

**PENGARUH CAMPURAN MEDIA TANAM GAMBUT DENGAN
PODSOLIK MERAH KUNING TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI PEMBIBITAN UTAMA**

**THE EFFECT OF GROWING MEDIA MIX PEAT WITH RED-YELLOW
PODZOLIC ON THE GROWTH OF SEEDLINGS OF OIL PALM
(*Elaeis guineensis* jacq) IN THE MAIN NURSERY.**

Rudi Foller¹, Fetmi Silvina²

**Departement of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Riau
Rudi.foller@yahoo.com (081277971586)**

ABSTRACT

This study aimed to determine the influence of growing media mixture of peat and Red Yellow Podzolic (RYP) and to get best growing media to palm oil growth seedlings (*Elaeis guineensis* Jacq) in the main nursery. This research conducted on March to July 2016. This study was an experiment using of completely randomized design (CRD), which consists of 7 treatments with 4 replications. The treatments were growing media comparison of peat and red yellow podzolic such as 1: 0 (T1), 0:1 (T2), 1:1 (T3), 2:1 (T4), 1:2 (T5), 1:3 (T6), 3:1 (T7). Parameters measured were increase of height plant, the number of leaves, diameter of hump, and broad leaves. Observation of data were analyzed statistically with ANOVA and Duncan's multiple range test level of 5%. The results showed that growing media mixture of peat and red-yellow podzolic influence to palm oil growth in main nursery. Growing media mixture of peat and red yellow podzolic 3:1 (T7) significantly increase of hump diameter and broad leaves of palm oil seedling.

Keywords: Peat soil, mineral soil, *Elaeis guineensis* jacq

PENDAHULUAN

Kelapa sawit mempunyai peranan penting dalam perekonomian nasional. Kelapa sawit memiliki banyak hasil produk turunannya terutama minyak kelapa sawit, bahan kosmetik yang banyak dibutuhkan sebagai bahan industri dan sebagai cadangan bioetanol, selain itu kelapa sawit merupakan komoditas ekspor utama dan sebagai penyumbang devisa bagi Indonesia. Propinsi Riau merupakan salah satu propinsi di Indonesia yang memiliki

perkebunan kelapa sawit yang cukup luas, dimana pada tahun 2012 luas areal mencapai 2.372.402 ha dengan produksi 7.340.809 ton, pada tahun 2013 luas areal mencapai 2.399.172 ha dengan produksi sebesar 7.570.854 ton, dan pada tahun 2014 luas areal menjadi 2.296.849 ha dengan produksi sebesar 7.037.636 ton (Badan Pusat Statistik Propinsi Riau, 2014). Pembibitan merupakan tahap awal pengelolaan tanaman yang akan

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

2. Dosen Pembimbing Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

diusahakan. Pertumbuhan bibit yang baik merupakan faktor utama untuk memperoleh tanaman yang baik, oleh karena itu perlu dilakukan pengelolaan pembibitan yang optimal. Media pembibitan yang ideal untuk pembibitan kelapa sawit adalah tanah *top soil* (tanah lapisan atas) yang berwarna gelap dan kehitam-hitaman tebalnya antara 10 sampai 30 cm. Lapisan ini merupakan lapisan subur karena adanya humus. Seiring banyaknya jumlah tanah yang dibutuhkan untuk medium pembibitan dan berkembangnya penggunaan areal untuk pembibitan, maka kebutuhan tanah lapisan atas untuk medium tanam semakin sulit hal ini disebabkan karena menipisnya lapisan *top soil* yang subur untuk medium pembibitan. Alternatif yang dapat dilakukan adalah penggunaan tanah gambut dan PMK sebagai medium pertumbuhan bibit. Berdasarkan data Badan Pertahanan Nasional Propinsi Riau (2009) luas lahan gambut mencapai 4.827.972 ha atau 51% dari luas daratan Riau. Kelebihan tanah gambut bila ditinjau dari sifat kimia, gambut mempunyai kadar bahan organik dan nitrogen yang tinggi, sedangkan dari sifat fisika kelebihan gambut antara lain memiliki kerapatan massa yang lebih kecil, besarnya kemampuan tanah menyerap air, gambut dapat menyatu dengan perakaran tanaman bila digunakan sebagai medium tanam, sehingga pada saat pemindahan ke lapangan tidak akan pecah dan dapat mengurangi stress pada tanaman (Sihotang dan Istiona, 1986). Beberapa masalah yang dimiliki tanah gambut untuk dijadikan medium tanam antara lain sifat kemasaman yang tinggi, persentase kejenuhan basa yang rendah,

