

**PENGARUH KOMPOS AZOLLA DAN VOLUME PENYIRAMAN TERHADAP  
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT  
DI PRE-NURSERY**

**Fery Satria<sup>1</sup>, Yohana Theresia Maria Astuti<sup>2</sup>, Elisabeth. Nanik Kristalisasi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis kompos *Azolla* dan volume penyiraman untuk tanaman bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2020 hingga bulan Maret 2021 di Desa Watatu, Kecamatan Banawa Selatan, Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah. Penelitian menggunakan metode percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor, faktor pertama terdiri dari kompos *Azolla* 4 aras, kontrol (tanpa kompos), 40, 50, 60 g/*babybag*, faktor kedua volume penyiraman terdiri dari 3 aras yaitu 50, 100, 150 ml/hari setiap kombinasi perlakuan 4 ulangan. Parameter yang diamati ialah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar dan berat kering akar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analisis of Variance* dan *Duncan New Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan kompos *Azolla* dan volume penyiraman air yang berbeda-beda tidak memberikan interaksi yang nyata pada bibit kelapa sawit di *pre nursery*, pemberian kompos *Azolla* 50 g/*babybag* paling baik untuk perkembangan bibit kelapa sawit dan volume penyiraman 50 ml/hari sudah mencukupi untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

Kata kunci: Kompos *Azolla*, Volume Penyiraman, Bibit Kelapa Sawit di *Pre Nursery*.

**PENDAHULUAN**

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman yang mampu menjadi produsen atau pun penghasil minyak nabati yang paling efisien serta dapat tumbuh di berbagai agroekosistem. Kelapa sawit dapat menghasilkan minyak dengan rerata 4 ton/ha, lebih banyak hingga 6 – 10 kali lipat dibanding dengan minyak yang dapat dihasilkan oleh tanaman kedelai, biji matahari serta tanaman penghasil minyak nabati lainnya. Buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang diolah dapat gunakan sebagai bahan pembuatan minyak goreng, sabun, margarin, gliserol, biomassa, serta biofuel. Pada sektor dalam upaya pelestarian lingkungan hidup, kelapa sawit merupakan tanaman tahunan yang berbentuk pohon (*tree crops*) dapat berperan pada penyerapan gas rumah kaca, mampu menghasilkan

oksin, bahkan jasa lingkungan lainnya seperti konservasi biodiversitas. Dari tahun 2007, Indonesia mengungguli Malaysia sebagai negara produsen CPO terbesar di dunia. Pada tahun 2015, negara Indonesia bisa menghasilkan CPO bahkan lebih dari 30 juta ton yang di ekspor ke berbagai negara di dunia, antara lain ke China, India, Belanda, Pakistan, serta Jerman (Sukmawan *et al.*, 2017).

Perkembangan tanaman kelapa sawit merupakan salah satu tanaman dengan perkembangan yang cepat, dengan mencapai 10% per tahun, cukup jauh jika dibandingkan dengan perkembangan komoditi perkebunan lainnya yang tumbuh dibawah dengan persentase 5%. Masa umur produktifitas tanaman kelapa sawit yang relatif lama semenjak mulai tanaman sampai menghasilkan (kurang lebih 25 tahun) menyebabkan rentan waktu untuk pemanfaatan dari investasi yang menguntungkan serta menjadi salah satu pertimbangan di kalangan dunia (Romadoni *et al.*, 2016).

Maka dari itu diperlukan tanaman bibit-bibit kelapa sawit yang memiliki kualitas yang baik dijadikan pengganti tanaman yang telah sulit untuk produktif lagi ketika umur tanaman sudah atau bahkan lebih dari 25 tahun. Bibit kelapa sawit yang baik memiliki pertumbuhan yang optimal karena unsur hara yang terpenuhi serta berkemampuan dalam menghadapi kondisi cekaman lingkungan saat pelaksanaan penanaman di lapangan. Bibit kelapa sawit dapat mempengaruhi terhadap pencapaian produktivitas pada tahap selanjutnya. Pembibitan terdiri dari dua tahap, yaitu pembibitan awal (*Pre nursery*) dan pembibitan utama (*Main nursery*).

