

Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Pemberian Pupuk Anorganik Majemuk Terhadap Pertumbuhan Awal Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

ARJUNA YOHANNES SIMANULLANG
I NENGAH ARTHA*)
A. A. N. GEDE SUWASTIKA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Jln. P. B. Sudirman, Denpasar-BALI 80362

*)Email: arthawgd@gmail.com

ABSTRACT

The Effect of Composition Planting Medium and Inorganic Compound Fertilizer application on The Growth of Early Oil Palm Seeds (*Elaeis guineensis* Jacq.)

This study aims to: understand the interaction effect of composition planting medium and inorganic compound fertilizer application on the growth of early oil palm seeds (*Elaeis guineensis* Jacq.). Research on the effect of composition planting medium and inorganic compound fertilizer using factorial randomized block design with two factors, namely: (planting medium, compost: soil: sand) which consists of four levels, namely: (0 compost: 1 soil: 1 sand), (1 compost: 1 soil: 1 sand), (2 compost: 1 soil: 1 sand), (3 compost: 1 soil: 1 sand), while the inorganic compound fertilizer application consists of three levels, namely: 0 g / polybag; 2.5 g / polybag; 5 g / polybag. Observations were made on plant height, stem diameter, leaf area, number of leaf chlorophyll, oven dry weight of shoots, roots oven dry weight, total dry weight of seedlings, shoot ratio, plant growth rate, and net assimilation rate. Data were analyzed by analysis of variance and if the real effect will be tested further with LSD 5%.

The results of this study indicate that the interaction of composition planting media and inorganic compound fertilizers are not significant to the growth of early oil palm seeds (*Elaeis guineensis* Jacq.). Single factor of planting medium and inorganic compound fertilizer is not significant to the growth of early oil palm seedlings (*Elaeis guineensis* Jacq.). The highest value seen in the growing compost media composition: soil: sand (2: 1: 1), inorganic compound fertilizer highest value contained in a dose of 2.5 g / polybag on parameters of leaf area, leaf chlorophyll, dry root weight of the oven, and total weight of oven dried beans.

Keywords: *oil palm seedlings, planting medium and inorganic compound fertilizer*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang sangat diminati untuk dikelola atau ditanam baik oleh pihak BUMN (badan usaha milik negara), swasta, maupun petani (perkebunan rakyat), dikarenakan kelapa sawit masih merupakan andalan sumber minyak nabati di dunia, sehingga permintaan terhadap produk kelapa sawit sangat besar. Produktivitas yang tinggi adalah impian yang sangat diinginkan oleh para pengusaha kelapa sawit, karena hal tersebut akan meningkatkan keuntungan bagi mereka.

Tahun 2012, produksi minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO) di Indonesia mampu mencapai angka cukup tinggi yaitu sekitar 23.521.071 ton dan produktivitas hasil kelapa sawit berupa Tandan Buah Segar (TBS) memiliki angka yang cukup tinggi sekitar 3.571 kg/ha dibandingkan dengan hasil tanaman perkebunan lainnya. Ekspor CPO Indonesia mencapai 7.262.800 ton dengan nilai 6.676 juta US\$ (Direktorat Jendral Perkebunan, 2013).

Tingginya prospek yang dimiliki tanaman ini membuat semakin perlu diadakan peningkatan produksi. Banyak upaya yang dilakukan untuk peningkatan produksi tanaman kelapa sawit. Peningkatan produksi bisa dilakukan dengan perluasan areal, peningkatan kualitas bahan tanam, dan peningkatan pada sistem budidaya mulai dari pembibitan hingga pasca panen.

Lubis (1992) menyatakan bahwa kelapa sawit dalam fase pertumbuhan sangat membutuhkan adanya pemupukan, hal itu dikarenakan bibit kelapa sawit memiliki pertumbuhan yang sangat cepat dan sangat membutuhkan pemupukan. Pemupukan bertujuan untuk menambah ketersediaan unsur hara dan memperbaiki kondisi lingkungan di dalam tanah demi kelancaran pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk yang tepat adalah memperhatikan dosis, jenis, waktu, dan cara sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Jenis pupuk yang umum digunakan pada pembibitan kelapa sawit fase *pre nursery* adalah pupuk majemuk NPKMg dengan komposisi N, P, K, dan Mg 15:15:6:4 (PPKS, 2001). Pupuk NPKMg merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara penting bagi pertumbuhan tanaman, khususnya pada fase pembibitan. Pupuk NPKMg (15:15:6:4) merupakan hara penting bagi tanaman, lebih lanjut dinyatakan bahwa dosis anjuran pupuk NPKMg (15:15:6:4) dalam tahap pembibitan awal kelapa sawit adalah 2,5 g/polybag.