drainase dan aerasi yang buruk, selain itu tanah yang terlalu masam dapat menghambat perkembangan mikroorganisme tertentu dalam tanah (Soepardi, 1983). Keberadaan tanah PMK berdasarkan data badan pertahanan nasional propinsi Riau (2009) luas lahan PMK di Riau mencapai 3.162.773 ha. Secara alami tanah PMK memiliki kekurangan dan kelebihan. Kekurangan tanah PMK sebagai medium tanam bila ditinjau dari sifat kimia dan fisika antara lain reaksi tanah masam, Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan kandungan unsur hara yang rendah terutama N, P, K serta kandungan bahan organik yang rendah (Suharto, 1986; Permana, 1987). Kelebihan tanah PMK bila ditinjau dari sifat kimia, tanah mineral kaya besi dan Al (Salampak, 1999). Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh campuran media tanam Gambut dengan Podzolik Merah Kuning serta mendapatkan campuran media tanam yang baik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq) di pembibitan utama.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau Jl. Bina Widya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan, Pekanbaru, dengan ketinggian 10 m di atas permukaan laut (dpl). Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - Juli 2016. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah gambut, tanah podsolik merah kuning, bibit kelapa sawit asal Marihat varietas (D x P). Penelitian ini merupakan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri

dari 7 perlakuan dan 4 ulangan. Adapun perbandingan campuran perlakuan sebagai berikut :

T1 = tanah gambut : tanah PMK 1:0

T2 = tanah gambut : tanah PMK 0:1

T3 = tanah gambut : tanah PMK 1:1

T4 = tanah gambut : tanah PMK 1:2

T5 = tanah gambut : tanah PMK 2:1

T6 = tanah gambut : tanah PMK 1:3

T7 = tanah gambut : tanah PMK 3:1

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan *Analysis Of Variance* (ANNOVA). Hasil analisis ragam dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan taraf 5 %. Parameter yang diamati yaitu pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun,

pertambahan diameter bonggol, dan luas daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan tinggi tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan campuran media tanam gambut dan PMK berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan tinggi bibit kelapa sawit (Lampiran 2a). Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Pertambahan Tinggi Bibit Kelapa Sawit Varietas (DxP) Umur 7 Bulan pada Campuran Media Tanam Gambut dan PMK.

Tanah Gambut: PMK	Tinggi Bibit Awal Penelitian	Pertambahan Tinggi Bibit	Tinggi Bibit Akhir Penelitian
----- cm -----			
T7 (3:1)	20.10	30.12 a	50.22
T5 (2:1)	19.18	27.61 a	46.79
T1 (1:0)	19.93	23.95 a	43.24
T3 (1:1)	19.87	23.37 a	43.24
T4 (1:2)	20.01	22.17 a	42.18
T6 (1:3)	20.05	22.11 a	42.16
T2 (0:1)	19.90	20.22 a	40.12

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %.

Tabel 1 menunjukkan bahwa campuran media tanam gambut dan tanah PMK 3:1 berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan campuran gambut dan PMK lainnya, media gambut saja dan media PMK saja, namun penggunaan media campuran tanah gambut dan PMK 3:1 mampu menghasilkan pertambahan tinggi bibit kelapa sawit tertinggi, sehingga tinggi tanaman akhir mencapai 50.22 cm yang hampir mendekati deskripsi standar pertumbuhan tinggi bibit

kelapa sawit varietas Tenera (DxP) umur 7 bulan yaitu 52.20 cm (Lampiran 3). Hal ini menunjukkan bahwa media tanam campuran gambut dan PMK (3:1) mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit. Pemberian tanah gambut pada media PMK dapat berperan sebagai sumber bahan organik, sebaliknya penambahan tanah PMK ke media gambut berperan sebagai pembenah tanah. Tanah gambut di Indonesia umumnya terbentuk dari kayu-kayuan yang mempunyai kandungan