*Pre nursery* ialah pembibitan awal benih di *babybag*. Benih ditanam kemudian sesudah berumur 3 bulan, bibit lalu dipindahkan ke pada tahap lanjutan yaitu di *polybag* pembibitan *main nursery*. *Pre nursery* bisa dilakukan di kawasan yang cukup lebih kecil sehingga mempermudah pengawasan serta perawatan pada benih yang disemaikan. Biasanya *pre nursery* menggunakan *babybag* dan memakai bedengan serta naungan. Pembibitan *pre nursery* sangat krusial untuk dilakukan agar dapat menghasilkan tanaman bibit kelapa sawit yang baik dan yang sehat dengan pertumbuhan normal. Kurangnya asupan unsur hara yang meliputi hara makro dan hara mikro akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan serta perkembangan tanaman.

Kekurangan unsur hara bisa dicegah dan diperbaiki dengan memberikan pupuk pada tanaman. Salah satu cara untuk memastikan bahwa tanaman mendapatkan asupan unsur hara yang sesuai, maka dapat dilakukan dengan pemberian pupuk. Pupuk terbagi atas 2, yaitu pupuk organik dan anorganik. Fungsi pupuk organik yaitu bisa menggemburkan lapisan atas atau lapisan permukaan pada tanah, lalu dapat meningkatkan populasi jasad renik pada tanah, membantu daya serap serta daya simpan air di tanah. Pupuk organik dapat dibedakan atas 2, yaitu pupuk organik cair dan padat. Tumbuhan air yang bisa digunakan menjadi pupuk organik adalah *Azolla* (*Azolla pinnata*). *Azolla pinnata* adalah jenis tumbuhan pakuan air yang bisa hidup mengapung di lingkungan perairan serta mempunyai sebaran yang cukup luas serta mampu menambat N<sub>2</sub> dari udara. Diketahui bahwa *Azolla pinnata* merupakan salah satu sumber unsur hara nitrogen, *Azolla* bisa dikomposkan ataupun menjadi pupuk cair. *Azolla* telah banyak digunakan sebagai pupuk organik sebab mengandung nitrogen yang cukup tinggi. Pemberian *Azolla* yang berupa kompos di pembibitan *pre nursery* diharapkan mampu menyediakan

unsur hara yang mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Tujuan penilitian ini adalah mengetahui pengaruh kompos *Azolla* terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*, mengetahui pengaruh volume penyiraman pada pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery* serta mengetahui interaksi antara kompos *Azolla* dan volume penyiraman pada pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan desa Watatu, Kec. Banawa Selatan, Kab. Donggala, Sulawesi Tengah, pada bulan Desember 2020 sampai Maret 2021.

Penelitian dilaksanakan menggunakan metode percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial. Faktor pertama adalah kompos *Azolla* yang terdiri dari 4 aras yaitu kontrol (tanpa pemberian kompos), 40, 50, 60 g/babybag. Faktor kedua yaitu volume air siraman yang terdiri dari 3 aras yaitu 50, 100, 150 ml/hari.

Parameter yang diamati antara lain tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (cm), berat segar tajuk (g), berat kering tajuk (g), berat segar akar (g), berat kering akar (g).

## HASIL

Tabel 1. Pengaruh kompos *Azolla* dan volume air terhadap tinggi bibit (cm)

Dosis Kompos (g)	Volume Penyiraman (ml)			Rerata
	50 ml	100 ml	150 ml	
Kontrol	20.67	21.22	20.60	20.83 ab
40 g	14.72	20.80	20.55	18.69 b
50 g	22.20	22.47	22.97	22.54 a
60 g	23.72	21.02	19.07	21.27 ab
Rerata	20.32 p	21.37 p	20.79 p	(-)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dengan pemberian berbagai dosis kompos *Azolla* dan volume air siraman tidak ada interaksi nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit. Pada Tabel 1 menunjukkan pengaruh kompos *Azolla* yang baik terhadap tinggi bibit kelapa sawit adalah dosis 50 dan 60 g/babybag. Namun demikian, perbedaan volume penyiraman tidak berpengaruh terhadap tinggi bibit kelapa sawit. Gardner dkk (1991) mengungkapkan bahwa peningkatan jumlah sel dan pembesaran sel merupakan penyebab dalam proses terjadinya pertambahan tinggi tanaman. Tanaman yang mengalami defisit atau kekurangan air, yang terjadi ialah turgor pada sel tanaman akan menjadi kurang maksimal sehingga dapat mengakibatkan dalam penyerapan unsur hara serta perumbuhan tanaman menjadi terhambat dan tidak maksimal.

