

KERAGAAN PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA VARIETAS DxP LANGKAT PADA STRES KEKERINGAN DI PEMBIBITAN UTAMA

*The Growth of DxP Langkat Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq) in Drought Stress on Main Nursery*

Wagino, Sri Murti Tarigan, Eka Bobby Febrianto, Mhd Dandy Arianto

Budidaya Perkebunan, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan

*Alamat korespondensi : eka_bobby@stipap.ac.id

ABSTRACT

This research was conducted on September 2017 – March 2018, in the greenhouse and laboratory of STIPAP Medan. This study used a factorial randomized block design with three repetitions, with total sample was 27 samples. Parameters observed were plant height, stem base diameter, leaf number, leaf area, root number, root length, root dry weight, shoot dry weight, root volume and number of stomata. The data obtained were analyzed statistically by analysis of variance (ANOVA) with Duncan's advanced test of 5%. The results showed that the difference in the provision of water in the Main Nursery nursery affected to the growth of oil palm seedlings significantly affected plant height, canopy dry weight, leaf chlorophyll and root volume except stem diameter, leaf number, leaf area, number of roots, root length, weight dry root and number of stomata. Oil palm is a plant that has shallow roots (root fibers), so it is easy to experience drought stress. Water availability is one of the main limiting factors for the growth and production of oil palm plants. In the vegetative phase lack of water availability can cause damage to plant tissue, while in the generative phase can reduce the production of oil palm plants.

Keywords: Oil Palm, Water Defisit, Main Nursery

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peranan penting dalam menghasilkan devisa negara melalui minyak sawit dan minyak inti sawit. Peranan minyak dan gas bumi yang kurang dalam menghasilkan devisa negara, menyebabkan peningkatan peranan komoditas di sub sektor perkebunan menjadi sangat penting. Dengan demikian kelapa sawit merupakan

pilihan yang sangat tepat untuk dikembangkan sebagai sumber devisa negara yang sangat menguntungkan (Susilo, 2012).

Berdasarkan data dari buku statistik perkebunan indonesia (Ditjenbun Perkebunan, 2014-2016), produksi kelapa sawit indonesia di tahun 2015 tercatat sebesar 31,28 juta ton. Produksi ini berasal dari 11,3 juta ha luas areal perkebunan kelapa sawit dimana 50,77% diantaranya diusahakan oleh perusahaan swasta (PBS), 34,75% diusahakan oleh

perusahaan perkebunan milik negara (PBN). Sentra produksi kelapa sawit di Indonesia berdasarkan data rata-rata pada tahun 2012-2016 adalah provinsi Riau, Sumatera Utara, Kalimantan Tengah, Sumatera Selatan, Jambi dan Kalimantan Barat.

Dimasa yang akan datang rendahnya produktivitas dan upaya perbaikan peningkatan produktivitas dihadapkan pada berbagai kendala teknis maupun non teknis. Kendala non teknis yang dialami oleh petani akhir-akhir ini adalah perubahan iklim global. Salah satu penyebab terjadinya perubahan iklim adalah pemanasan global oleh efek gas rumah kaca. Salah satu tanaman yang terkena dampak perubahan iklim adalah kelapa sawit (Kaloko *et al.*, 2015).

Menurut Hidayat *et al.*, (2013) kelapa sawit termasuk tanaman yang mempunyai perakaran yang dangkal (akar serabut), sehingga mudah mengalami cekaman kekeringan. Ketersediaan air merupakan salah satu faktor pembatas utama bagi pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit. pada vase vegetatif kurang nya ketersediaan air dapat menyebabkan kerusakan jaringan tanaman, sedangkan pada fase generatif dapat menurunkan produksi tanaman kelapa sawit akibat terhambat nya pembentukan bunga betina, meningkatnya bunga jantan, pembuahan terganggu dan rendemen minyak buah rendah.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca dan laboratorium kebun percobaan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan (STIPAP), Medan. Waktu penelitian selama 7 bulan dari bulan September 2017 sampai bulan Maret 2018.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok non faktorial dengan tiga kali pengulangan. Total sampel keseluruhan adalah 27 sampel.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, gembor, ayakan, parang, gelas ukur, ember, *hand sprayer*, tali, meteran, jangka sorong, timbangan, oven.

