dari pemberian NPK dosis 6,25 g per tanaman dan dosis 12,5 g per tanaman yaitu 67,66 g dan berbeda nyata dengan pemberian pupuk NPK dosis 0 g per tanaman pada pembibitan kelapa sawit.

Rasio Tajuk Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian air lindi dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap rasio tajuk akar bibit kelapa sawit, sedangkan pemberian air lindi dan pupuk NPK sebagai faktor tunggal berpengaruh nyata terhadap rasio tajuk akar bibit kelapa sawit. Rata-rata rasio tajuk akar bibit setelah dilakukan uji DNMR pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata rasio tajuk akar bibit kelapa sawit dengan pemberian air lindi dan pupuk NPK pada umur 7 bulan.

Pupuk NPK (g/tanaman)	Air Lindi				Rata-rata NPK
	0 ml.l ⁻¹	100 ml.l ⁻¹	200 ml.l ⁻¹	300 ml.l ⁻¹	
0 g	3,59 a	5,04 a	4,83 a	4,73 a	4,55 B
6,25 g	3,87 a	5,28 a	5,49 a	6,47 a	5,27 A
12,50 g	4,10 a	4,81 a	5,70 a	6,22 a	5,21 A
25,00 g	4,57 a	5,37 a	6,28 a	7,03 a	5,81 A
Rata-rata Air Lindi	4,03 C	5,12 B	5,57 AB	6,11 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil pada baris dan kolom yang sama serta angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris atau kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %.

Tabel 6 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan air lindi dan pupuk NPK menghasilkan rasio tajuk akar bibit kelapa sawit yang berbeda tidak nyata pada setiap perlakuan. Perlakuan kombinasi air lindi 300 ml.l⁻¹ dan pupuk NPK 25 g per tanaman menghasilkan rasio tajuk akar bibit kelapa sawit cenderung lebih besar yaitu 7,03. Hal ini dikarenakan dengan kombinasi perlakuan air lindi 300 ml.l⁻¹ dan pupuk NPK 25 g per tanaman mampu meningkatkan rasio tajuk akar. Rasio tajuk akar ditentukan oleh pertumbuhan tajuk dan akar yang baik, di mana pemberian air lindi dan pupuk NPK secara tepat akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman termasuk tajuk dan akar. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan unsur hara yang ada pada air lindi dan pupuk NPK mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman. Rasio tajuk akar menggambarkan bahwa penyerapan unsur hara oleh akar akan ditranslokasikan ke tajuk tanaman. Haryadi *et al.* (2015), menyatakan bahwa nilai rasio tajuk akar menunjukkan pertumbuhan tanaman yang optimal karena mencerminkan proses penyerapan unsur hara, kebutuhan hara dan ketersediaan air yang cukup bagi tanaman dan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tajuk dan akar bibit kelapa sawit.

Pemberian air lindi sebagai faktor tunggal dapat meningkatkan rasio tajuk akar bibit kelapa sawit secara nyata. Pemberian air lindi 300 ml.l⁻¹ menghasilkan rasio tajuk akar bibit kelapa sawit tertinggi yaitu 6,11, yang



berbeda tidak nyata dengan pemberian air lindi 200 ml.l⁻¹, tetapi berbeda nyata dengan pemberian air lindi 100 ml.l⁻¹ dan tanpa pemberian air lindi. Hal ini disebabkan karena dengan pemberian air lindi 300 ml.l⁻¹ mampu menyediakan unsur hara yang lebih banyak bagi tanaman. Hasil analisis air lindi TPA-Sampah dari penelitian Nurhidayah *et al.* (2018) menunjukkan bahwa unsur nitrogen 1641,87 ppm, unsur fosfor 89,60 ppm dan unsur kalium 2083,37 ppm berperan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit. Unsur hara yang tersedia akan meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun yang merupakan komponen dari berat kering tajuk. Semakin besar berat kering tajuk maka semakin besar nilai rasio tajuk akar. Susilo *et al.* (2017) menyatakan bahwa ketersediaan nutrisi berpengaruh terhadap pertumbuhan tajuk dan akar tanaman, perkembangan akar yang baik menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman lainnya menjadi optimal, karena penyerapan air dan unsur hara oleh akar mampu ditranslokasikan ke bagian tanaman yang membutuhkan, nilai rasio tajuk akar menunjukkan pertumbuhan yang optimal bagi tanaman dan menunjukkan seberapa besar fotosintat yang terakumulasi pada organ tanaman.