Tabel 2. Pengaruh kompos *Azolla* dan volume air terhadap jumlah daun (helai)

Dosis Kompos (g)	Volume Penyiraman (ml)			Rerata
	50 ml	100 ml	150 ml	
Kontrol	3.75	4.25	4.00	4.00 a
40 g	2.75	4.00	4.25	3.66 a
50 g	4.50	4.00	4.25	4.25 a
60 g	4.50	4.00	3.75	4.08 a
Rerata	3.88 p	4.06 p	4.06 p	(-)

Pada hasil analisis sidik ragam didapati bahwa dengan memberikan berbagai dosis kompos *Azolla* dan volume air siraman tidak ada interaksi nyata terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit. Pada Tabel 2 menunjukkan kompos *Azolla* tidak berpengaruh terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit. Jika suatu tanaman telah mencapai kondisi yang optimal untuk tumbuh, pemberian peningkatan dosis pupuk tidak akan mempengaruhi peningkatan yang berarti terhadap tumbuh dan perkembangan tanaman (Salisbury dan Ross, 1995).

Tabel 3. Pengaruh kompos *Azolla* dan volume air terhadap diameter batang (cm)

Dosis Kompos (g)	Volume Penyiraman (ml)			Rerata
	50 ml	100 ml	150 ml	
Kontrol	0.47	0.50	0.52	0.49 ab
40 g	0.32	0.52	0.57	0.47 b
50 g	0.55	0.57	0.60	0.57 a
60 g	0.60	0.52	0.45	0.52 ab
Rerata	0.48 p	0.53 p	0.53 p	(+)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dengan pemberian berbagai dosis kompos *Azolla* dan volume air siraman tidak ada interaksi nyata terhadap diameter batang bibit kelapa sawit. Pengaruh kompos *Azolla* pada Tabel 3 menunjukkan dosis kompos *Azolla* 50 dan 60 berpengaruh sama dan lebih baik dibandingkan dosis 40 g/babybag terhadap diameter batang. Namun demikian, perbedaan volume penyiraman tidak berpengaruh terhadap diameter batang bibit kelapa sawit. pembelahan serta pembesaran sel yang terbentuk dalam parameter pertambahan tinggi tanaman, pembesaran diameter, perbanyak daun dan pertumbuhan akar disebabkan oleh faktor air yang diberikan (Kramer 1969).

Tabel 4. Pengaruh kompos *Azolla* dan volume air terhadap berat segar tajuk (g)

Dosis Kompos (g)	Volume Penyiraman (ml)			Rerata
	50 ml	100 ml	150 ml	
Kontrol	10.75	9.75	10.50	10.33 b
40 g	8.25	11.50	14.50	11.42 ab
50 g	16.50	13.75	15.00	15.08 a
60 g	18.25	11.00	11.25	13.50 ab
Rerata	13.44 p	11.50 p	12.81 p	(-)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dengan pemberian berbagai dosis kompos *Azolla* dan volume air siraman tidak ada interaksi nyata terhadap berat segar tajuk bibit kelapa sawit. Tabel 4 menunjukkan pengaruh dosis kompos *Azolla* 50 berpengaruh sama dengan dosis 40 dan 60 g/babybag. Namun demikian, perbedaan volume penyiraman tidak berpengaruh terhadap berat segar tajuk bibit kelapa sawit.

**Tabel 5. Pengaruh kompos *Azolla* dan volume air terhadap berat kering tajuk (g)**

Dosis Kompos (g)	Volume Penyiraman (ml)			Rerata
	50 ml	100 ml	150 ml	
Kontrol	2.75	2.25	2.00	2.33 a
40 g	1.25	2.50	3.25	2.33 a
50 g	3.75	2.50	3.75	3.33 a
60 g	3.50	2.50	2.00	2.66 a
Rerata	2.81 p	2.44 p	2.33 p	(-)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dengan pemberian berbagai dosis kompos *Azolla* dan volume air siraman tidak ada interaksi nyata terhadap berat kering tajuk bibit kelapa sawit. Tabel 5 memperlihatkan kompos *Azolla* tidak berpengaruh terhadap berat kering tajuk bibit kelapa sawit. Demikian pula, perbedaan volume penyiraman tidak berpengaruh terhadap berat kering tajuk bibit kelapa sawit.