lignin yang tinggi dibanding dengan tanah gambut yang berada di daerah Dekomposisi kayu-kayuan kaya lignin dalam keadaan anaerob selain menghasilkan asam-asam alifatik juga menghasilkan asam-asam fenolat. Sebagian besar dari asam-asam ini bersifat racun bagi tanaman (Kononova, 1968). Asam-asam fenolat tersebut menghambat perkembangan akar tanaman dan penyediaan hara di dalam tanah (Driessen, 1978). Menurut Sabiham *et al.* (1997) upaya untuk mengurangi pengaruh buruk dari asam-asam fenolat dapat dilakukan dengan menambahkan bahan-bahan yang banyak mengandung kation

iklim sedang (Driessen dan Suhardjo, 1976; Driessen, 1978). polivalen seperti Fe, Al, Cu dan Zn. Kation-kation tersebut membentuk ikatan koordinasi dengan lignin organik membentuk senyawa kompleks/khelat, oleh karena itu bahan-bahan yang mengandung kation polivalen tersebut bias dimanfaatkan sebagai bahan amelioran gambut. Soepardi (1983) menyatakan bahwa tanah PMK memiliki reaksi tanah masam disertai kadar Al, Fe dan Mn yang tinggi, dengan demikian tanah jenis ini dapat dijadikan sebagai bahan amelioran bagi tanah gambut.

Pertambahan jumlah daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan campuran media tanam gambut dan PMK berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan jumlah daun

bibit kelapa sawit (Lampiran 2b). Hasil uji lanjut dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Pertambahan Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Varietas (DxP) Umur 7 Bulan pada Campuran Media Tanam Gambut dan PMK.

Tanah Gambut: PMK	Jumlah Daun Awal Penelitian	Pertambahan Jumlah Daun	Jumlah Daun Akhir Penelitian
	----- helai -----		
T7 (3:1)	3.88	7.12 a	11.00
T5 (2:1)	3.75	7.00 a	10.75
T1 (1:0)	3.88	6.87 a	10.75
T3 (1:1)	3.88	6.67 a	10.05
T4 (1:2)	4.00	6.25 a	10.25
T6 (1:3)	3.75	6.25 a	10.00
T2 (0:1)	4.00	6.25 a	10.25

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %.

Tabel 2 menunjukkan bahwa campuran media tanam gambut dan gambut dan PMK lainnya, media gambut saja dan media PMK saja, dimana jumlah daun pada semua perlakuan berkisar antara (10.25 –

tanah PMK 3:1 berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan campuran (11.00) helai, dan sudah berada pada deskripsi jumlah daun pada bibit kelapa sawit varietas Tenera (DxP) umur 7 bulan (Lampiran 3). Hal ini

menunjukkan bahwa pertambahan jumlah daun pada tanaman kelapa sawit di pembibitan utama lebih dipengaruhi oleh faktor genetik. Harahap (1998) menyatakan bahwa pertambahan jumlah daun ditentukan oleh sifat genetik tanaman yaitu bahwa pada tanaman kelapa sawit dihasilkan 1 sampai 2 helai daun setiap bulannya. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan

Pangaribuan (2001) bahwa jumlah daun sudah merupakan sifat genetik dan juga tergantung pada umur tanaman. Kelapa sawit merupakan tanaman tahunan dengan laju pertambahan daun relatif lambat. Hal ini didukung dengan pernyataan Lakitan (1996) bahwa faktor genetik sangat menentukan jumlah daun yang akan terbentuk.

Pertambahan diameter bonggol

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan perbandingan media tanam gambut dan PMK berpengaruh nyata terhadap pertambahan diameter

bonggol bibit kelapa sawit (Lampiran 2c). Hasil uji lanjut dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Pertambahan Diameter Bonggol Bibit Kelapa Sawit Varietas (DxP) Umur 7 Bulan pada Campuran Media Tanam Gambut dan PMK.

Tanah Gambut : PMK	Diameter Bonggol Awal Penelitian	Pertambahan Diameter Bonggol	Diameter Bonggol Akhir Penelitian
----- cm -----			
T7 (3:1)	1.29	1.42 a	2.71
T1 (1:0)	1.30	1.33 b	2.63
T3 (1:1)	1.30	1.30 b	2.60
T5 (2:1)	1.30	1.27 b	2.57
T4 (1:2)	1.30	1.27 b	2.57
T6 (1:3)	1.30	0.93 c	2.23
T2 (0:1)	1.30	0.90 c	2.20

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %.