Pemberian pupuk NPK sebagai faktor tunggal dapat meningkatkan rasio tajuk akar bibit kelapa sawit. Pemberian pupuk NPK 25 g per tanaman menghasilkan rasio tajuk akar bibit kelapa sawit tertinggi yaitu 5,81, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk NPK 12,5 g per tanaman dan 6,25 g per tanaman, tetapi berbeda nyata dengan tanpa pemberian pupuk NPK. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara dari pupuk NPK mampu mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman sehingga berpengaruh terhadap rasio tajuk akar bibit kelapa sawit. Hasil penelitian Sijabat dan Wawan (2017) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk NPK 10 gram pertanaman menghasilkan rasio tajuk akar tertinggi dan berbeda nyata pada pembibitan kelapa sawit *main nursery*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa pemberian air lindi dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter bonggol dan volume akar bibit kelapa sawit. Pemberian air lindi 300 ml.l⁻¹ dan pupuk NPK 25 g per tanaman memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit. Pemberian air lindi sebagai faktor tunggal mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit secara nyata, pada parameter pertambahan tinggi bibit, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter bonggol, volume akar, berat kering bibit dan rasio tajuk akar. Hasil terbaik pemberian air lindi didapatkan pada volume 300 ml.l⁻¹ per tanaman. Pemberian pupuk NPK sebagai faktor tunggal mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit secara nyata, pada parameter pertambahan tinggi bibit, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter bonggol, volume akar, berat kering bibit dan rasio tajuk akar. Hasil terbaik pemberian pupuk NPK didapatkan pada pemberian pupuk NPK 25 g per tanaman (Sesuai dosis anjuran). Berdasarkan hasil penelitian ini untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit disarankan menggunakan perlakuan air lindi 300 ml.l⁻¹ dan pupuk NPK 25 g per tanaman untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang baik di *main nursery*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayunis, M., Puspita, L., & Notowinarto, N. (2015). Pengaruh pemberian pupuk organik cair (air lindi) terhadap pertumbuhan morfometrik tanaman seledri (*Apium graveolensi* L). SIMBIOSA, 4(1), 27-34. <https://doi.org/10.33373/sim-bio.v4i1.536>.
- Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS). (2020). Keputusan Dirut BPDPKS No KEP-167/DPKS/2020 Tentang Besaran Standar Biaya Dana Peremajaan Perkebunan Sawit yang Dibiayai BPDPKS. Jakarta.
- Djuarnani, N., Kristian B. S & Setiawan. (2005). Cara cepat membuat kompos. Agromedia pustaka. Jakarta.
- Ginting, E. N., Rahutomo, S., & Sutarta, E. S. (2018). Efisiensi serapan hara beberapa jenis pupuk pada bibit kelapa sawit. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit, 26(2), 79–90. <https://doi.org/10.22302/iopri.jur.jpks.v26i2.38>.



- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Diha, M.A., Hong, G.B., Bailey, H.H. (1986). Dasar - Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung.
- Haryadi, D., Yetti, H., & Yoseva, S. (2015). Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica lboglabra* L.). *Jom Faperta*, 2(2), 99–102.
- Kementerian Pertanian. (2022). Luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia.
- Leiwakabessy, F.M. (1988). Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah. IPB Press. Bogor.
- Lingga, P. & Marsono. (2013). Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mamonto, R. (2005). Pengaruh Penggunaan Dosis Pupuk Majemuk NPK Phonska terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* slurt). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Icshan. Gorontalo.
- Mukhtarudin., Sufardi., & A. Anhar. (2015). Penggunaan guano dan pupuk NPK mutiara untuk memperbaiki kualitas media subsoil dan pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Floratek*. 10(2), 19-33.
- Mulyaningsih, S., & Djumali. (2015). Pertumbuhan dan Produksi Jarak Pagar (*Jatropha curcar* L.) pada tiga tingkat populasi tanaman di lahan kering berpasir. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*. 14(3), 249-258.
- Nugroho, Y. (2017). Pengaruh fisika tanah terhadap persebaran perakaran tanaman sengon laut (*Praserianthes falcataria* (L.) Nielson) di hutan rakyat Kabupaten Tanah Laut. Prosiding Seminar Nasional Silvikultur ke-5 dan Kongres Masyarakat Vertikultur Indonesia ke-4 : Silvikultur untuk Produksi Hutan Lestari dan Rakyat Sejahtera. Universitas Lambung Mangkurat. 1- 7.
- Nurhidayah, T., Zulkarnaini & M. Ali. (2018). Potensi Tiga Spesies Tanaman Sansevieria dalam Meremediasi Logam Berat pada Tanah Tempat Pembuangan Akhir Sampah di Kota Pekanbaru. Laporan Penelitian (Tidak dipublikasikan). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Quansah, G. W. (2010). Improving soil productivity through biochar amendments to soils. *Africa J. Environ. Sci. and Tech*. 3:34-41.
- Ramadhan, S., & Nasrul, B. (2022). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Dengan pemberian pupuk NPK dan kompos sekam padi pada media inceptisol. *Agrotek: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 6(1), 1–14. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v6i1.169>.
- Risbo, W. (2019). Aplikasi mikoriza arbuskula dan berbagai dosis pupuk NPK 20-20-20 pada pembibitan *pre nursery* kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Sarief, S.E. (1986). Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Sijabat, R. J. & Wawan. (2017). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di media ultisol yang diberi berbagai kombinasi pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dengan pupuk NPK. *JOM Faperta*. 4(2).
- Stevenson, F. J. (1994). Humus Chemistry, Genesis, Composition, Reaction. A Wiley-Internscience and Sons. New York.
- Susilo, E., Wardati & Isnaini. (2017). Pemberian pupuk kandang ayam dan abu janjang kelapa sawit pada bibit kakao (*Theobroma Cacao* L.). *Jom Faperta* 4(1): 1-12.



- Sutanto, R. (2002). Penerapan Pertanian Organik Permasalahan dan Pengembangannya. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedja, S. (2001). Pengelolaan Tanah Pertanian. Penerbit Indoraya. Bogor.
- Tirta, I. G. (2005). Pengaruh beberapa jenis media tanam dan pupuk daun terhadap pertumbuhan vegetatif anggrek jamrud (*Dendrobium macrophyllum* A. Rich). *Jurnal Biodiversitas*. 7(1), 81-84. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d070120>.
- Setyorini, T., Hartati, R. M., & Damanik, A. L. (2020). Pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery dengan pemberian pupuk organik cair (kulit pisang) dan pupuk NPK. *Agritrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 18(1), 98–106. <https://doi.org/10.32528/agritrop.v18i1.3284>.
- Tumangger, R. F., Hapsoh & Sukemi. (2017). Pengaruh pemberian kompos kulit kopi dan pupuk npk terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di pembibitan utama. *JOM Faperta*. 4(1).

