



DOI: <https://doi.org/10.38035/jgpp.v3i2.715>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk NPK Dan PPC Terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Pada Tbm 1

Arpani^{1*}, Setiono²

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muara Bungo.

Corresponding Author: * tuantakur6379gmail.com

Abstrak; Penelitian ini dilaksanakan di Perkebunan Kelapa Sawit yang terletak di Dusun Rantau Kelayang, Kecamatan Pelepat Kabupaten Bungo. Dilaksanakan selama tiga bulan yang dimulai pada tanggal 01 Juni sampai dengan 31 Agustus 2023. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan tanaman pada kebun kelapa sawit TBM 1. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial, dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor I yaitu N0 : Tanpa Pupuk NPK, N1 : 20 gram/tanaman, N2 : 30 gram/tanaman. Dan faktor II P0 : Tanpa PPC, P1 : 2 cc/liter air, P2 : 4 cc/liter airdan P3 : 6 cc/liter air. Hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan Statistik Analisis Ragam (Anova), apa bila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan New Multiple Range Tes't (DNMRT) pada taraf 5 %. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah pelepah, dan luas daun. Dari hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara pupuk NPK dan PPC dengan kombinasi terbaik N2P2 yaitu N2 : 30 gram/tanaman dan P2 : 4 cc/liter air. Perlakuan NPK berpengaruh terhadap tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah pelepah dan luas daun. Perlakuan PPC berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah pelepah dan luas daun, tetapi tidak berpengaruh terhadap lingkaran batang.

Kata Kunci : *NPK, PPC, Pertumbuhan kelapa sawit.*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditi perkebunan yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia terutama dalam menghasilkan devisa bagi negara. Pengembangan perkebunan kelapa sawit serta berbagai industri hilir dan agribisnis akan membantu meningkatkan pendapatan petani dan penduduk yang terlibat. Minyak sawit selain digunakan untuk bahan pembuatan minyak goreng juga digunakan oleh industri sebagai bahan utama atau bahan campuran untuk menghasilkan bahan makanan, kosmetik, obat-obatan, industri berat dan industri ringan.

Kelapa sawit adalah salah satu komoditi perkebunan yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia. Luas area perkebunan sawit di Kabupaten Bungo pada tahun 2021 mencapai 65,432 Hektar (Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Kabupaten Bungo, (2021).

Bahan tanaman kelapa sawit unggul bisa berasal dari persilangan dari berbagai sumber (*inter and intra specific crossing*) disamping itu bahan tanaman kelapa sawit unggul juga bisa

dihasilkan dari pemulihan pada tingkat molekuler yang diperbanyak secara vegetatif dengan teknik kultur jaringan, bahan tanaman kelapa sawit yang umum ditanam di perkebunan komersial yaitu persilangan dura x pisifera (D x P) yang disebut tenera. Pertumbuhan awal bibit merupakan periode kritis yang sangat menentukan keberhasilan tanaman dalam mencapai pertumbuhan yang baik, di pembibitan pertumbuhan dan figur bibit tersebut sangat ditentukan oleh kecambah yang ditanam (Irawan, 2014). Pertumbuhan awal bibit merupakan periode kritis yang sangat menentukan keberhasilan tanaman dalam mencapai pertumbuhan yang baik di pembibitan (Pahan, 2006). Bibit merupakan produk yang dihasilkan dari suatu proses. Pengadaan bahan tanaman yang dapat berpengaruh terhadap pencapaian hasil produksi pada masa selanjutnya (Oeliem dan Asmono, 2002).

Secara umum produksi tanaman kelapa sawit dipengaruhi oleh 3 faktor, yaitu pembibitan, kultur teknis, dan lingkungan. Bibit merupakan produk yang dihasilkan dari suatu proses pengadaan bahan tanaman yang dapat berpengaruh terhadap hasil pencapaian produksi pada masa yang akan datang. Perawatan pembibitan yang baik di pembibitan awal dan pembibitan utama melalui dosis pemupukan yang tepat merupakan salah satu upaya untuk mencapai hasil yang optimal dalam pengembangan budidaya kelapa sawit (Fauzi dkk., 2012).