Bahan penelitian yang digunakan adalah kecambah dari genotipe persilangan DxP Langkat, top soil, kompos, polibag ukuran 40x50 cm, pupuk urea dan pupuk NPK 12 12 15.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada karakter tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm²), jumlah klorofil (CCI), bobot kering akar (g), bobot kering tajuk (g), jumlah akar, volume akar (cm³), panjang akar (cm) dan jumlah stomata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Dari hasil pengamatan dan analisis statistik tinggi tanaman menunjukkan bahwa pemberian perlakuan

berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kelapa sawit. Hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5% di pengamatan terakhir 36 MST terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini:

Tabel 1. Rataan tinggi tanaman (cm) pada pengamatan 18–36 MST

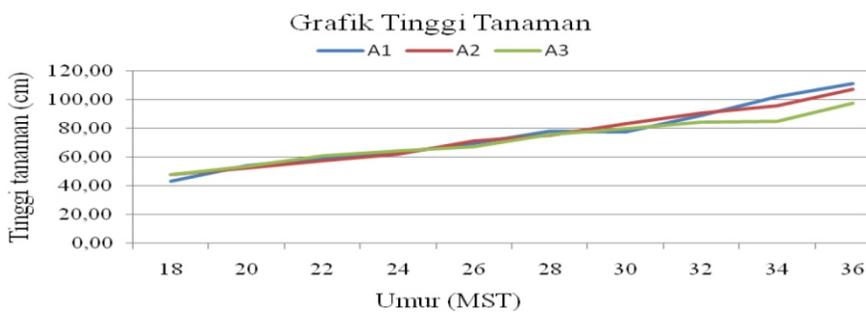
Taraf	Pengamatan (MST)									
	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
A1	43.6	54.4	59.4	63.4	69.8	78.5	77.9	89.3	102.2	111.6a
A2	48.2	52.7	57.9	62.2	71.7	75.6	83.7	91.0	96.4	107.6a
A3	47.7	53.6	60.9	64.3	67.3	75.7	79.8	84.3	85.1	97.8b

Keterangan : - Huruf yang sama pada kolom yang berbeda tidak berbeda nyata menurut uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.
 - MST (Minggu Seelah Tanam)

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis selama 36 MST seperti yang terlihat pada tabel 1 diatas dapat dilihat bahwa data tertinggi tinggi tanaman terdapat pada taraf perlakuan A1 dengan dosis 100% (1L) 111.6 cm sedangkan terendah pada taraf perlakuan A3 dengan dosis 20% (0.2 L) yaitu 97.8 cm. Hal ini dikarenakan perlakuan pemberian air dengan dosis

0.2 L sangatlah mencekam bagi pertumbuhan kelapa sawit, karena kelapa sawit merupakan tanaman yang mempunyai perakaran yang dangkal (akar serabut), sehingga mudah mengalami cekaman kekeringan (Hidayat *et al.*, 2013).

Untuk pertumbuhan tinggi tanaman dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Grafik Rataan Tinggi Tanaman

Berdasarkan Gambar 1 grafik rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman diatas dapat dilihat bahwa pertumbuhan tinggi tanaman pada 18-36 MST terlihat bahwa pertumbuhan tertinggi pada taraf perlakuan A1 dengan dosis 100% (1L) 111.6 cm.

Gardner *dkk* (1991) menjelaskan bahwa proses pertumbuhan tinggi terjadi karena peningkatan jumlah sel serta pembesaran ukuran sel. Tanaman yang mengalami kekurangan air, turgor pada sel tanaman menjadi kurang

maksimum, akibatnya penyerapan hara dan pembelahan sel terhambat. Sebaliknya jika kebutuhan air tanaman dapat terpenuhi secara optimal maka peningkatan pertumbuhan tanaman dapat terpenuhi secara optimal maka peningkatan pertumbuhan tanaman akan maksimal karena produksi fotosintat dapat dialokasikan ke organ tanaman.

Diameter Pangkal Batang (cm)

Dari hasil pengamatan dan analisis statistik diameter batang menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan diameter pangkal batang kelapa sawit. Hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5% di pengamatan terakhir 36 MST terhadap tanaman dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 1. Rataan tinggi tanaman (cm) pada pengamatan 18–36 MST

Taraf	Pengamatan (MST)									
	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
A1	1.4	1.5	2.2	1.9	2.4	2.5	2.7	2.8	2.7	3.0
A2	1.4	1.6	2.2	2.3	2.2	2.5	2.7	3.2	3.0	3.4
A3	1.5	1.6	1.8	2.4	2.4	2.4	2.3	2.6	2.7	3.0

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data selama 36 MST seperti yang terlihat pada tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa data tertinggi diameter batang terdapat pada taraf perlakuan A2 dengan dosis 60% (0.6 L) yaitu 3.4cm dan terendah yaitu terdapat pada taraf A1 dosis 100% (1 L) dan A3 dosis 0.2% (0.2 L) yaitu 3.0 cm.