Bibit yang baik akan dihasilkan bila didukung juga dengan penyediaan media tanam yang sesuai dengan kebutuhan tumbuh bibit. Media tanam yang baik adalah yang mempunyai sifat fisik, kimia, dan biologi yang mendukung sehingga dapat memenuhi kebutuhan bibit selama masa pertumbuhan. Hasil penelitian Cucu, (2007) menunjukkan bahwa perlakuan media tanam campuran kompos dengan *sub soil* (2:1) memberikan nilai yang baik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). Ada beberapa hal yang menjadi penentu kualitas bibit kelapa sawit yang akan ditanam, salah satu yang terpenting adalah media tanam yang digunakan. Komposisi tanah subsoil dengan kompos akan menghasilkan pertumbuhan bibit

sawit yang baik. Penggunaan perlakuan pupuk majemuk NPKMg (15:15:6:4) dan media tanam (Kompos:Tanah:Pasir) diharapkan akan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit dalam pembibitan awal. Banyak keunggulan yang didapat dari penggunaan kompos, tanah, pasir sebagai media tanam yaitu selain harganya yang murah, juga mudah ditemukan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian tentang pengaruh komposisi media tanam dan pemberian pupuk anorganik majemuk terhadap pertumbuhan awal bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).

1.2 Rumusan Masalah

Apakah interaksi media tanam dan pupuk anorganik majemuk NPKMg (15:15:6:4) dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan awal bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) ?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh interaksi penggunaan media tanam dan pemberian pupuk anorganik majemuk NPKMg (15:15:6:4) pada pertumbuhan awal bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Desember 2014 di Lahan Perkebunan PTPN IV Kebun Tinjowan, Huta VII Tinjowan Kota Ujung Padang, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara dengan ketinggian 469 mdpl, dengan curah hujan rata-rata 2900 mm/tahun, temperatur sedang, kelembaban 83,0 % dan penguapan 3,52 mm/hari. Analisis tanah dan parameter pengamatan dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara (USU), Medan.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah: pisau, ember, cangkul, selang, neraca, ayakan, alat tulis, penggaris, jangka sorong, dan khlorofil meter. Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah, benih kelapa sawit varietas Simalungun dari PT PPKS Medan – SUMUT, tanah sub soil jenis Ultisol dari perusahaan PTPN IV Kebun Tinjowan - SUMUT, pupuk kandang ayam, pupuk anorganik majemuk NPKMg (15:15:6:4), air, pasir, *polybag* hitam kecil ukuran 15 cm x 20 cm.

2.3 Rancangan Percobaan

Percobaan dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok pola faktorial yang terdiri atas dua faktor. Perlakuan pertama adalah media tanam yang terdiri atas empat taraf yakni : M0 = kompos kotoran ayam + tanah sub soil + pasir

(0:1:1), M1 = kompos kotoran ayam + tanah sub soil + pasir (1:1:1), M2 = kompos kotoran ayam + tanah sub soil + pasir (2:1:1), M3 = kompos kotoran ayam + tanah sub soil + pasir (3:1:1). Perlakuan kedua adalah pemberian pupuk anorganik majemuk NPKMg (15:15:6:4) yang terdiri atas tiga taraf yakni: P0 = 0 g/polybag, P1 = 2,5 g/polybag, P2 = 5 g/polybag. Kedua perlakuan tersebut menghasilkan 12 komposisi perlakuan. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan masing – masing perlakuan terdiri atas 4 tanaman sehingga diperoleh 144 unit penelitian.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan penelitian yang dilakukan meliputi :

(1) persiapan media tanam

Persiapan media tanam dilakukan dengan pengisian media tanam, kompos + tanah sub soil + pasir dengan masing-masing perbandingan 0:1 :1, 1:1:1, 2:1:1, 3:1:1 ke dalam *polybag* hitam yang diberi 12 lubang untuk menghindari genangan air didalam *polybag*. Sebelum tanam, tanah diayak dengan ayakan berdiameter 1,5 cm – 2 cm agar tanah bebas dari batu – batuan dan sisa – sisa tanaman.

(2) pemupukan

Pupuk diaplikasikan dengan cara dibenamkan pada minggu ke 4 MST. Dosis pupuk anorganik majemuk NPKMg (15:15:6:4) diberikan sesuai dengan perlakuan yang dilakukan dalam tahap pembibitan awal. Jenis pupuk yang digunakan adalah dalam bentuk butiran.