Bibit yang sehat dengan pertumbuhan normal merupakan modal awal yang baik untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit. Pemberian pupuk yang tepat baik jenis, dosis dan waktu pemberian sangat penting. Pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan pH tanah, C dan N organik, P tersedia dan KTK tanah (Mukhtaruddin dkk., 2015). Produksi tinggi harus dimulai dari pembibitan yang baik dan benar sehingga menghasilkan bahan tanam yang siap tanam dan berproduksi sesuai dengan potensinya (Khairiah, 2013). Menurut Hakim (2007), pembibitan yang baik dan benar didukung oleh media tanam serta pemeliharaan yang baik. Pupuk merupakan faktor produksi yang sangat penting untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Pemupukan berimbang merupakan kunci keberhasilan pengelolaan lahan dan tanaman. Pemupukan berimbang berarti memberikan pupuk dengan dosis dan jenis pupuk sesuai dengan karakteristik tanah dan kebutuhan tanaman atau umur tanaman akan unsur hara. Penyusunan rekomendasi pemupukan tanaman tahunan dibutuhkan juga data serapan hara. Dierolf dkk., (2000) menyampaikan bahwa total serapan hara N, P, K, Ca, Mg dan S tanaman 30 kg/ha. Pengurusan hara tanah terjadi pada tanah yang dipupuk lebih rendah dibandingkan serapan hara atau kebutuhan tanaman (Sukristiyonubowo dan Husen., 2015).

Tanah sebagai medium tumbuh yang menyediakan unsur hara tidak selamanya mencukupi kebutuhan tanaman, untuk itu perlu dilakukan pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu aspek agronomies yang penting diperhatikan karena berhubungan erat dengan medium tanam. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak terlepas dari ketersediaan hara berupa pupuk, baik itu pupuk organik ataupun pupuk anorganik. Pemberian pupuk di pembibitan merupakan salah satu langkah agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang pada akhirnya dapat meningkatkan produksi. Tanah memiliki keterbatasan sumber hara karena ditanam di dalam polybag (Sari., 2015). Pupuk majemuk (NPK) merupakan salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan, sangat efisien dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (N, P, dan K), menggantikan pupuk tunggal seperti Urea, SP-36, dan KCl yang kadang-kadang susah diperoleh dipasaran dan sangat mahal. Keuntungan menggunakan pupuk majemuk (NPK) adalah, kandungan zat hara sama dengan pupuk tunggal, penggunaan pupuk majemuk sangat praktis, biaya pengangkutan rendah dan menghemat ruang penyimpanan (Pirngadi dan Abdurachman., 2005).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa dosis NPK di pembibitan TBM 1 yang memberikan pertumbuhan paling baik adalah sekitar 2 g/tanaman. Sinulingga dkk., (2015) menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK dengan dosis 2.25 g/bibit cenderung menunjukkan pertumbuhan lebih baik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nazari (2008) yang menunjukkan bahwa dosis pupuk NPK 2 g/tanaman menunjukkan pertumbuhan tanaman

terbaik yang dilihat dari semua parameter pertumbuhan, dimana dosis tersebut lebih rendah dari dosis anjuran yaitu 2,5 g/tanaman.

Untuk mengatasi kendala tanah ultisol sebagai media pembibitan kelapa sawit salah satunya dengan pemberian pupuk NPK & pupuk pelengkap cair (PPC) melalui daun. Pemberian pupuk pelengkap cair bertujuan untuk melengkapi penggunaan unsur makro dan menambah unsur lain karena selain mengandung unsur makro juga mengandung unsur hara mikro, sehingga mendukung produktivitas tanaman yang maksimal. Pupuk pelengkap cair diaplikasikan dengan cara disemprotkan pada tajuk tanaman sehingga membutuhkan ketepatan dari konsentrasi, cara dan waktu penggunaannya (Marsono dan Sigit, 2000).

Macam pupuk pelengkap cair yang beredar di pasaran dan sering digunakan oleh pelaku budidaya tanaman kelapa sawit di Kabupaten Tebo adalah pupuk daun Bayfolan. Pupuk daun Bayfolan merupakan pupuk lengkap berbentuk cair yang mengandung unsur hara makro (C, N, P, K, S, Mg, O, Fe) dan unsur hara mikro (Mn, Zn, Cu, Mo, B). Pupuk daun Bayfolan berguna untuk mempercepat pertumbuhan tanaman, merangsang pembentukan butir-butir hijau daun yang berperan dalam proses fotosintesis, merangsang pembentukan bunga, buah, biji dan mempercepat masa panen. Keuntungan dari pupuk Bayfolan adalah dapat diserap oleh seluruh permukaan daun dan dapat dicampur dengan berbagai macam pestisida kecuali yang bersifat alkalis (Musnamar 2006).