Jumlah Daun (Helai)

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan jumlah daun kelapa sawit.

Hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5% di pengamatan terakhir 36 MST terhadap jumlah daun tanaman dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Berdasarkan dari hasil pengamatan dan analisis data selama 36 MST seperti yang terlihat pada tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa data tertinggi jumlah daun terdapat pada taraf perlakuan A3 dengan dosis 20% (0.2 L) yaitu 14.7 helai. Sedangkan data terendah diperoleh pada taraf perlakuan A1 dengan dosis 100% (1 L) yaitu 13.9 helai.

Tabel 3. Rataan jumlah daun (helai) pada pengamatan 18 – 36 MST

Taraf	Pengamatan (MST)									
	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
A1	7.1	7.7	8.7	9.3	9.9	11.6	12.3	12.3	13.2	13.9
A2	7.1	8.1	9.1	9.9	10.0	11.4	12.4	13.3	14.1	14.1
A3	7.2	8.0	8.8	9.4	10.6	11.2	11.2	12.4	13.8	14.7

Keterangan : - MST (Minggu Setelah Tanam)

Luas Daun (cm²)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan luas

daun kelapa sawit. Hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5% di pengamatan terakhir 36 MST terhadap pertambahan luas daun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan luas daun (cm²) pada pengamatan 18 – 36 MST

Taraf perlakuan	Pengamatan (MST)									
	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
A1	50.8	52.2	49.6	50.8	55.5	51.0	47.2	48.7	52.1	44.2
A2	50.8	46.9	49.9	55.1	47.2	53.9	56.8	55.6	54.6	53.3
A3	51.7	49.3	65.9	51.9	46.8	50.1	46.7	47.5	44.1	44.9

Berdasarkan dari hasil pengamatan dan analisis data memperlihatkan hasil pertambahan luas daun dari 18–36 MST dapat dilihat pada 36 MST diperoleh data tertinggi adalah pada taraf perlakuan A2 (0.6 L) 53.3cm², sedangkan yang terendah pada taraf perlakuan A1 100% (1 L) yaitu 44.2cm².

Jumlah akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan jumlah akar kelapa sawit. Hasil di peroleh dianalisis statistik dengan ANOVA dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5% di pengamatan terakhir 36 MST dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5. Rataan jumlah akar pada saat bongkar tanaman :

Taraf Perlakuan	Jumlah Akar (akar)
A1	20.89
A2	19.89
A3	19.44

Berdasarkan hasil sidik ragam data pengamatan dan analisis data berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah akar. Tabel 5 memperlihatkan hasil jumlah akar menunjukkan jumlah akar yang tertinggi dari semua taraf perlakuan yaitu adalah A1 dengan dosis 100% (1 L) yaitu 20.89 dan jumlah akar yang terendah adalah taraf perlakuan A3 (0.2 L) yaitu 19.44.

Panjang Akar (cm)

Hasil sidik ragam dan analisis panjang akar (cm) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar kelapa sawit. Hasil di peroleh dianalisis statistik dengan ANOVA dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5% di pengamatan terakhir 36 MST dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. Rataan panjang akar pada saat bongkar tanaman :

Taraf	Panjang Akar (cm)
A1	73.43
A2	75.91
A3	69.03

Berdasarkan hasil sidik ragam data pengamatan dan analisis data berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar. Tabel 6 memperlihatkan hasil panjang akar menunjukkan data tertinggi panjang akar dari semua taraf perlakuan yaitu adalah A2 dengan dosis 60%(0.6 L) yaitu 75.91 cm dan panjang akar yang terendah adalah taraf perlakuan A3 dosis 20% (0.2 L) yaitu 69.03 cm.

Bobot Kering Akar (g)

Hasil sidik ragam dan analisis bobot kering akar (g) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar kelapa sawit pada pembibitan *Main Nursery*. Hasil di peroleh dianalisis statistik dengan ANOVA dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5% di pengamatan terakhir 36 MST dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini:

Tabel 7. Rataan bobot kering akar pada saat bongkar tanaman :

Taraf	Bobot Kering Akar (g)
A1	33.89
A2	24.22
A3	22.56

Berdasarkan hasil sidik ragam data pengamatan dan analisis data berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering akar kelapa sawit di pembibitan *Main Nursery* Tabel 7 memperlihatkan hasil menunjukkan data bobot kering

akar yang tertinggi dari semua taraf perlakuan yaitu adalah A1 dengan dosis 100% (1 L) 33.89 gr dan bobot kering akar yang terendah adalah taraf perlakuan A3 20% (0.2 L) yaitu 22.56 g.