(3) penanaman kecambah

Kecambah diletakkan di tempat yang teduh, kemudian segera ditanam ke dalam *polybag* Kecambah hanya dapat bertahan 3-5 hari di tempat penghasil kecambah. Dua hari menjelang penanaman kecambah, media tanam dalam *polybag* disiram setiap pagi. Pada permukaan media, kecambah diletakkan pada lubang yang sudah dibuat sebelumnya dengan jari telunjuk atau dengan ibu jari. Kecambah dimasukkan sedalam 1,5-2 cm di bawah permukaan tanah, lalu diratakan kembali hingga menutup kecambah tersebut.

(4) Penyiraman dan penyiangan

Penyiraman dilakukan setiap hari secara teratur, yakni pada pagi hari saat pukul 06.00-10.30 dan sore hari dimulai pukul 15.00. Setiap penyiraman bibit memerlukan 0,1-0,25 liter air. Penyiangan dilakukan dengan mencabut rumput-rumput yang tumbuh.

2.5 Variabel pengamatan

Adapun data yang diamati dan dikumpulkan terdiri atas : tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, khlorofil daun, berat tajuk kering oven, berat akar kering

oven, berat bibit kering oven total, Rasio tajuk/akar, laju pertumbuhan pertanaman dan laju asimilasi bersih tanaman.

2.6 Analisis Data

Data yang didapat dianalisis dengan analisis varians sesuai dengan perlakuan yang digunakan. Apabila perlakuan berpengaruh nyata terhadap variabel yang diamati maka dilanjutkan dengan uji BNT 5 %.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil uji statistika, menunjukkan bahwa interaksi antara media tanam dan pupuk anorganik majemuk NPKMg (15:15:6:4) berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, jumlah khlorofil, dan tajuk kering oven. Signifikansi perlakuan media tanam (M) dan dosis pupuk (P) serta interaksinya ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Signifikansi Media Tanam dan Pupuk Terhadap Variabel Pengamatan

No	Variabel Pengamatan	M	P	M x P
1	Tinggi Bibit	ns	ns	ns
2	Diameter Batang	ns	ns	ns
3	Luas Daun	ns	ns	ns
4	Khlorofil Daun	ns	ns	ns
5	Tajuk Kering Oven	ns	ns	ns
6	Akar Kering Oven	ns	ns	ns
7	Bibit Kering Oven Total	ns	ns	ns
8	Rasio Tajuk	ns	ns	ns
9	Laju Pertumbuhan Pertanaman	ns	ns	ns
10	Laju Asimilasi Bersih	ns	ns	ns

Keterangan : ns : Berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$)

Pada Tabel 2, perlakuan faktor tunggal jenis media tanam, dan dosis pupuk, menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) seperti tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, khlorofil daun, dan berat tajuk kering oven.

Pada tinggi tanaman hasil menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata, hal ini diduga karena media tanam yang digunakan mengandung unsur N yang tergolong sedang, sehingga dengan adanya penambahan unsur hara N dari perlakuan pemberian pupuk NPKMg membuat perlakuan tidak memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan tinggi bibit, tetapi jika dikonversikan kedalam ton/ha masih belum cukup untuk pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh adanya kesesuaian tanaman dengan lingkungannya. Selama percobaan keadaan iklim

tidak mendukung untuk pertumbuhan kelapa sawit mengingat ketinggian tempat percobaan 465 m dpl. Sunarko (2007) menyatakan bahwa kelapa sawit bisa tumbuh dan berbuah sampai ketinggian tempat 1000 m dpl. Namun pertumbuhannya akan lebih optimal jika ditanam pada lokasi dengan ketinggian maksimum 400 m dpl.

Leiwakabessy (1988) menyatakan bahwa unsur P dan K sangat berperan dalam meningkatkan diameter batang tanaman. Diameter batang tanaman mencerminkan status nutrisi suatu tanaman (Prawiranata dkk., 1995). Menurut hasil analisis yang telah dilakukan di Laboratorium Sentral Pertanian Universitas Sumatera Utara, nilai P dan K yang terkandung dalam media tanam yang digunakan tergolong sedang, dan dengan adanya penambahan unsur P dan K dari aplikasi komposisi media tanam dan pupuk anorganik majemuk NPKMg diduga menjadi penyebab tidak terjadinya perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan diameter batang bibit.

Pada data luas daun memperlihatkan bahwa pengaruh perlakuan tidak memberikan perbedaan yang nyata. Hal ini terjadi diduga disebabkan oleh ketersediaan unsur N yang ada pada media tanam yang digunakan belum mencukupi kebutuhan bibit untuk pertumbuhan luas daun. Berdasarkan penelitian Efendi dan Suwardi (2010), nilai indeks luas daun cenderung meningkat secara kudratik seiring dengan penambahan takaran pemberian pupuk N. Penambahan pupuk NPKMg (15:15:6:4) yang di dalamnya terkandung unsur N membuat perlakuan juga tidak memberikan kontribusi terhadap peningkatan luas daun bibit selama fase pembibitan awal.