Hasil penelitian Jauhari dkk, (2017) menyatakan Aplikasi PPC 4 cc/l pada bibit kelapa sawit di pre nursery pada media ultisol cenderung memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tinggi bibit, jumlah daun, lingkaran batang, rasio tajuk akar, berat kering bibit dan volume akar.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Rantau Kelayang, Kecamatan Pelepat, Kab. Bungo. Dengan jenis tanah Ultisol, pH tanah 5,1 dan ketinggian tempat berada pada 115 MDPL. Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih tiga bulan yang dimulai 1 Juni – 31 Agustus 2023.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelapa sawit varietas Sriwijaya 6, pupuk NPK dan pupuk pelengkap cair (PPC) bayfolan. Alat-alat yang digunakan antara lain knapsack, ember, parang, cangkul, papan label, ajir, meteran, mistar, tabung suntik dan alat tulis dan kamera digital.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu :

Faktor I Pupuk NPK terdiri 3 taraf :

N0 : Tanpa pupuk NPK

N1 : 20 g/tanaman

N2 : 30 g/tanaman

Faktor II Pupuk Pelengkap Cair terdiri 3 taraf :

P0 : Tanpa PPC

P1 : 2 cc/liter air

P2 : 4 cc/liter air

P3 : 6 cc/liter air

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh $3 \times 4 \times 3 =$. Penetapan unit percobaan pada kelompok dilakukan secara acak. Jumlah tiap unit percobaan 3 bibit yang keseluruhannya dijadikan 2 tanaman sampel sehingga jumlah bibit keseluruhannya $36 \times 2 = 72$ bibit. Jarak antar perlakuan dalam kelompok $9 \text{ m} \times 9 \text{ m}$.

Variabel yang diamati

➤ Tinggi Tanaman (cm)

➤ Lingkaran Batang (cm)

- Jumlah Pelepah (Buah)
- Luas Daun (Cm2)

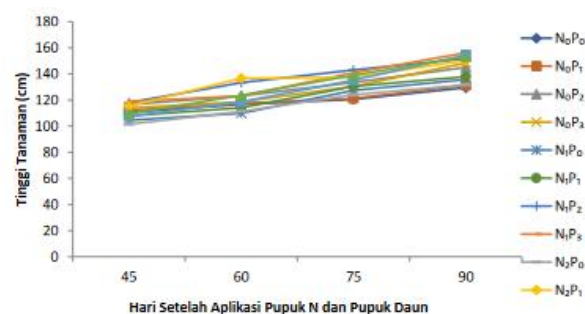
Analisis Data

Untuk melihat pengaruh parameter yang diamati, data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam, bila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji DNMR pada taraf 5 % (Steel and Torrie, 1994). Analisis Data menggunakan software microsoff excel dan program SAS 9.0

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan Tinggi Tanaman (Cm)

Untuk dapat melihat perkembangan tinggi tanaman dapat dilakukan pengamatan sebanyak 4 (empat) kali dengan interval 30 hari sekali yakni pada usia tanaman 45 hsa, 60 hsa, 75 hsa, 90 hsa sehingga hasil dari pengamatan tersebut dapat dilihat pada Gambar berikut :



Gambar 1. perbandingan tinggi tanaman terhadap HST aplikasi pupuk urea

Untuk dapat melihat perkembangan tinggi tanaman dapat dilakukan pengamatan sebanyak 4 (empat) kali dengan interval 30 hari sekali yakni pada usia tanaman 45 hsa, 60 hsa, 75 hsa, 90 hsa sehingga hasil dari pengamatan tersebut dapat dilihat pada Gambar berikut :

Tabel 1. Interaksi NPK dan PPC terhadap tinggi tanaman

Faktor Pupuk NPK	Faktor Pupuk Pelengkap Cair			
	P0	P1	P2	P3
-----Tinggi tanaman cm-----				
N0	15,17 f	16,06 f	20,96 e	21,73 e
N1	18,88 ef	26,18 d	34,59 c	37,98 bc
N2	27,23 d	40,80 b	50,15 a	48,80 a

