

Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska terhadap Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Main Nursery

Application of Palm Factory Liquid Waste and NPK Phonska on Palm Nursery (*Elaeis guineensis* Jack.) in Main Nursery

Yoga Setiawan, Elfis

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau
Jalan Kaharuddin Nasution No. 113 Pekanbaru-Riau
E-mail: elfisuir@edu.uir.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi maupun utama Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di main nursery, telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, terhitung dari bulan April 2023 sampai Juli 2023. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi limbah cair pabrik kelapa sawit (C) terdiri dari 4 taraf, yaitu: 0; 0,75; 1,5; 2,25 liter per polybag dan faktor kedua adalah dosis NPK Phonska (N) terdiri dari 4 taraf, yaitu: 0; 25; 50; 75 g per polybag. Parameter yang diamati yaitu pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah pelepah daun, pertambahan panjang pelepah daun, pertambahan diameter bonggol, pertambahan panjang akar terpanjang dan volume akar. Data dianalisis secara statistik dan dilanjutkan pada uji BNJ taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh interaksi pupuk limbah cair pabrik kelapa sawit dan NPK phonska tidak berbeda nyata terhadap parameter pertambahan panjang pelepah, pertambahan diameter batang, volume akar dan panjang akar terpanjang. Perlakuan terbaik pada dosis limbah cair pabrik kelapa sawit 2,25 liter per polybag dan NPK Phonska 75 g per polybag. Pengaruh utama limbah cair pabrik kelapa sawit nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Perlakuan terbaik ada dosis 2,25 liter per polybag. Pengaruh utama NPK Phonska nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pada dosis 75 g per polybag.

Kata kunci: Kelapa Sawit, Limbah Cair Kelapa Sawit, NPK Phonska.

Abstract. This research aims to determine the interaction and main effects of Palm Oil Factory Liquid Waste and Phonska NPK on the growth of oil palm seedlings in the main nursery, and was carried out at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Islamic University of Riau, started from April 2023 to July 2023. This research uses a Completely Randomized Factorial Design consisting of two factors. The first factor is the concentration of palm oil mill liquid waste (C) consisting of 4 levels, namely: 0; 0.75; 1.5; 2.25 liters per polybag and the second factor is the NPK Phonska (N) dose consisting of 4 levels, namely: 0; 25; 50; 75 g per polybag. The parameters observed were increase in plant height, increase in number of leaf midribs, increase in length of leaf midrib, increase in tuber diameter, increase in longest root length and root volume. The data was analyzed statistically and continued with the HSD test at the 5% level. The results of the study showed that the effect of the interaction of palm oil factory liquid waste fertilizer and NPK phonska was not significantly different on the parameters of increasing frond length, increasing stem diameter, root volume and longest root length. The best treatment dose for palm oil mill liquid waste is 2.25 liters per polybag and NPK Phonska 75 g per polybag. The main influence of palm oil mill liquid waste is significant on all observation parameters. The best treatment is a dose of 2.25 liters per polybag. The main effect of NPK Phonska is significant on all observation parameters. The best treatment is at a dose of 75 g per polybag.

Keywords: NPK Phonska, Palm Oil, Palm Oil Factory Liquid Waste

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah komoditas perkebunan yang menjadi salah satu sumber devisa perekonomian nasional. Produknya tidak hanya untuk

menyuplai kebutuhan industri di dalam negeri, tetapi permintaan pasar ekspor juga semakin meningkat serta memiliki nilai ekonomis tinggi dan menjaga ketahanan pangan serta ketahanan energi. Kondisi ini

menjadi peluang usaha yang sangat menjanjikan di masa mendatang. Hal ini dapat dilihat dari keunggulan kelapa sawit itu sendiri maupun permintaan pasar yang kian meningkat (Noviana dan Ardiani, 2020).

Perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang cepat serta mencerminkan adanya revolusi perkebunan sawit. Indonesia memiliki luas perkebunan kelapa sawit yaitu 14.996.010 Ha dan 19% dari total luas perkebunan sawit tersebut berada di Provinsi Riau yang memiliki luas perkebunan sawit terbesar, yaitu 2.850.003 ha (Ditjenbun, 2020). Perkebunan kelapa sawit yang paling dominan di Provinsi Riau yaitu perkebunan kelapa sawit rakyat dengan total areal lahan yaitu 1.583.341 ha. Luas areal perkebunan kelapa sawit tersebut meningkat setiap tahunnya. Tidak hanya areal lahan yang luas tetapi Provinsi Riau juga memberikan devisa yang tinggi untuk Negara sebesar 19% dengan total produksi ditahun 2020 yaitu 9.775.672 ton, dan pada tahun 2019 yaitu 7.466.260 ton sedangkan ditahun 2018 hasil produksi kelapa sawit sebesar 7.683.535 ton. Hasil produksi kelapa sawit terbesar terjadi pada tahun 2020 (BPS, 2020).

Masalah yang sering dialami pada pembibitan main nursery kelapa sawit adalah kurangnya unsur hara yang tersedia pada tanah dalam polybag, sehingga mengakibatkan bibit kelapa sawit menjadi abnormal antara lain seperti daun menguning, bibit kerdil, daun menggulung, daun pendek dan lebar, bercak daun, dan lain sebagainya. Dalam hal ini untuk memenuhi kebutuhan unsur hara makro dan mikro perlu dilakukan pemberian pupuk organik maupun anorganik seperti limbah cair pabrik kelapa sawit dan NPK Phonska, untuk mendapatkan hasil bibit kelapa sawit yang berkualitas baik.