Pada data khlorofil daun, perlakuan tidak menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata diduga oleh karena sudah tersedianya unsur N pada media tanam yang cukup untuk peningkatan kadar klorofil daun. Nyakpa, dkk (1988), menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium yang optimal bagi tanaman dapat meningkatkan klorofil. Dengan adanya media tanam dan penambahan pupuk NPKMg yang di dalamnya mengandung unsur N maka komposisi perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap peningkatan jumlah klorofil daun. Dilihat dari sisi komposisi perlakuan, M2P1 (Kompos kotoran ayam + Tanah + Pasir, 2 : 1 : 1) dengan pemberian pupuk 2,5 *g/polybag* menunjukkan khlorofil daun tertinggi dibandingkan dengan komposisi perlakuan yang ada.

Pada data berat kering tajuk, perlakuan menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata. Hal ini diduga karena sedangnya kandungan unsur hara seperti, N, P, dan K pada media tanam. Unsur hara N, P dan K merupakan unsur yang paling dibutuhkan dalam proses fotosintesis sebagai penyusun senyawa-senyawa dalam tanaman yang nantinya akan diubah untuk membentuk organ tanaman seperti daun, batang dan akar. Nyakpa, dkk (1988), menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium yang optimal bagi tanaman dapat meningkatkan khlorofil, dengan adanya peningkatan khlorofil maka akan meningkatkan aktivitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat lebih banyak yang mendukung berat kering tanaman. Nazari (2008), pertumbuhan bibit kelapa sawit cukup lambat sampai dengan bulan kedua

pertumbuhannya. (data tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, khlorofil daun, dan tajuk kering oven, dapat dilihat pada Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Pemberian Pupuk Anorganik Majemuk Terhadap Pengamatan Parameter Tinggi Bibit, Diameter Batang, Luas Daun, Khlorofil Daun, Tajuk Kering Oven Umur 10 MST

Perlakuan	Tinggi Bibit (cm)	Diameter Batang (mm)	Luas Daun (cm ²)	Khlorofil Daun (SPAD)	Tajuk Kering Oven (g)
M0	17,69 a	0,31 a	18,29 a	58,71 a	0,26 a
M1	16,71 a	0,29 a	17,25 a	59,60 a	0,28 a
M2	16,90 a	0,32 a	18,40 a	59,83 a	0,27 a
M3	18,07 a	0,32 a	18,02 a	58,68 a	0,26 a
BNT (5 %)	-	-	-	-	-
P0	17,76 a	0,33 a	17,60 a	58,85 a	0,25 a
P1	18,11 a	0,32 a	17,91 a	59,74 a	0,27 a
P2	16,17 a	0,29 a	17,70 a	59,03 a	0,28 a
BNT (5 %)	-	-	-	-	-

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata melalui uji BNT pada taraf kepercayaan 5%.

Pada Tabel 3, perlakuan faktor tunggal jenis media tanam, dan dosis pupuk, menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) seperti akar kering oven, bibit kering oven, rasio tajuk, laju pertumbuhan pertanaman, dan laju asimilasi bersih.

Pada data berat kering akar, berat bibit kering oven total dan rasio tajuk, perlakuan tidak menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata, hal ini diduga karena sedangkan kandungan unsur hara seperti, N, P, dan K pada media tanam. Unsur hara N, P dan K merupakan unsur yang paling dibutuhkan dalam proses fotosintesis sebagai penyusun senyawa-senyawa dalam tanaman yang nantinya akan diubah untuk membentuk organ tanaman seperti daun, batang dan akar. Nyakpa, dkk (1988), menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium yang optimal bagi tanaman dapat meningkatkan klorofil, dengan adanya peningkatan khlorofil maka akan meningkatkan aktivitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat lebih banyak yang mendukung berat kering tanaman. Nazari (2008), pertumbuhan bibit kelapa sawit cukup lambat sampai dengan bulan kedua pertumbuhannya.