KK: 7,49%

Tabel 1 terdapat interaksi NPK dan PPC dengan kombinasi terbaik N2P2 yaitu N2 dengan 30 gram/tanaman dan P2 dengan 4cc/liter air. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan pemberian dosis pupuk hingga 20 g NPK/tanaman dengan rata-rata tinggi tanaman telah memperlihatkan pertumbuhan yang baik, semakin meningkat pemberian dosis pupuk hingga 20 g NPK/tanaman dengan tinggi tanaman memperlihatkan respon yang sama. Meningkatnya dosis pupuk yang diberikan, maka semakin banyak unsur hara yang tersedia dan diserap oleh tanaman, sehingga dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman.

Pertambahan Lingkar Batang (Cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dan PPC tidak berpengaruh nyata terhadap lingkar batang (cm) tanaman sawit TBM 1. (Lampiran 5) Rataan lingkar batang (cm) kelapa sawit TBM 1 akibat pemberian pupuk NPK dan PPC dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Interaksi Perlakuan terhadap lingkar Batang

Faktor Pupuk NPK	Faktor Pupuk Pelengkap Cair				Rataan
	P0	P1	P2	P3	
	-----lingkar batang cm-----				
N0	2,50	3,67	3,33	3,50	3,25 a
N1	4,33	3,50	4,17	3,67	3,92 a
N2	2,67	2,50	4,17	3,67	3,00 b
Rataan	3,17	3,22	3,56	3,61	KK:17,59%

Tabel 2, pemberian NPK pada berbagai dosis memberikan pengaruh terhadap lingkar batang. Akan tetapi pupuk PPC tidak berpengaruh terhadap lingkar batang. Pupuk NPK dengan dosis N0 dan N1 tidak berbeda dalam hal lingkar batang. Hasil pengamatan pertambahan lingkar batang kelapa sawit setelah dianalisa secara sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi kedua perlakuan. Serta tidak terdapat pengaruh faktor tunggal perlakuan pupuk NPK dan PPC terhadap pertambahan diameter batang kelapa sawit.

Pertambahan lingkar batang terbaik diperoleh pada perlakuan N1P0 (4,33cm) sedangkan pada perlakuan N0P0 menunjukkan lingkar batang terendah yaitu 2,50 cm. Kombinasi pupuk NPK dan PPC yang diberikan mampu merangsang pertumbuhan diameter batang lebih baik sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih cepat. Menurut Harjadi (1993), bahwa kesuburan tanah secara tidak langsung berhubungan dengan komposisi kimia dari mineral-mineral anorganik primer, sedangkan faktor yang paling penting adalah tingkatan bentuk hara yang tersedia bagi tanaman. Tingkatan tersebut tergantung pada banyak faktor diantaranya kelarutan zat hara, pH tanah, kapasitas pertukaran kation, tekstur tanah, dan jumlah bahan organik yang ada.

Jumlah Pelepah (Buah)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dan PPC tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah pelepah (buah) tanaman kelapa sawit TBM 1. (Lampiran 6) Rataan jumlah pelepah (buah) kelapa sawit TBM 1 akibat pemberian pupuk NPK dan PPC dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Interaksi perlakuan terhadap pelepah batang

Faktor Pupuk NPK	Faktor Pupuk Pelengkap Cair				Rataan
	P0	P1	P2	P3	
	-----jumlah pelepah (buah)-----				
N0	0,67	0,83	1,17	1,33	1,00 b
N1	1,17	1,50	1,83	2,33	1,71 a
N2	1,38	1,67	2,50	2,33	2,00 a
Rataan	1,06	1,33	1,89	2,00	KK: 18,94%

Tabel 3, pemberian NPK pada berbagai dosis memberikan pengaruh terhadap jumlah pelepah. Perlakuan NPK terbaik dengan dosis N1 yaitu 20g/tanaman. Perlakuan PPC berpengaruh terhadap pelepah dengan dosis terbaik yaitu P2 dengan 4cc/liter air. Menurut Risza (1994), pertambahan jumlah daun tanaman kelapa sawit cenderung lebih dipengaruhi

oleh sifat tanaman itu sendiri, dimana jumlah daun akan bertambah seiring dengan pertambahan umur tanaman.