Tabel 3 menunjukkan bahwa campuran tanah gambut dan tanah PMK 3:1 berbeda nyata dengan semua perlakuan campuran gambut dan PMK lainnya, media gambut saja dan media PMK saja. Penggunaan media campuran tanah gambut dan PMK 3:1 menghasilkan pertambahan diameter bonggol terbesar, sehingga diameter bonggol pada akhir pengamatan mencapai 2,71 cm dimana ukuran diameter melebihi deskripsi pertambahan diameter bonggol pada bibit kelapa sawit varietas Tenera

(DxP) umur 7 bulan yaitu 2,70 cm (Lampiran 3).

Hal ini diduga bahwa pada tanah gambut dan PMK sudah mengandung unsur hara berupa N, P dan K yang dapat diserap dengan baik oleh bibit kelapa sawit. Unsur N, P dan K sangat berperan mempercepat laju dan pertumbuhan pada bibit kelapa sawit. Unsur nitrogen merupakan penyusun dari banyak senyawa, diantaranya protein, asam nukleat dan klorofil sedangkan fosfor berfungsi untuk mempercepat perkembangan

perakaran, menambah daya tahan terhadap hama dan penyakit, berperan dalam proses respirasi, proses pembelahan sel dan metabolisme tanaman sehingga mendorong laju pertumbuhan tanaman diantaranya diameter bonggol, unsur kalium sangat berperan dalam meningkatkan diameter batang, khususnya dalam peranannya sebagai pengatur tekanan turgor dalam proses transportasi unsur hara dari akar ke daun (Suriatna. 1988; Leiwakabessy. 1988; Nyakpa *et al.*, 1998). Pemberian tanah mineral 3:1 menghasilkan pertambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit yang

berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini diduga pemberian tanah mineral 3:1 memiliki kation polivalen dapat meningkatkan ketersediaan P. Hal ini sesuai dengan percobaan yang dilakukan oleh Rachim (1995) dan Salampak (1999) yang mengemukakan bahwa kation polivalen dapat menjembatani ikatan antara P dan asam-asam organik. Hasil penelitian Hartatik (2003) menunjukkan bahwa pemberian fosfat alam Maroco dan Ciamais pada tanah gambut yang diberi bahan amelioran tanah mineral meningkatkan ikatan P dalam tanah gambut, sehingga dapat mengurangi kehilangan P.

Luas daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan campuran media tanam gambut dan PMK berpengaruh nyata terhadap pertambahan luas daun tanaman bibit

kelapa sawit (Lampiran 3d). Hasil uji lanjut dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Varietas (DxP) Umur 7 Bulan pada Campuran Media Tanam Gambut dan PMK.

Tanah Gambut: PMK	Luas Daun (cm)
T7 (3:1)	191.07 a
T5 (2:1)	187.97 ab
T1 (1:0)	152.91 bc
T3 (1:1)	151.90 bc
T4 (1:2)	149.41 c
T6 (1:3)	140.56 c
T2 (0:1)	121.88 c

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %.

Tabel 4 menunjukkan bahwa campuran tanah gambut dan tanah PMK perlakuan 3:1 berbeda nyata dengan perlakuan campuran tanah gambut dan PMK lainnya, tanah gambut saja dan tanah PMK saja, kecuali dengan perbandingan gambut PMK (2:1). Penggunaan media campuran tanah gambut dan PMK

3:1 menghasilkan pertambahan luas daun terluas sehingga luas daun pada akhir pengamatan mencapai 191,07 cm. Hal ini menunjukkan bahwa campuran media gambut yang lebih banyak dan tanah PMK merupakan media yang terbaik untuk menghasilkan luas daun terluas pada tanaman kelapa sawit. Pemberian