Penggunaan pupuk organik dari limbah cair pabrik merupakan salah satu cara alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan kerusakan tanah akibat pemberian pupuk anorganik yang tidak berimbang. Penggunaan pupuk organik cair atau limbah cair pabrik memberikan beberapa keuntungan, misalnya pupuk ini dapat digunakan dengan cara menyiramkannya ke akar ataupun di semprotkan ke tanaman dan menghemat

tenaga. Sehingga proses penyiraman dapat menjaga kelembaban tanah.

Manfaat pengolahan air limbah industri adalah mengurangi pencemaran air karena air yang tercemar harus diolah untuk menghilangkan unsur-unsur beracun sehingga tidak mencemari laut dan mengurangi pencemaran lingkungan agar mencegah penyakit dan menjaga kesehatan manusia. Guna mengurangi limbah cair bagi lingkungan maka dilakukan proses pengolahan, proses pengolahan akan berlangsung dengan baik apabila sebelumnya telah melalui tahap penelitian dan pengembangan. Dalam penelitian seringkali digunakan limbah secara langsung dengan tambahan perlakuan seperti pengenceran, pengaturan pH, ataupun lainnya (Sausan dkk., 2021).

Penambahan pupuk limbah cair pabrik kelapa sawit dapat dikombinasikan dengan pupuk anorganik berupa pupuk NPK Phonska yang dapat memberikan hasil panen yang maksimal dengan kuantitas yang besar, mempercepat waktu pertumbuhan pada tanaman, kandungan unsur hara pada pupuk anorganik yang mampu dengan cepat terserap.

Pupuk NPK phonska adalah pupuk majemuk yang terdiri dari beberapa unsur yang dibutuhkan oleh tanaman yaitu kandungan Nitrogen (N) 15%, Fosfat (P_2O_5) 15%, Kalium (K_2O) 15% dan Sulfur (S) 10%. Masing-masing unsur hara yang terkandung dalam pupuk NPK phonska memiliki peran dan fungsi yang berbeda-beda, antara lain mendorong pertumbuhan vegetatif dan generatif, memperkuat batang tanaman agar tidak mudah membusuk, membantu pertumbuhan buah, umbi, biji dan lainnya.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution No. 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan, terhitung mulai dari bulan April - Juli tahun 2023.

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit sawit varietas DxP Simalungun berumur (Lampiran 2), tanah, air, pupuk NPK Phonska, limbah cair pabrik kelapa sawit, polybag 50 cm x 40 cm, seng plat, cat, tali rafia, kayu dan decis atau insektisida. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah parang, cangkul, meteran, plat perlakuan, cat minyak, kuas, paku, gembor, gunting, gelas ukur 1000 ml, jangka sorong dan kamera.

2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap secara factorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah Limbah Cair Pabrik (Faktor C) terdiri dari 4 taraf. Faktor ke dua yaitu NPK Phonska (Faktor N) terdiri dari 4 taraf, sehingga terdapat 16

kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan. Dengan demikian penelitian ini terdiri dari 48 satuan percobaan. Setiap plot terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman dijadikan sampel pengamatan, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 192 tanaman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan pertambahan tinggi tanaman setelah dilakukan analisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska berbeda nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman. Pertambahan tinggi bibit tanaman kelapa sawit setelah uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata pertambahan tinggi bibit kelapa sawit dengan perlakuan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska (cm).

Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (l/polybag)	NPK Phonska (g/polybag)				Rerata
	0 (N0)	25 (N1)	50 (N2)	75 (N3)	
0 (C0)	35,75 e	36,06 e	37,66 e	47,36 a-e	39,21 c
0,75 (C1)	36,50 e	38,00 de	53,41 ab	41,95 a-e	42,46 bc
1,5 (C2)	38,00 de	46,43 a-e	51,33 abc	53,66 a	47,35 a
2,25 (C3)	41,00 b-e	39,16 cde	50,33 a-d	54,55 a	46,26 ab
Rerata	37,81 b	39,91 b	48,18 a	49,38 a	
KK = 9,52%	BNJ C & N = 4,61		BNJ CN = 12,64		

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan yang menghasilkan pertambahan tinggi tanaman tertinggi terdapat pada dosis Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit 2,25 l/polybag dan NPK Phonska 75 g/polybag (C3N3) yaitu 54,55 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2N3, C1N3, C0N3, C2N1, C1N2, C2N2, dan C3N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pertambahan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan kontrol (C0N0) yaitu 35,75 cm.

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit pada dosis 2,5 l/polybag dan pemberian NPK Phonska 75 g/polybag mampu menyumbangkan hara pada pertumbuhan bibit kelapa sawit, selain

itu juga disebabkan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit menyumbangkan hara makro seperti N = 675 mg/l, P = 90 – 110 mg/l, K = 1.000 – 1.875 mg/l dan Mg = 250 – 320 mg/l dan NPK Phonska juga mengandung unsur hara N, P, K dan Zn yang dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya (Wahyudi dkk, 2015).

Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit 2,25 l/polybag dan NPK Phonska 75 g/polybag menghasilkan pertambahan tinggi tanaman tertinggi disebabkan baiknya tingkat bahan organik dan unsur hara makro pada kandungan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska dapat memberikan perkembangan perakaran yang baik yang meningkatkan pertumbuhan vegetatif

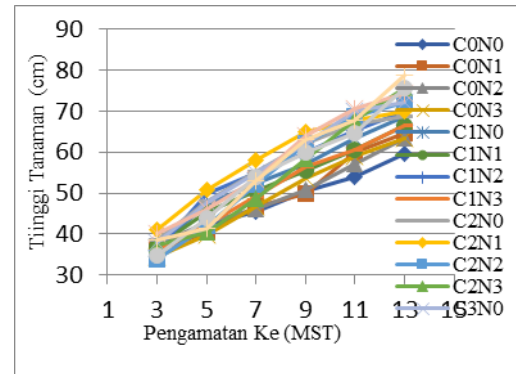
tanaman yang menghasilkan pertambahan tinggi tanaman yang baik. Kenaikan tinggi tanaman pada tanaman bibit kelapa sawit tidak terlepas dari peranan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit yang mengandung unsur N, P, dan K yang sangat berpengaruh terhadap tanaman.

Selain itu, kandungan hara makro yang diberikan melalui pemupukan NPKphonska mampu diserap dengan baik oleh akar bibit kelapa sawit, seperti unsur N yang memiliki peran penting pada awal pertumbuhan bibit kelapa sawit. Baiknya kandungan hara N yang diserap akar tanaman akan memacu laju fotosintesis bibit kelapa sawit, sehingga baiknya fotosintesis pada tanaman akan memacu perkembangan tinggi tanaman bibit kelapa sawit.

Menurut Sipahutar (2018) LCPKS mengandung unsur hara seperti N, P, K, Mg, dan Ca, sehingga LCPKS tersebut dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Sulistiyanto (2015) pemberian limbah cair kelapa sawit menunjukkan peningkatan nilai pH terbaik yaitu 6.20. Hal ini dikarenakan jenis limbah yang berbentuk cair menjadikan limbah ini mudah tercampur dan unsur-unsur yang terkandung lebih cepat berikatan.

Peran nitrogen pada tanaman diperlukan untuk proses pembelahan dan perpanjangan sel serta pembentukan karbohidrat. Gunawan dkk., (2014) menyatakan bahwa nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil yang diperlukan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat dan nitrogen juga berperan dalam mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman.

Dari Gambar 1 terlihat bahwa semakin bertambah umur tanaman, tinggi tanaman bibit kelapa sawit akan semakin meningkat. Pada saat bibit kelapa sawit berumur 3-5-7 MST peningkatan tinggi tanaman tidak terlalu besar, dan pada umur tanaman 9-11-13 MST tinggi tanaman meningkat drastis. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan akar pada bibit kelapa sawit sudah sempurna sehingga kerja akar dalam menyerap hara menjadi lebih optimal (Nasution, 2019).



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman bibit kelapa sawit dengan pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit dan NPK Phonska (cm).

3.2. Pertambahan Jumlah Pelepeh Daun (helai)

Hasil pengamatan pertambahan jumlah pelepeh daun setelah dilakukan analisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska berbeda nyata terhadap pertambahan jumlah pelepeh daun.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan yang menghasilkan pertambahan jumlah pelepeh daun terbanyak terdapat pada dosis Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit 2,25 l/polybag dan NPK Phonska 75 g/polybag (C3N3) yaitu 13,00 helai dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2N3, C1N3, C0N3, C3N2 dan C2N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pertambahan jumlah pelepeh daun terendah terdapat pada perlakuan kontrol (C0N0) yaitu 5,50 helai.

Tingginya pertambahan jumlah pelepeh pada perlakuan C3N3 dikarenakan pemberian perlakuan yang tepat sehingga pertumbuhan jumlah pelepeh menjadi lebih maksimal. Hasil yang didapat pada perlakuan tersebut tidak lepas dari peranan unsur dimana didalam limbah cair pabrik kelapa sawit mengandung beberapa unsur hara diantaranya, nitrogen, posfor, kalium yang membantu pertumbuhan bibit kelapa sawit, salah satu sumber ketersediaan nitrogen berasal dari pupuk organik maupun an organik.

Tabel 2. Rata-rata pertambahan jumlah pelepah daun bibit kelapa sawit dengan perlakuan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska (helai).

Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (l/polybag)	NPK Phonska (g/polybag)				Rerata
	0 (N0)	25 (N1)	50 (N2)	75 (N3)	
0 (C0)	5,50 f	6,50 ef	7,16 def	8,33 c-f	6,87 d
0,75 (C1)	5,66 f	8,16 c-f	7,83 c-f	10,16 abc	7,95 c
1,5 (C2)	6,33 ef	7,00 def	10,66 abc	12,16 ab	9,04 b
2,25 (C3)	9,83 bcd	9,00 cde	10,66 abc	13,00 a	10,62 a
Rerata	6,83 c	7,66 c	9,08 b	10,91 a	
KK = 11,00%	BNJ C & N = 1,04		BNJ CN = 2,87		