Pemberian pupuk PPC menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap pertambahan jumlah pelepah kelapa sawit, diduga karena untuk pertumbuhannya tanaman kelapa sawit membutuhkan unsur hara yang cukup. Terbatasnya unsur hara pada pupuk PPC menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat. Agustina (1990) mengemukakan bahwa konsentrasi pupuk daun yang terlalu rendah tidak akan berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil tanaman, sedangkan pemberian pupuk daun dengan konsentrasi yang terlalu tinggi akan mengakibatkan pertumbuhan dan hasil tanaman menurun. Pupuk PPC digunakan sebagai pupuk pelengkap dari pupuk majemuk maupun pupuk tunggal, oleh karena itu untuk mendapatkan hasil yang optimal penggunaan pupuk PPC harus dibarengi dengan pupuk majemuk ataupun tunggal.

Luas Daun (Cm²)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai Penggunaan berbagai Jenis Mulsa berpengaruh nyata terhadap Bobot Buah Per Tanaman (g) cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) . Penimbangan bobot buah per tanaman dilakukan dengan menimbang buah per tanaman yang kemudian menjumlahkan seluruh hasil bobot buah dari panen 1 hingga panen 8 (Lampiran 8a). Rataan Bobot Buah Per Tanaman (g) tanaman cabai rawit dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Interaksi perlakuan terhadap Luas Daun

Faktor Pupuk NPK	Faktor Pupuk Pelengkap Cair				Rataan
	P0	P1	P2	P3	
	-----cm ² -----				
N0	37,39	45,16	51,83	53,45	46,96 b
N1	40,25	51,28	49,56	51,19	48,07 ab
N2	43,28	50,33	56,72	59,69	52,51 a
Rataan	40,31 c	48,92 b	52,71ab	54,78 a	KK: 8,76%

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan N0 tidak berbeda nyata dengan N1 namun berbeda nyata dengan N2. Perlakuan NPK dengan dosis N1 tidak berbeda dengan N2 terhadap luas daun. Dosis terbaik pemberian NPK terhadap tinggi tanaman kelapa sawit yaitu N1 dengan dosis 20 gram/tanaman. Serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

KESIMPULAN

Perlakuan NPK berpengaruh terhadap tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah pelepah dan luas daun. Perlakuan PPC berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah pelepah dan luas daun, tetapi tidak berpengaruh terhadap lingkaran batang. Terdapat interaksi antara pupuk NPK dan PPC dengan kombinasi terbaik yaitu N2P2. Disarankan kombinasi NPK dan PPC terbaik yaitu N2P2 dengan dosis N2:30 gram/tanaman dan PPC dengan dosis P2 : 4 cc/liter air.

REFERENSI

- Abdullah, T.S., 1993. Survei Tanah dan Evaluasi Lahan. Penebar Swalayan, Jakarta. 273.
- Agustina, L. 1990. Dasar Nutrisi Tanaman. Rhineka Cipta. Jakarta.
- Andoko dan Widodoro. 2013. Berkebun Kelapa Sawit si Emas Cair. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bungo. 2018. Luas Tanaman Perkebunan Kelapa Sawit Menurut Kecamatan dan Komposisi Tanaman di Kabupaten Bungo.