tanah gambut pada media PMK dapat berperan sebagai sumber bahan organik, sebaliknya penambahan tanah PMK ke media gambut berperan sebagai pembenah tanah. Menurut Suriatna (1988), unsur P berperan dalam proses pembelahan sel dan respirasi yang menghasilkan energi untuk pertumbuhan tanaman, diantaranya luas daun. Kandungan bahan organik pada tanah gambut dan PMK meningkatkan ketersediaan unsur hara seperti nitrogen, fosfor dan kalium yang dibutuhkan oleh bibit kelapa sawit. Unsur hara yang cukup tersedia dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti daun dimana daun akan menjadi lebih panjang dan lebih lebar kemudian warna daun menjadi lebih hijau akibatnya fotosintesis berlangsung lebih baik. Unsur N yang diserap tanaman akan dimanfaatkan untuk pembentukan klorofil dan protein yang meningkatkan pertumbuhan tanaman termasuk luas daun. Klorofil berfungsi sebagai pigmen penyerap cahaya matahari pada proses fotosintesis sedangkan protein berfungsi sebagai enzim yang membantu proses metabolisme tanaman, sehingga fotosintat akan dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhannya. Menurut Marsono (2001) secara umum nitrogen berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman terutama pada fase vegetatif, berperan dalam pembentukan klorofil serta sebagai komponen pembentuk protein, dan persenyawaan lain. Unsur kalium berperan dalam metabolisme diantaranya dalam pembentukan protein dan karbohidrat,

meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit dan ketahanan terhadap kondisi kekeringan. Menurut Sigit (2001), Kalium tidak disintesis menjadi senyawa organik oleh tumbuhan, sehingga unsur ini tetap sebagai ion di dalam tumbuhan. Kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi, serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati. Unsur fosfor berperan dalam pembentukan akar, sehingga senyawa pembentuk energi, merangsang pembentukan bunga dan buah. Fosfor (P) berperan dalam merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar, sebagai bahan dasar (ATP dan ADP), membantu asimilasi dan respirasi, mempercepat proses pembungaan dan pembuahan, serta pemasakan biji dan buah. Menurut Parker (2004) fosfor berperan dalam menstimulasi pertumbuhan akar, berperan dalam proses fotosintesis dan respirasi. Kekurangan unsur fosfor akan menyebabkan warna keunguan pada daun dan batang serta bintik hitam pada daun. Berdasarkan pengamatan secara visual bahwa daun dan batang bibit kelapa sawit campuran gambut dan PMK 3:1 terlihat lebih hijau dibanding campuran lainnya, dengan hijaunya warna daun berarti kandungan klorofilnya meningkat sehingga meningkatkan fotosintat yang dihasilkan. Fotosintat digunakan sebagai substrat pembentukan energi yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan daun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian campuran tanah gambut dan podsolik merah kuning berpengaruh terhadap pertambahan diameter bonggol dan luas daun tetapi tidak berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman serta pertambahan jumlah daun bibit kelapa sawit varietas Tenera (DxP) marihat PPKS

Medan umur 3 sampai 7 bulan di pembibitan utama.

2. Pemberian campuran tanah gambut dan podsolik merah kuning 3:1 berpengaruh yang baik terhadap pertambahan diameter bonggol dan pertambahan luas daun bibit kelapa sawit varietas Tenera (DxP) marihat PPKS umur 3 sampai 7 bulan di pembibitan utama.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit varietas Tenera (DxP) dari PPKS Medan umur 3-7

bulan di pembibitan utama, disarankan menggunakan media campuran tanah gambut dan tanah podsolik merah kuning perbandingan 3:1.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2003. **Buku Pintar Pedoman Mandor (kelapa sawit)**. LPP. Jogjakarta.

Agus, F dan Subsika Made, I.G, 2008. **Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan**. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Center (ICRAF), Bogor.

Andriesse, J.P.1988. **Nature and Management of Tropical Peat Soils**. FAO Land and Water Development.

Arief, A. dan Irman. 1997. **Ameliorasi Lahan Kering Masam untuk Tanaman Pangan. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III**.

Puslitbang Tanaman Pangan. Balitbangtan Deptan.

Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Riau, 2012. **Studi Dinamika Air Tanah untuk Pengembangan Padi Gogo sebagai Alternatif Peningkatan IP dalam Rangka Mensukseskan OPRM**. Pekanbaru, Riau.

Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2014. **Riau dalam Angka 2013**. Pekanbaru.

Darmawijaya. 1992. **Klasifikasi Tanah**. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2013. **Badan Pusat Statistik Provinsi Riau**. Pekanbaru.