Pada data laju pertumbuhan pertanaman dan laju asimilasi bersih, perlakuan juga tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. Hal ini diduga karena pengaruh laju pertumbuhan bibit kelapa sawit yang lambat.. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), penambahan biomassa tanaman per satuan waktu tidak konstan

tetapi tergantung pada berat awal tanaman. Laju tumbuh pertanaman dapat digunakan untuk mengukur produktivitas (efisiensi) biomassa awal tanaman yang berfungsi sebagai modal dalam menghasilkan bahan tanaman baru. Menurut Goldsworthy dan Fisher (1996) bahwa laju asimilasi bersih dapat dipandang sebagai suatu ukuran efisiensi dari tiap-tiap satuan luas daun melakukan fotosintesis untuk menambah berat kering tanaman. (data berat akar kering oven, bibit kering oven, rasio tajuk, laju pertumbuhan pertanaman, dan laju asimilasi bersih, dapat dilihat pada Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Pemberian Pupuk Anorganik Majemuk Terhadap Pengamatan Parameter Berat Akar Kering Oven, Bibit Kering Oven, Rasio Tajuk, Laju Pertumbuhan Pertanaman (LPP), dan Laju Asimilasi Bersih (LAB) Umur 10 MST

Perlakuan	Akar Kering Oven (g)	Bibit Kering Oven Total (g)	Rasio Tajuk/Akar (%)	LPP (g/minggu)	LAB (g/minggu)
M0	0,16 a	0,42 a	0,20 a	0,35 a	19,62 a
M1	0,14 a	0,42 a	0,18 a	0,44 a	17,06 a
M2	0,17 a	0,44 a	0,22 a	0,39 a	17,91 a
M3	0,13 a	0,40 a	0,23 a	0,34 a	17,96 a
BNT (5 %)	-	-	-	-	-
P0	0,14 a	0,40 a	0,21 a	0,36 a	15,87 a
P1	0,16 a	0,44 a	0,22 a	0,40 a	18,80 a
P2	0,15 a	0,42 a	0,20 a	0,38 a	20,36 a
BNT (5 %)	-	-	-	-	-

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata melalui uji BNT pada taraf kepercayaan 5%.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Interaksi media tanam dan pemberian pupuk anorganik majemuk NPKMg (15:15:6:4) berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan awal bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).
2. Faktor tunggal media tanam dan pupuk berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Nilai tertinggi ditunjukkan pada komposisi kompos:tanah:pasir (2:1:1) dan pemberian dosis pupuk sebanyak 2,5 g/polybag pada parameter luas daun, jumlah khlorofil daun, berat akar kering oven, dan berat bibit kering oven total.

4.2 *Saran*

Melihat tidak terjadi pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan bibit pada media tanam yang digunakan maka disarankan untuk menambah taraf campuran kompos dan tanah guna menambah kandungan unsur hara pada media tanam yang akan digunakan.

Daftar Pustaka

- Cucu, 2007. [http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2009/10/pengaruh_pengaruh_campuran_tanah_lapisan_bawah_dan_kompos_sebagai_media_tanam_terhadap_pertumbuhan_bibit_kelapa_sawit_kultivar_sungai_pancur_2_\(SP_2\)_di_pembibitan_awal](http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2009/10/pengaruh_pengaruh_campuran_tanah_lapisan_bawah_dan_kompos_sebagai_media_tanam_terhadap_pertumbuhan_bibit_kelapa_sawit_kultivar_sungai_pancur_2_(SP_2)_di_pembibitan_awal). Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2013. Produksi, Produktivitas dan Luas lahan Kelapa Sawit. Jakarta.
- Efendi R. dan Suwardi, 2010. Respon Tanaman Jagung Hibrida terhadap Tingkat Takaran Pemberian Nitrogen dan Kepadatan Populasi. *Prosiding Pekan Serealia Nasional, 2010, Balai Penelitian Tanaman Serealia*. Maros, Sulawesi Selatan.
- Goldsworthy, P. R dan N. M. Fisher. 1996. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Terjemahan dari *The Physiology of Tropical Field Crops* oleh Tohari. Gajah Mada University Press.
- Nazari, Y. A. 2008. Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada pembibitan awal terhadap pupuk NPK Mutiara. Banjarbaru. Universitas Lambung Mangkurat.
- Leiwakabessy, F.M. 1988. Kesuburan Tanah. Pertanian IPB. Bogor.
- Lubis, A. U. 1992. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Indonesia. Edisi 2. PPKS RISPA, Medan.
- Nyakpa, M. Y., N. Hakim, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong, H.H. Bailey. 1988. Kesuburan Tanah. Penerbit Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- PPKS. 2001. Petunjuk Teknis Pembibitan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Prawiranata, W, S. Harran dan P. Tjandronegoro. 1995. Dasar –Dasar fisiologi Tumbuhan II. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gajah Mada University Press.
- Sunarko. 2007. Budidaya dan pengolahan kebun kelapa sawit dengan sistem kemitraan. Cetakan Pertama. Jakarta : Agromedia Pustaka.