- Dapartemen Perindustrian, 2007. Gambaran Sekilas Industri Minyak Kelapa Sawit, Jakarta.
- Darmawan, K. S., Udayana, I. G. B., Wirajaya, A. N. M., dan Yulianti, M. S. 2020. Pengaruh Konsentrasi Atonik dan Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Sistem Prenursery. *Gema Agro*, 25(1), 17-22.
- Dierolf, T. S., Fairhurst, T. H., dan Mutert, E. W. 2001. Soil Fertility Kit A toolkit for acid, upland soil fertility management in Southeast Asia. Wiley eastern limited : Singapore., 2001
- Dinas Perkebunan Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Kabupaten Bungo. <https://bungokab.bps.go.id/indicator/54/281/1/luas-areal-tanaman-perkebunan-rakyat-menurut-kecamatan-dan-jenis-tanaman-hektar.html> Diakses pada : 02 Oktober 2023.
- Dwiyan, S. R., Sampoerno, S., & Ardian, A. (2015). Waktu dan Volume Pemberian Air Pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Main Nursery (Doctoral dissertation, Riau University).
- Fathan, R., M. Raharjo dan A.K. Makarim. 1988. Hara Tanaman Jagung. Dalam Subandi, M. Syam dan A. Widjojo(Eds). Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Fauzi, Y,Y.E. Widyastuti, I. Satyawibawa, dan R.H. Paeru, 2012. Kelapa Sawit, Budi Daya, Pemanfaatan Hasil Dan Limbah, Analisis Usaha Dan Pemasaran. Penebar Swadaya 111-112. Jakarta.
- Fauzi, Y,Y.E. Widyastuti, I. Satyawibawa, dan R.H. Paeru, 2014. Kelapa sawit. Penebar swadya, Jakarta 236.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y. E., Satyawibawa, I., dan Hartono, R. 2012. Kelapa Sawit: Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran. Penebar Swadaya, Jakarta, 234.
- Fitter, H dan M. Hay., 1998. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell., 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta.
- Gusniwati, H. Salim, dan J. Mandasari. 2012. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama dengan perbedaan kombinasi pupuk cair nutrisol dan NPKMg. Vol 1 No. 1 Januari ± Maret 2012.
- Hadisuwito,dan Sukanto. 2012. “Membuat Pupuk Cair”. PT. Ago Media Pustaka. Jakarta
- Hakim, M. 2007. Teknis Agronomis dan Manajemen Kelapa Sawit. Lembaga Pupuk Indonesia. Jakarta.
- Hardjowigeno, S., 2007. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.

- Harjadi, M.S.S. 1993. Pengantar Agronomi. Gramedia, Jakarta.
- Hasnelly, H. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Pelengkap Cair (Ppc) Terhadap Pertumbuhan Bibit Sawit Di Main Nursery (*Elaeis guineensis* Jacq.). Jurnal Sains Agro, 5(1).
- Iman, N Y. 2014. Perkebunan Kelapa Sawit Cepat Panen. Infra Group. Jakarta
- Imran. 2015. Uji pupuk NPK Mutiara 16;16;16 dan berbagai jenis mulsa terhadap hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Riau.
- Irawan, B. 2014. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Kelapa Sawit Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW). Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.
- Jauhari, P. A., Armaini, A., dan Ikhsan, A. 2017. Respon Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Pre Nursery Pada Media Ultisol Yang Mendapat Aplikasi Sludge Dan Pupuk Pelengkap Cair (Doctoral dissertation, Riau University).
- Karneta, R. Penggunaan Media Gambut dan Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jack) The Use of Peat Media and Plant Growth Regulators on The Growth of Refined Palm Seeds (*Elaeis guineensis* Jack).
- Kartika. 2013. Hormon Tanaman Unggul Multiguna Ecclusive. Mutiara Keraton-Jimmy & Co. Tran's Bisnis Indonesia. Bogor.
- Khairiah 2013. Kiat sukses industri kelapa sawit Indonesia.<http://www.bumn.co/id/Ptpn1/galeri/artikel>. Diakses pada 05 Juli 2022.
- Lakitan, B., 2008. Dasar dasar Fisiologi Tumbuhan. RajaGrafindo Persada.Jakarta.
- Leiwakabessy, F. M. dan A. Sutandi. 1996. Pupuk dan Pemupukan. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 265 hal.
- Leiwakabessy, F. M., dan Sutandi, A. 2004. Diktat kuliah pupuk dan pemupukan. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor, 208.
- Lingga, P., & Marsono, M. (2003). Directions for using fertilizers. Penebar Swadaya Jakarta.
- Mangoensoekarjo, S., dan Semangun, H. 2003. Manajemen agrobisnis kelapa sawit. UGM-Press, Yogyakarta.
- Manurung, G. M. E. 2007. Budidaya Tanaman Kelapa Sawit. In Makalah Workshop Pelatihan Petani Sektor Perkebunan, PKPP UNRI. Pekanbaru.
- Marsono dan P. Sigit. 2000. Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Marvelia, S.D., 2006. Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* Var *saccharata* Sturt) yang Diperlakukan dengan Kompos Kascing dengan Dosis yang Berbeda. Buletin Anatomi dan Fisiologi Vol. XIV (2). Oktober 2006. Yogyakarta.