- Driessen, P.M. 1978. **Peat Soil**. In: IRRI. Soil and rice. IRRI. Los Banos. Philipines.
- Driessen, P.M dan H. Suhardjo. 1976. **On the defective grain formation of sawah rice on peat**. Soil Research. Bogor.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau, 2009. **Buku Statistik Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau: Laporan RKSP-Lahan dari Kabupaten/Kota**. Pemerintah Daerah Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Elon, S.V., D.H. Boelter, J. Palvanen, D.S. Nichols, T. Malterer, and A. Gafni. 2011. **Physical Properties of Organic Soils**. Taylor and Francis Group, LLC.
- Endang, S., R. A. Lubis dan Y. R. Lubis. 1984. **Penjarangan merupakan Salah Satu Upaya Menekan Penurunan Produksi**. Bull PP-Marihat siantar. Indonesia.
- Feryono, 2013. **Pertumbuhan dan Serapan Kalium Bibit Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq.) di main-Nursery dengan Efek Sisa Pemupukan pada Beberapa Medium Tumbuh**. Universitas Riau. Riau.
- Gardner, *et al* 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. Jakarta.
- Hadi, M.M. 2004. **Teknik Berkebun Kelapa Sawit**. Yogyakarta: Penerbit Adicita
- Hakim, N., G. Ismail., Mardinus dan H. Muchtar. 1997. **Perbaikan Lahan Kritis dengan Rotasi Tanaman dalam Budidaya Lorong**. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III. Puslitbangtan. Deptan.
- Hanafiah, K.A. 2010. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Harahap, D. I. 1998. **Model simulasi respon fisiologipertumbuhan dan hasil tandan buah kelapa sawit**. Disertasi Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor .(Tidak publikasikan)
- Hardjowigeno. 1993. **Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis**. Akademi Pressindo : Jakarta.
- .Kononova, M. M. 1968. **Transformation of organic matter and their relation to soil fertility**. Sov. Soil, volume 8: 1047-1056.
- Lakitan, B. 1996. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- _____. 2000. **Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan**. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Leiwakabessy F.M.1988.**Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah**. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lingga,P,dan Marsono, 2004. **Petunjuk Penggunaan Pupuk** .Penebar Swadaya. Jakarta.

- Lubis, A.R. 1992. **Kelapa Sawit di Indonesia**. Pusat Penelitian Bandar Kuala Marihat Ulu Pematang Siantar. Sumatera Utara.
- _____. 2000. **Teknik Budidaya Tanaman Kelapa Sawit**. Penerbit Sinar Media, Sumatera Utara.
- _____. 2008. **Kelapa Sawit**. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Marsono. 2001. **Pupuk Akar**. Redaksi Agromedia, Jakarta.
- Mutalib, A.A.,J.S. Lim, M.H. Wong, and L. Koonvai. 1991. **Characterization Distribution and Utilization of Peat in Malaysia**. In Proc. International Symposium on Tropical Peatland. 6-10 May 1991, Kuching, Serawak, Malaysia.
- Munir, M. 1996. **Tanah Ultisol – Tanah Ultisol di Indonesia**. Pustaka Jaya. Jakarta.
- Nyakpa, M. Y, A. M. Lubis. M, A. Pulung, Amrah, A. Munamar, G, B. Hong, N. Hakim. 1988. **Kesuburan Tanah**. Universitas Lampung Press. Lampung.
- Notohadiprawiro,T. 2006. **Ultisol, Fakta dan Implikasi Pertaniannya**. Buletin Pusat Penelitian Marihat. Medan.
- Noor M. 2001. **Pertanian Lahan Gambut. Potensi dan Kendala**. Kanisius. Yogyakarta.
- Pahan, I. 2006. **Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pangaribuan, Y. 2001. **Studi Karakter Morfologi Tanaman Kelapa Sawit Di Pembibitan Terhadap Cekaman Kekeringan**. Tesis Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Parker, R. 2004. **Plant Science Revised**. Thomson Learning Inc. New York.
- Permana, A. T. 1987. **Pengaruh Pemberian Dolomit dan Abu Sekam terhadap Pertumbuhan dan Serapan K, P, Ca, Mg dan Si Tanaman Padi Gogo Varietas IR-36 pada Tanah PMK Jasinga**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Poeloengan, Z., Y. Sugiyono, and T. Adiwiganda. 1996. **The use of phosphatic fertilizer in oil palm cultivation. In Proceeding of an International Conference Nutrient Management for Sustainable Crop Production in Asia**. Bali, Indonesia. 9-12 December 1996.
- Polak, B. 1975. **Character and occurrence of peat deposits in the Malaysian tropics**. In G.J. Barstra, and W.A. Casparie (Eds.). **Modern Quaternary Research in Southeast Asia**. Balkema, Rotterdam.