Tabel 8. Rataan bobot kering tajuk pada saat bongkar tanaman :

Taraf Perlakuan	Bobot Kering Tajuk(g)
A1	220.33a
A2	223.44b
A3	173.22c

Keterangan: huruf yang berbeda pada kolom yang berbeda menyatakan berbeda nyata

Berdasarkan hasil sidik ragam data pengamatan dan analisis data berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk kelapa sawit di pembibitan *Main Nursery* Tabel 8 memperlihatkan hasil menunjukkan bobot kering akar yang tertinggi dari semua taraf perlakuan yaitu adalah A2 dengan dosis 60% (0.6 L) 223.44 g dan berat kering tajuk yang terendah adalah taraf perlakuan A3 dengan dosis 20% (0.2 L) yaitu 173.22 g. Menurut Taiz & Zeiger (2010) bobot kering merupakan

salah satu indikator prosesmetabolisme tanaman. Jika proses metabolisme meningkat, maka bahan kering yang dihasilkan juga meningkat. Sebaliknya, menurunnya aktivitas metabolisme dapat menyebabkan menurunnya bahan kering tanaman.

Jumlah Klorofil Daun (cci)

Hasil sidik ragam dan analisis jumlah klorofil daun (cci) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh

nyata terhadap jumlah klorofil daun kelapa sawit pada pembibitan *Main Nursery*. Hasil diperoleh dianalisis statistik dengan ANOVA dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5% di pengamatan terakhir 36 MST.

Jumlah Klorofil Daun (cci)

Hasil sidik ragam dan analisis jumlah klorofil daun (cci) menunjukkan bahwa

Tabel 9. Rataan jumlah klorofil daun :

Taraf	Jumlah Klorofil Daun (cci)
A1	44.03a
A2	60.04ab
A3	44.03b

Keterangan : huruf yang sama pada kolom yang berbeda tidak berbeda nyata

Berdasarkan hasil sidik ragam data pengamatan dan analisis data berpengaruh nyata terhadap jumlah klorofil daun kelapa sawit di pembibitan *Main Nursery* Tabel 9 memperlihatkan hasil menunjukkan jumlah klorofil daun yang tertinggi dari semua taraf perlakuan yaitu adalah A2 (0.6 L) 60.04 cci dan berat kering tajuk yang terendah adalah taraf perlakuan A3 (0.2 L) yaitu 44.03 cci.

Tabel 9. Rataan jumlah klorofil daun :

Taraf Perlakuan	Volume Akar
A1	127.78a
A2	100.00ab
A3	72.22b

Keterangan: huruf yang sama pada kolom yang berbeda tidak berbeda nyata

Berdasarkan hasil sidik ragam data pengamatan dan analisis data berpengaruh nyata terhadap volume akar kelapa sawit di pembibitan *Main Nursery* Tabel 10 memperlihatkan hasil volume akar yang tertinggi dari semua

pemberian perlakuan berpengaruh nyata terhadap jumlah klorofil daun kelapa sawit pada pembibitan *Main Nursery*. Hasil diperoleh dianalisis statistik dengan ANOVA dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5% di pengamatan terakhir 36 MST dapat dilihat pada Tabel 9 dibawah ini.

Volume akar (cm³)

Hasil sidik ragam dan analisis volume akar (cm³) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh nyata terhadap volume akar kelapa sawit pada pembibitan *Main Nursery*. Hasil di peroleh dianalisis statistik dengan ANOVA dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5% di pengamatan terakhir 36 MST.

taraf perlakuan yaitu adalah A1 dengan dosis 100% (1 L) 127.78 cm³ dan volume akar yang terendah adalah taraf perlakuan A3 dengan dosis 20% (0.2 L) yaitu 72.22 cm³.

Jumlah Stomata ($n/\mu\text{m}^2$)

Hasil sidik ragam dan analisis jumlah stomata ($n/\mu\text{m}^2$) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah stomata

kelapa sawit pada pembibitan *Main Nursery*. Hasil di peroleh dianalisis statistik dengan ANOVA dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5% di pengamatan terakhir 36 MST.