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Hasil penelitian Kurniawan (2020) menunjukkan jumlah pelepah pada pemberian perlakuan utama NPK Mg (12:12:17:2) dengan dosis 30 g/polybag menghasilkan pertambahan jumlah pelepah daun yaitu 9,67 helai. Penelitian yang telah dilakukan dengan pemberian NPK Phonska dengan dosis 75 g/polybag menghasilkan pertambahan jumlah pelepah daun 13,00 helai. Perbandingan pada jumlah daun dipengaruhi oleh sifat fisik tanaman dan dosis yang berbeda yang menyebabkan tanaman optimal dalam menyerap unsur hara. penelitian Dedi Kurniawan menghasilkan kombinasi perlakuan limbah cair kelapa sawit dan pemberian NPK Mg (12:12:17:2) signifikan terhadap jumlah pelepah daun pada tanaman sawit. Namun pada penelitian yang telah dilakukan menghasilkan pengaruh signifikan pada kombinasi perlakuan aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit dan NPK Phonska.

Novizan (2015) menyatakan bahwa nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar pada setiap pertumbuhan, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif seperti peningkatan jumlah daun. Unsur hara P berperan dalam pembelahan dan pembentukan organ tanaman. Unsur hara N dan P ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman.

Lingga (2013) mengemukakan bahwa semakin meningkatnya jumlah N yang diserap tanaman maka jaringan meristematik pada titik tumbuh batang semakin aktif

menyebabkan banyak ruas batang yang terbentuk, sehingga tanaman akan semakin tinggi selanjutnya dengan semakin tinggi tanaman akan diikuti dengan pertambahan jumlah daun.

3.3. Pertambahan Panjang Pelepah (cm)

Hasil pengamatan pertambahan panjang pelepah setelah dilakukan analisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska tidak berbeda nyata, namun pengaruh utama berbeda nyata terhadap pertambahan panjang pelepah. Pertambahan panjang pelepah bibit tanaman kelapa sawit setelah uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit berbeda nyata terhadap panjang pelepah bibit kelapa sawit. Perlakuan pada pemberian dosis Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit 2,25 l/polybag (C3), menghasilkan pertambahan panjang pelepah terpanjang yaitu 47,72 cm, namun berbeda nyata dengan pemberian dosis Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit 0,75 L/polybag (C1) dengan rata-rata panjang pelepah yaitu 41,22 cm. Pertambahan panjang pelepah pada perlakuan terbaik C3N3 di duga pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit yang mengandung nitrogen, fosfor, kalium dan magnesium memberikan nutrisi tambahan bagi bibit kelapa sawit, selama pertumbuhan dan dikombinasikan dengan pupuk kimia NPK Phonska yang memiliki kandungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk organik. Pemberian pupuk kimia yang

tepat akan memberikan pertumbuhan yang lebih optimal dibandingkan pemberian secara berlebihan.

Tabel 3. Rata-rata pertambahan panjang pelepah bibit kelapa sawit dengan perlakuan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska (cm).

Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (L/polybag)	NPK Phonska (g/polybag)				Rerata
	0 (N0)	25 (N1)	50 (N2)	75 (N3)	
0 (C0)	39,20	38,31	43,75	44,91	41,54 b
0,75 (C1)	36,48	39,73	43,33	45,33	41,22 b
1,5 (C2)	44,80	41,13	50,36	51,51	46,95 a
2,25 (C3)	44,25	46,60	48,38	51,68	47,72 a
Rerata	41,18 b	41,44 b	46,45 a	48,36 a	
KK = 5,27%	BNJ C & N = 2,58		BNJ CN = 7,08		

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Penelitian yang telah dilakukan dengan kombinasi perlakuan aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit menghasilkan rata-rata pertambahan panjang pelepah 47,72 cm. Hal ini disebabkan karena dosis limbah cair kelapa sawit yang diberikan berbeda serta dapat dipengaruhi juga dengan sifat fisik bibit kelapa sawit yang optimal dalam menyerap unsur hara.

Prihastanti (2013), sifat-sifat tanah dan tingkat ketersediaan unsur hara menentukan pertumbuhan dan perkembangan pelepah. Sifat medium tanah yang baik akan mampu meningkatkan sebaran, pemanjangan dan pemanjangan pelepah tanaman sehingga serapan hara serta pembentukan asimilat menjadi tinggi yang kemudian dimanfaatkan kembali oleh pelepah tanaman untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan pelepah agar lebih baik. Menurut Supartha (2012), bahwa sebaran, pemanjangan dan jumlah serta kekompakan pelepah juga akan memengaruhi perbanyak jumlah pelepah.

Sholeh dkk. (2016) menunjukkan bahwa LCPKS juga berperan dalam mengoptimalkan penyerapan P yang terdapat dalam pupuk anorganik. Tersedianya unsur hara yang dapat diserap tanaman dalam jumlah yang lebih optimal maka kemampuan batang untuk berdiferensiasi dan membelah akan semakin baik pula sehingga jumlah pelepah meningkat. Pemberian LCPKS cenderung meningkatkan panjang pelepah bibit kelapa sawit. Peningkatan pemberian

LCPKS dari 750 ml sampai 2,25 l menghasilkan panjang pelepah berbeda nyata. Hal ini diduga dengan pemberian LCPKS 2,25 l meningkatkan aktivitas mikroorganisme dan unsur hara dalam LCPKS dapat merangsang perkembangan pelepah bibit kelapa sawit.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh utama NPK Phonska berbeda nyata terhadap panjang pelepah bibit kelapa sawit. Perlakuan pada pemberian dosis NPK Phonska 75 g/polybag (N3), menghasilkan pertambahan panjang pelepah terpanjang yaitu 48,36 cm.