- Rachim, D. A. 2009. **Klasifikasi Tanah di Indonesia**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rachim, A. 1995 **Penggunaan kation-kation polivalen dalam kaitannya dengan ketersediaan fosfat untuk meningkatkan produksi jagung pada tanah gambut**. Disertasi. Program Pasca Sarjana Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan)
- Rankine, I. 2003. **Buku Lapangan Seri Tanaman Kelapa Sawit**. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat Pematang Siantar. Sumatera Utara.
- Risza, S., 1994. **Kelapa Sawit Upaya Peningkatan Produktivitas**. Yogyakarta.
- Ronni. 2011. **Pengaruh Pemberian Mikroorganisme Selulotik (Mos) dan pupuk NPKMg Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elaeis guinensis Jacq.)** Skripsi Fakultas Pertanian Pertanian Universitas Riau.
- Sabiham, S., T. B. Prasetyo dan S. Dohong. 1997. **Phonelic Acid In Indonesia Peat** In J.O., Riely and S.E. Page (eds). Pp. 289-292., Biodiversity and Sustainability Environmental Inportance and Sustainability of Tropical Pdeat and Peatlands, held in Palangka Raya.
- Saidi, A. 2006. **Fisika Tanah dan Lingkungan**. Andalas University Press. Padang.
- Salampak. 1999. **Peningkatan Produktivitas Tanah Gambut dengan pemberian Bahan Amelioran Tanah Mineral Berkadar Besi Tinggi**. Disertasi Program Pascasarjana, Institusi Pertanian Bogor. Bogor.
- Sianturi, H.S.D.,. 1991. **Budidaya Kelapa Sawit**. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sigit. 2001. **Pupuk Akar**. Redaksi Agromedia. Jakarta.
- Sitompul, S. M. Dan Guritno, B. 1995. **Analisis Pertumbuhan Tanaman**. UGM Pres. Yogyakarta.
- Soepardi, G. 1983. **Sifat dan Ciri Tanah**. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soepardi, G. 1990. **Mengelola lahan yang tanahnya berkendala Reaksi masam**. Seminar Nasional Plantagama, Tanggal 27 Oktober 1990. Yogyakarta.
- Soepardi, G. 1990. **Siasat Kecoh dalam Pemupukan Fosfat**. Kompas.
- Soil Survey Staff. 1998. **Keys to Soil Taxonomy**. 8th Edition. Agency for Internasional Development United States Departement of Agriculture Soil.

- Soehardjo, H. 2003. **Vademecum Kelapa Sawit**. USU Press. Medan.
- Subandi. 2007. **Teknologi Produksi dan Strategi Pengembangan**. Jurnal Iptek Tanaman Pangan, 2 (1) :12 -25.
- Suhartono, R. A. Sidqi, A. Khopirudin, 2008. **Pengaruh Interval Pemberian air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Kedelai (Glycine max L. Merril) Pada Berbagai Jenis Tanah**. Jurnal Embryo, 5 (1): 98-112.
- Suriatna, S. 1988. **Pupuk dan Cara Pemupukan**. Melton Putra. Jakarta.
- Santoso, BB., Hasnam, Hariyadi. 2009. **Pertumbuhan Bibit Jarak Pagar Asal Biji dan Stek Pada Berbagai Macam Media Pembibitan**. Jurnal Ilmiah Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian UNRAM, volume 2:138- 148.
- Suharto, E., 2006. **Kapasitas Simpan Air Tanah pada Sistem Tata Guna Lahan LPP Tahura Raja Lelo, Jurnal ilmu-ilmu Pertanian Indonesia**, 8 (1) :44-49.
- Wahyunto, S.,Suparto, & Subagyo, H. 2005. **Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan**. Wetlands Internasional-Indonesia Programme. Bogor.
- Waksman, S. A., 1998. **Soil Microbiology**. Wiley, J. New York.