Tabel 11. Rataan jumlah stomata ($n/\mu\text{m}^2$)

Taraf Perlakuan	Jumlah Stomata ($n/\mu\text{m}^2$)
A1	68.33
A2	60.00
A3	70.33

Berdasarkan hasil sidik ragam data pengamatan dan analisis data berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah stomata kelapa sawit di pembibitan *Main Nursery* Tabel 11 memperlihatkan hasil menunjukkan data jumlah stomata dosis 20% (0.2 L) $70.33 n/\mu\text{m}^2$ dan yang terendah adalah taraf perlakuan A2 dengan dosis 60% (0.6 L) yaitu $60.00 n/\mu\text{m}^2$.

Menurut Dewi et al (2014) lebar dan panjang bukaan stomata selama bibit mengalami kekeringan lebih kecil dibandingkan pada kondisi sebelum kekeringan. Bukaan stomata pada umumnya menyempit pada kondisi tercekam, bahkan menutup untuk mengurangi laju kekurangan air akibat proses transpirasi dan respirasi tanaman. Hal ini terjadi pada permukaan atas maupun bawah daun. Namun stomata yang menutup menyebabkan tanaman tidak dapat melakukan kegiatan fisiologisnya, karena stomata merupakan jalur pertukaran gas pada tanaman dan lingkungan.

KESIMPULAN

1. Perbedaan perlakuan taraf pemberian air berpengaruh nyata pada bibit kelapa sawit di pembibitan *Main Nursery* terhadap tinggi tanaman, bobot kering tajuk, jumlah klorofil daun dan volume akar.
2. Berdasarkan parameter diatas data yang tertinggi yaitu dominan pada taraf perlakuan A2 dengan dosis penyiraman 60% (0.6 liter) air.

DAFTAR PUSTAKA

- Allolerung, D., M. Syakir, Zulkarnain Poeloengan, Syafaruddin, Widi Rumini. *Budidaya Kelapa Sawit*. 2010. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Ditjenbun. 2016. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal-Kementrian Pertanian. Jakarta.
- Dewi, A.Y., T S Eka, Trisnowati S. 2014. Induksi Ketahanan Kekeringan Delapan Hibrida Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Dengan Silika. *Jurnal Vegetalika*. Vol.3. No.3. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Gardner, F. P. R, B. Pearce dan R. L. Michell. N. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta.
- Hidayat. T.C., I.Y. Harahap, Y. Pangaribuan, S. Rahutomo, W.A. Harsanto, dan W.R. Fauzi. 2013. Air Dan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. 47 hlm.
- Kaloko, A, T S Eka, Dewa D I. 2015. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Pada Beberapa Waktu Dan Arah Aplikasi Boron (B) dan Silikon (Si) Melalui Daun. Planta Tropika Journal Of Agro Science. Volume 3.No.1.UGM.Yogyakarta.
- Levitt,J. 1980. Responses Of Plants To Environmental Stressess: Water, Radiation, Salt, And Other Stressess. Vol. II. Academic Press. New York.
- Lubis,A. U. 2008. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*Jacq) di Indonesia. Pusat Perkebunan Marihat. Pematang Siantar.
- Lubis, R. E., dan A. Widanarko. 2011. Buku Pintar Kelapa Sawit. Agromedia Pustaka. Jakarta. 296 hlm.
- Maryani, A T.2012. Pengaruh Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pembibitan Utama. Jurnal. Jambi: Universitas Jambi.
- Muhdan, S, Ginting,E.N, S. Heri.2015. Respon Morfologi dan Fisiologi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Terhadap Cekaman Air.Warta PPKS. Vol 20.No.2. Hal: 77-85.
- Nababan. J, Gulat M E Manurung. 2014. Uji Pemberian Volume Air Melalui Sistem Irigasi Tetes Pada Pembibitan Utama (*Main Nursery*) Kelapa sawit (*Elaeis Guneensis* Jacq). Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Nurhidayati, R. 2010. Analisis Mutu Kernel Palm Dengan Parameter kadar Alb (Asam Lemak Bebas), Kadar Air dan Kadar Zat Pengotor di Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara V tandun Kabupaten Kampar. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Pahan, I. 2011. Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta. 286 hlm.
- Rosa, NR.2012. Pengelolaan Pembibitan Tanaman Kelapa Sawit Kebun Bangun Bandar PT Socfindo Medan. Skripsi.Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sunarko,2009. Budidaya dan Pengolahan Kebun Kelapa Sawit dengan Sistem Kemitraan. Cetakan Pertama. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Susilo, R. 2012. Studi Karakter Toleransi Beberapa Genotipe Bibit Kelapa Sawit (*Elaeisguineensis*Jacq.) Asal Kamerun Terhadap Cekaman Kekeringan. Skripsi.Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Taiz L & E Zeiger (2010).Plant Physiology, 5th Edition. Massachussets, Sinauer Ass. Inc. Publisher.