Peranan utama nitrogen (N) bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Selain itu nitrogen pun berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. Unsur fosfor (P) bagi tanaman berguna untuk merangsang pertumbuhan pelepah. Selain itu fosfor berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein tertentu; membantu asimilasi dan pernapasan; serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah. Fungsi utama kalium (K) ialah membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kalium pun berperan dalam dalam memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga dan buah tidak mudah gugur. Kalium merupakan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit (Lingga, 2013).

Sunarko (2014) mengemukakan bahwa pemupukan N akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman monokotil, karena unsur N bisa mempengaruhi proses fotosintesis, transporasi, dan transportasi pada tanaman. Penggunaan pupuk NPK juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman serta meningkatkan panen dan dapat memberikan keseimbangan unsur nitrogen, Fosfor, kalium dan magnesium terhadap pertumbuhan tanaman.

3.4. Pertambahan Diameter Batang (mm)

Hasil pengamatan pertambahan diameter batang setelah dilakukan analisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska tidak berbeda nyata, namun pengaruh utama berbeda nyata terhadap pertambahan diameter batang. Pertambahan diameter batang bibit tanaman kelapa sawit setelah uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata pertambahan diameter batang bibit kelapa sawit dengan perlakuan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska (mm).

Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (l/polybag)	NPK Phonska (g/polybag)				Rerata
	0 (N0)	25 (N1)	50 (N2)	75 (N3)	
0 (C0)	4,56	5,45	6,65	7,31	5,99 d
0,75 (C1)	5,78	7,86	7,81	9,13	7,65 c
1,5 (C2)	6,95	7,33	9,98	10,71	8,74 b
2,25 (C3)	8,86	9,05	10,6	11,23	9,95 a
Rerata	6,54 d	7,42 c	8,77 b	9,60 a	
KK = 8,48%	BNJ C & N = 0,75		BNJ CN = 2,07		

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh utama limbah cair pabrik kelapa sawit berbeda nyata terhadap pertambahan diameter batang. Perlakuan pada pemberian dosis limbah cair pabrik kelapa sawit 2,25 l/polybag (C3), Menghasilkan pertambahan diameter batang bibit kelapa sawit yaitu 9,95 mm. Namun berbeda nyata dengan pemberian dosis limbah cair pabrik kelapa sawit 0,75 l/polybag (C1), dengan rata-rata diameter batang bibit kelapa sawit yaitu 5,99 mm.

Pertambahan diameter batang terbaik terdapat pada perlakuan C3 dan N3 diduga Limbah cair pabrik kelapa sawit yang berasal dari sisa pengolahan kelapa sawit digunakan untuk membantu menunjang pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Limbah cair pabrik kelapa sawit diberikan sebanyak 2,25 l/polybag (C3) mengandung banyak bahan organik yang memalui penguraian sehingga menghasilkan unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Hara yang terkandung dapat di manfaatkan secara

langsung oleh tanaman karena tersedia dan diberikan dalam bentuk cair sehingga akar tanaman kelapa sawit dapat merespon hara dan diserap langsung oleh tanaman.

Pembesaran diameter batang bibit kelapa sawit dipengaruhi oleh tersedianya unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) bagi tanaman. Unsur K lebih banyak dibutuhkan dalam pembesaran diameter bibit kelapa sawit, terutama sebagai unsur yang mempengaruhi penyerapan unsur-unsur lain. Dengan tersedianya unsur K, maka pembentukan karbohidrat akan berjalan dengan baik dan translokasi pati ke diameter batang bibit sawit akan semakin lancar, sehingga akan terbentuk diameter batang bibit kelapa sawit yang baik. Diameter batang akan menopang bibit sawit dan memperlancar proses translokasi hara dari akar ke tajuk.

Selain ketersediaan unsur hara, faktor pemberian air juga mempengaruhi pertambahan diameter batang. Air sangat berfungsi dalam pengangkutan atau

transportasi unsur hara dari akar ke jaringan tanaman, sebagai pelarut garam-garaman dan mineral, serta yang terpenting air merupakan penyusun dari jaringan tanaman.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh utama NPK Phonska berbeda nyata terhadap pertambahan diameter batang bibit kelapa sawit perlakuan pada pemberian dosis NPK Phonska yaitu 75 g/polybag (N3), Menghasilkan pertambahan diameter batang dengan rata-rata 9,60 mm, namun berbeda nyata dengan tanpa pemberian NPK Phonska dengan rata-rata diameter batang yaitu 6,54 mm.

Semakin tinggi bibit kelapa sawit, jumlah daun semakin banyak dan diikuti dengan diameter batang yang bertambah besar. Jumlah daun dan diameter batang berbanding lurus karena meningkatnya jumlah daun maka klorofil akan banyak sehingga proses fotosintesis aktif dan fotosintat meningkat sehingga dapat digunakan untuk pertumbuhan bibit seperti diameter batang. Peningkatan diameter batang tidak terlepas dari kandungan hara pada NPK Phonska yang mengandung unsur hara seperti N, P dan K.