- Mukhtaruddin, M., Sufardi, S., dan Anhar, A. 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.
- Mulyani, M. S dan A. G. Kartasapoetra. 2002. Pengantar Ilmu Tanah. Rineka Cipta. Jakarta
- Musnamar, E. I. 2006. Pupuk Organik, Cair dan Padat, Pembuatan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Musyarofah, N., S. Susanto, S.A Aziz dan S. Karto Soewarno., 2007. Respon Tanaman Pegagan (*Cantella asiatica* L. urban) Pada Naungan yang Berbeda di Dataran Tinggi. Makalah Seminar Sekolah Pasca Sarjana IPB. 10p. Bogor.
- Naibaho, R. 2003. Pengaruh Pupuk Phonska dan Pengapuran Terhadap Kandungan Unsur Hara NPK dan pH Beberapa Tanah Hutan. Skripsi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nazari, Y.A. 2008. Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Pembibitan Awal terhadap Pupuk NPK Mutiara. Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian Vol.23 No.3 :170-184
- Noor, W. F., dan Ardian, A. Pemberian Pupuk Pelengkap Cair (Ppc) Bayfolan Pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Menggunakan Media Tanah Salin Di Pembibitan Utama (Doctoral dissertation, Riau University).
- Novizan.2007. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. PT AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Oeliem, T. H., dan Asmono, D. 2002. Variabilitas Genetik Intrapopulasi Dan Interpopulasi Plasma Nutfah Kelapa Sawit (*elaeis guineensis jacq.*) Berdasarkan Marka Isozim dan Random Amplified Polymorphic DNA. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Pahan I. 2010. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Ed ke-4. Jakarta (ID): Penebar Swadaya. 412 hlm.
- Pahan, I. 2006. Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pasaribu, N. 2004. Minyak buah kelapa sawit. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada Universitas Sumatera Utara, Universitas Sumatera Utara, Medan Sumatera Utara, halaman, 1-7.
- Perindustrian, D. 2007. Gambaran sekilas industri minyak kelapa sawit. Sekretariat Jenderal Depperin, Jakarta.
- Pirngadi, K., dan Abdulrachman, S. 2005. Pengaruh pupuk majemuk NPK (15-15-15) terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah. Jurnal Agrivigor, 4(3), 188-197.
- Pirngadi, S, dan S. Abdulrachman. 2005. Pengaruh pupuk majemuk NPK (15- 15-15) terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah. Jurnal Agrivigor 4: 188-197.

- Risza. 1994. Kelapa Sawit, usaha peningkatan produktivitas. Kanisius, Yogyakarta.
- Risza. 1994. Kelapa Sawit, usaha peningkatan produktivitas. Kanisius, Yogyakarta.
- Sari, V. I. 2015. Peran pupuk organik dalam meningkatkan efektivitas pupuk NPK pada bibit kelapa sawit di pembibitan utama. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 43(2), 153-160.
- Sasongko, E. 2010. Studi kesesuaian lahan potensial untuk tanaman kelapa sawit di Kabupaten blitar. *Mapeta*, 12(2).
- Sastrosayono, I. S. 2003. Budi daya kelapa sawit. *Agro Media*.
- Setyamidjaja, D. 2006. Kelapa Sawit: Teknik Budidaya, Panen dan Pengolahan. Kanisius. Yogyakarta, 127.
- Sihotang, R.,H, Dwi, Z, Ahmad M.,S. 2016. Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Hijau Pada Tanah Aluvial. *Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak*.
- Sinulingga,E.S.R., G.Jonata., T.Sabrina. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Cair dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery. *Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.3,No.3*.1219-1225.
- Steel, R.G.D dan Torrie. 1994. Prinsip Dan Prosedur Statistika. Penterjemah Bambang Sumantri. Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Sukanto, ITN. 2008. 58 Kiat Meningkatkan Produktivitas dan Mutu Kelapa Sawit. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Sukris tiyonubowo, S., dan Husen, E. 2015. Soil Properties under Organic versus Conventional Vegetable Farming Systems in Bogor District.
- Sutedjo, M.M., 2008. Pupuk dan CaraPemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syafrina, S. 2009. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Phaseolus radiates L*) pada Media Sub Soil terhadap Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik dan Pupuk Organik Cair. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Untung, R., dan Islan, I. Pemberian Pupuk Npkmg (15-15-6-4) Dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Pelengkap Cair Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) Di Pembibitan Utama (Doctoral dissertation, Riau University).
- Winarso, S., 2005. Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media. Yogyakarta.