Bintoro dkk., (2014) unsur N berperan dalam meningkatkan perkembangan batang, baik secara horizontal maupun vertikal. Unsur N yang terkandung dalam NPK Phonska dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman sehingga proses fotosintesis pada daun meningkat. Hasil dari fotosintesis tersebut kemudian ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Fahmi (2015) menyatakan bahwa unsur P dan K sangat berperan dalam meningkatkan diameter batang tanaman, khususnya dalam peranannya sebagai jaringan yang menghubungkan unsur P dan K. Maka pembentukan karbohidrat akan berjalan dengan baik dan translokasi pati ke bonggol bibit sawit akan semakin lancar sehingga akan terbentuk bonggol bibit kelapa sawit yang baik. Fosfor berperan dalam proses pembelahan sel dan proses respirasi, sehingga mendorong laju pertumbuhan tanaman diantaranya

pertambahan diameter bonggol. Unsur K berperan mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik terutama pada batang tanaman dan penting dalam proses fotosintesis, semakin meningkatnya fotosintesis pada tanaman akan menambah ukuran diameter batang.

Menurut Ariyanti dkk (2017) perkembangan batang berhubungan dengan proses fisiologis tanaman seperti pembelahan sel, perpanjangan sel, dan diferensiasi sel. Pada tanah yang subur dan kaya unsur hara diameter batang akan semakin baik, hal ini berarti tanaman akan semakin efektif dalam pertumbuhannya dan tanaman akan meningkat.

3.5. Akar (cm³)

Hasil pengamatan volume akar setelah dilakukan analisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska tidak berbeda nyata namun pengaruh utama berbeda nyata terhadap volume akar. Pengamatan volume akar bibit tanaman kelapa sawit setelah uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pengaruh utama Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit berbeda nyata terhadap volume akar bibit kelapa sawit. Perlakuan pada pemberian dosis Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit 2,25 l/polybag (C3), menghasilkan volume akar terbesar yaitu 66,98 cm³, namun berbeda nyata dengan tanpa pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (C0) dengan rata-rata volume akar yaitu 61,50 cm³.

Hasil perlakuan terbaik terdapat kombinasi (C3) Hal ini disebabkan pemberian pupuk organik atau limbah cair pabrik kelapa sawit dapat meningkatkan mikroorganisme dalam tanah sehingga tanah akan menjadi gembur, dan akar lebih mudah menembus tanah. Tanah yang gembur mempunyai kondisi drainase dan aerasi yang baik sehingga memudahkan perakaran tanaman untuk menyerap hara dan air sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

Tabel 5. Rata-rata volume akar bibit kelapa sawit dengan perlakuan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska (cm³).

Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (l/polybag)	NPK Phonska (g/polybag)				Rerata
	0 (N0)	25 (N1)	50 (N2)	75 (N3)	
0 (C0)	57,66	61,00	64,35	61,80	61,20 b
0,75 (C1)	61,45	63,65	65,38	67,66	64,53 ab
1,5 (C2)	64,35	65,38	68,03	68,70	66,61 a
2,25 (C3)	61,80	67,66	69,33	70,22	66,98 a
Rerata	61,31 b	64,42 ab	66,77 a	66,81 a	
KK = 6,29%	BNJ C & N = 4,56		BNJ CN = 12,56		

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Vira (2013) menyatakan bahwa pupuk organik merupakan sumber hara tanaman dan juga sumber energi bagi makrobia. Pupuk organik akan mampu melepaskan hara tanaman dengan lengkap selama proses mineralisasi. Sehingga kekurangan bahan organik akan menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu. Pemberian unsur hara melalui pupuk pada batas tertentu dapat memberikan pengaruh yang nyata, tetapi pemberian terlalu sedikit tidak memberikan pengaruh, sedangkan pemberian yang terlalu banyak dapat menyebabkan terjadinya keracunan.

Hasil penelitian Kurniawan (2020) menunjukkan pengaruh kombinasi limbah cair kelapa sawit dosis 1.50 l/tanaman menghasilkan volume akar yaitu 61,67 cm³. Sedangkan penelitian yang telah dilakukan dengan kombinasi perlakuan aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit 2,25 l menghasilkan rata-rata volume akar 66,98 cm³. Hal ini disebabkan karena dosis limbah cair pabrik kelapa sawit yang diberikan berbeda serta dapat dipengaruhi juga dengan sifat fisik bibit kelapa sawit yang optimal dalam menyerap unsur hara.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pengaruh utama NPK Phonska berbeda nyata terhadap volume akar bibit kelapa sawit. Perlakuan pada pemberian dosis NPK Phonska 75 g/polybag (N3), menghasilkan volume akar terbesar yaitu 66,81 cm³, namun berbeda nyata dengan tanpa pemberian dosis NPK Phonska (N0) dengan rata-rata volume akar yaitu 61,31 cm³.

Sarief (2015) menyatakan bahwa unsur N, P, K merangsang proses pemanjangan akar. Akar tanaman memiliki peranan yang sama pentingnya dengan tajuk karena fungsi akar ialah untuk penyerapan air dan unsur hara yang terlarut dalam tanah dan ditransportasikan ke tunas. Tanaman harus mempunyai akar dan sistem perakaran yang cukup luas untuk dapat memperoleh hara dan air sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga tanaman akan tumbuh dengan baik. Semakin panjang dan luas akar tanaman, maka penyerapan unsur hara akan semakin maksimal. Semakin banyak jumlah akar tanaman, maka volume akar semakin tinggi.

Sinulingga (2015) menyatakan bahwa sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar, kecuali karbon dan oksigen yang diserap dari udara oleh daun dan perakaran tanaman berkembang dengan baik, pertumbuhan bagian tanaman lainnya akan baik juga karena akar mampu menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman selama masa pertumbuhan tanaman tersebut.

Pupuk NPK phonska adalah pupuk majemuk yang terdiri dari beberapa unsur hara makro yaitu, nitrogen (N) 15%, fosfor (P) 15%, kalium (K) 15%, dan sulfur (S) 10% yang diperlukan tanaman. Unsur-unsur hara yang terdapat pada pupuk NPK phonska mempunyai peran dan fungsi yang beragam pula. Oleh karena itu, sebagai pupuk majemuk pupuk NPK phonska mempunyai peran dan manfaat yang berbeda pada tanaman.

Selain pemupukan faktor yang sangat penting dalam meningkatkan produksi. Dosis pupuk ditentukan berdasarkan umur tanaman, jenis tanah, kondisi penutup tanah, kondisi visual tanaman. Rekomendasi pemupukan yang diberikan oleh lembaga penelitian selalu mengacu pada konsep 4T yaitu : tepat jenis, tepat dosis, tepat cara dan tepat waktu pemupukan. Pemupukan yang efektif dan efisien dapat dicapai dengan memperhatikan beberapa hal yaitu: jenis dan dosis pupuk, cara pemberian pupuk, waktu pemupukan, tempat dan aplikasi serta

pengawasan dalam pelaksanaan dalam pemupukan Lingga dan Marsono (2013).

3.6. Panjang Akar (cm)

Hasil pengamatan panjang akar setelah dilakukan analisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska tidak berbeda nyata namun pengaruh utama berbeda nyata terhadap panjang akar. bibit tanaman kelapa sawit setelah uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata panjang akar bibit kelapa sawit dengan perlakuan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Phonska (cm).

Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (l/polybag)	NPK Phonska (g/polybag)				Rerata
	0 (N0)	25 (N1)	50 (N2)	75 (N3)	
0 (C0)	32,63	35,76	32,70	36,50	34,40 c
0,75 (C1)	34,96	34,73	37,50	41,05	37,06 c
1,5 (C2)	44,98	46,83	58,36	46,18	49,09 b
2,25 (C3)	49,83	55,50	56,70	60,83	55,71 a
Rerata	40,60 b	43,20 ab	46,31 a	46,14 a	
KK = 10,83%	BNJ C & N = 5,27		BNJ CN = 14,45		

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pengaruh utama Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit berbeda nyata terhadap panjang akar bibit kelapa sawit. Perlakuan pada pemberian dosis Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit 2,25 l/polybag (C3) menghasilkan panjang akar bibit kelapa sawit yaitu 55,71 mm. Namun berbeda nyata dengan tanpa pemberian dosis Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (C0) dengan rata-rata panjang akar bibit kelapa sawit yaitu 34,40 mm.

Hasil Perlakuan dosis terbaik terdapat pada (C3N3) Hal ini disebabkan pupuk organik atau limbah cair pabrik kelapa sawit dapat meningkatkan mikroorganisme dalam tanah sehingga tanah akan menjadi gembur, dan akar mudah menembus tanah. Tanah yang gembur mempunyai kondisi drainase dan aerasi yang baik sehingga memudahkan perakaran tanaman untuk menyerap unsur hara dan air sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

Vira (2013), Pupuk organik merupakan sumber hara tanaman dan juga

sumber energi bagi makrobia. Pupuk organik akan mampu melepaskan hara tanaman dengan lengkap selama proses mineralisasi. Sehingga kekurangan bahan organik akan menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu. Pemberian unsur hara melalui pupuk pada batas tertentu dapat memberikan pengaruh yang nyata, tetapi pemberian terlalu sedikit tidak memberikan pengaruh, sedangkan pemberian yang terlalu banyak dapat menyebabkan terjadinya keracunan.

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pengaruh utama NPK Phonska berbeda nyata terhadap panjang akar bibit kelapa sawit. Perlakuan pada pemberian dosis NPK Phonska terbaik yaitu 75 g/polybag (N3), menghasilkan rata-rata yaitu sifat tanah dan ketersediaan nutrisi menentukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sifat media tanah yang baik akan dapat meningkatkan distribusi, pemanjangan dan kekompakan akar tanaman, sehingga serapan hara dalam pembentukan asimilasi yang tinggi, yang

kemudian digunakan oleh akar tanaman untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar lebih baik. bahwa pada unsur hara N (nitrogen) secara umum berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, salah satunya adalah panjang akar tanaman. Unsur hara P (fosfor) mempengaruhi proses pembelahan sel tanaman untuk pembentukan organ tanaman. Disamping itu, unsur hara P juga sangat diperlukan untuk pertumbuhan akar selama tahap awal pertumbuhan tanaman. Unsur hara K (kalium) merangsang titik-titik tumbuh tanaman.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil penelitian ini menunjukkan interaksi limbah cair pabrik kelapa sawit dan NPK Phonska tidak signifikan terhadap parameter pertumbuhan panjang pelepah, pertumbuhan diameter batang, volume akar, panjang akar pada pembibitan kelapa sawit di Main Nursery.
2. Pengaruh utama limbah cair pabrik kelapa sawit nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan terbaik adalah konsentrasi limbah cair pabrik kelapa sawit 2,25 l/polybag.
3. Pengaruh utama NPK Phonska nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan terbaik adalah dosis NPK Phonska 75 g/polybag.

4.2 Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan penambahan dosis limbah cair pabrik kelapa sawit diatas 2,25 l/polybag dan menggunakan dosis NPK Phonska 75 g/polybag agar memperoleh hasil yang lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, G., Natali dan C. Suherman. 2017. Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Asal Pelepah Kelapa Sawit dan Pupuk Majemuk NPK. Jurnal Agrikultura. 28(2) : 64-67.
- BPS. 2020. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. <https://riau.bps.go.id/indicator/54/220/1/produksi-perkebunan.html>. Diakses pada 02 Februari 2023.
- Bintoro, S., Sampurno dan M. A Khoiri 2014. Pemberian Urea dan Urin Sapi Pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) di Pembibitan Utama. JOM Faperta, 1(2): 34-40.
- Ditjenbun. 2020. Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/2020/>. Diakses pada 13 Februari 2023.
- Fahmi, A. 2015. Pengaruh hara Nitrogen dan Fosfor terhadap pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) pada tanah Regosol dan Latosol. Jurnal FMIPA. 10(3) : 67-71.
- Gunawan, E., Ariani dan M. A Khoiri. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Berbagai Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) di Main Nursery. JOM Faperta 1(2):1-12.
- Kaya, E. 2013. Pengaruh Kompos Jerami dan Pupuk NPK Terhadap N-Tersedia Tanah, Serapan-N, Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) Jurnal Agrologia, 2(1): 43-50.
- Kurniawan, D. 2020. Uji Limbah Cair Kelapa Sawit dan Pupuk NPK Mg 12:12:17:2 Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) Di Main Nursery. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Lingga, P. 2013, Petunjuk Penggunaan Pupuk Edisi Revisi. Penebar Swadaya Jakarta.
- Nasution, A., A. Nadhira dan T. B. H. Zulkifli. 2019. Respon Pemberian Pupuk Urea dan Urine Sapi terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) di Pembibitan Awal. Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan, 2(2): 28-32.

- Ningsih, T., R. Maharany dan S. K. Fu`adh. 2020. Analisa Produktivitas Kelapa Sawit Di Dataran Tinggi Kebun Bah Birong Ulu-PT. Perkebunan Nusantara IV. Jurnal Agrium, 17(1): 45-50.
- Noviana, G. dan F. Ardiani. 2020. Analisis Pendapatan Petani Kelapa Sawit Sebelum dan Selama Covid-19 (Studi Kasus: Kabupaten Padang Lawas Utara). Jurnal Mediagro, 16(2), 1-8.
- Novizan. 2015. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif. Agro Media Pustaka: Jakarta.
- Prihastanti, E. 2013. Pembibitan Jarak Pagar Pada Jenis Tanah dan Penambahan Kompos Yang Berbeda. Jurnal Buletin dan Anatomi Fisiologi, 17(2): 1-7.
- Sarief, S. 2015. Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana: Bandung.
- Sausan, F. W., A. R. Puspitasari dan P. D. Yanuarita. 2021. Studi Literatur Pengolahan Warna pada Limbah Cair Industri Tekstil Menggunakan Metode Proses Adsorpsi, Filtrasi, dan Elektrolisis. Jurnal Tecnoscienza, 5(2): 213-230.
- Sholeh, K., Wardati dan A. I. Amri. 2016 Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) dan NPK Tablet Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Tanah Gambut Pada Pembibitan Utama. JOM Faperta, 3(1): 13-26.
- Sinulingga, E, S, R., J. Ginting, dan T. Sabrina. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pre Nursery. Jurnal Online Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara, 3(3): 1219 – 1225.
- Sipahutar, B. S. 2018. Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Plant Response Against Multiple Dose of palm oil mill wastewater (LCPKS) and Coconut Water plant growth regulator (PGR). JOM Faperta, 5(1): 1-13.
- Sulistiyanto, Y., V. Amelia., Kamillah dan Rassid. 2015. Perubahan Sifat Kimia Tanah Gambut Setelah Pemberian Limbah Pabrik Kelapa Sawit. Jurnal Agri Peat, 16(2): 114-121.
- Sunarko. 2014. Budidaya dan Pengelolaan Kebun Kelapa Sawit dengan Sistem Kemitraan Edisi II. Agromedia Pustaka: Jakarta Selatan.
- Supartha, I. N. Y. 2012. Aplikasi Jenis Pupuk Organik Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Jurnal Agroteknologi Tropika, 1(2): 98-106.
- Vira, M. 2013. Pengaruh Penggunaan Urea dan Kompos Kotoran Ayam terhadap Hasil Tanaman Seledri. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.
- Wahyudi, H., A. Kasry dan I. Purwaningsih. 2015. Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Untuk Memenuhi Kebutuhan Unsur Hara Dalam Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Jurnal Ilmu Lingkungan, 5(2): 94-102.