**Tabel 6. Pengaruh kompos *Azolla* dan volume air terhadap berat segar akar (g)**

Dosis Kompos (g)	Volume Penyiraman (ml)			Rerata
	50 ml	100 ml	150 ml	
Kontrol	4.75	5.50	5.50	5.25 a
40 g	3.50	6.25	7.75	5.83 a
50 g	7.50	6.25	6.75	6.83 a
60 g	7.00	4.50	5.50	5.66 a
Rerata	5.69 p	5.63 p	6.38 p	(-)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dengan pemberian berbagai dosis kompos *Azolla* dan volume air siraman tidak ada interaksi nyata terhadap berat segar akar bibit kelapa sawit. Kompos *Azolla* tidak berpengaruh terhadap berat segar akar. Demikian pula perbedaan volume penyiraman tidak berpengaruh terhadap berat segar akar bibit kelapa sawit.

Tabel 7. Pengaruh kompos *Azolla* dan volume air terhadap berat kering akar (g)

Dosis Kompos (g)	Volume Penyiraman (ml)			Rerata
	50 ml	100 ml	150 ml	
Kontrol	0.00	0.50	0.00	0,16 b
40 g	0.00	1.00	1.00	0.66 a
50 g	1.00	0.00	1.00	0.66 a
60 g	1.00	0.00	0.00	0.33 b
Rerata	0.50 p	0.38 p	0.50 p	(+)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dengan pemberian berbagai dosis kompos *Azolla* dan volume air siraman tidak ada interaksi nyata terhadap berat kering akar bibit kelapa sawit. Tabel 7 menunjukkan pengaruh kompos *Azolla* dengan dosis 40 dan 50 g/*babybag* sama baiknya terhadap berat kering akar. Namun demikian, perbedaan volume penyiraman tidak berpengaruh terhadap tinggi bibit kelapa sawit.

## PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos *Azolla* dan volume penyiraman air tidak ada interaksi nyata pada semua parameter pertumbuhan yaitu tinggi bibit kelapa sawit, diameter batang, jumlah daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, berat kering akar. Hal ini berarti masing-masing perlakuan berpengaruh secara mandiri.

Aplikasi kompos *Azolla* tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, berat kering tajuk dan berat segar akar. Namun demikian, aplikasi kompos *Azolla* berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kelapa sawit, diameter batang, berat segar tajuk dan berat kering akar. Pada tinggi bibit dan diameter batang, dosis kompos *Azolla* yang baik adalah 50 dan 60 g/*babybag*. Pada berat segar batang dosis kompos *Azolla* 40 berpengaruh sama dengan dosis 50 dan dosis 60 g/*babybag*. Sedangkan pada berat kering akar, dosis kompos *Azolla* 40 berpengaruh sama dengan dosis 50 dan lebih baik dibandingkan dosis 60 g/*babybag*. Hal ini karena kompos *Azolla* mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Peningkatan tinggi pada tanaman sangat erat hubungannya dengan unsur hara makro, salah satunya unsur hara nitrogen (N) yang ditambahkan melalui pemberian perlakuan pupuk kompos *Azolla*. Pada parameter jumlah daun yang bertambah berafiliasi dengan proses aktivitas sel-sel meristematik pada titik tumbuh, yang terjadi karena pembelahan sel meristem apikal di kuncup terminal dan kuncup lateral yang akan menghasilkan sel-sel baru serta akan menumbuhkan daun. Selain itu, batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya tanaman muda, dengan adanya unsur hara yang diperoleh dari pupuk organik dapat membantu proses fotosintesis dalam menghasilkan fotosintat, sehingga membantu pembentukan batang (Safitri Adnan *et al.*, 2015). Nitrogen merupakan unsur esensial dalam menyusun senyawa protein dan klorofil. Kiswondo (2011) berkata bahwa protein dapat dimanfaatkan untuk mengontrol pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman, meningkatnya proses sintesis protein akan mendorong dalam pembelahan dan pemanjangan sel yang mengakibatkan dalam tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun menjadi meningkat yang akan berpengaruh terhadap nilai berat basah tanaman. Unsur

hara nitrogen, fosfor dan kalium 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 *et al.*, (1988) mengatakan tersedianya beberapa unsur yaitu unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium yang cukup bagi tanaman dapat meningkatkan jumlah klorofil dalam tanaman, lalu peningkatan zat hijau daun ini akan meningkatkan aktifitas proses fotosintesis lalu menghasilkan asimilat lebih banyak untuk mendukung berat kering pada tanaman. Berat kering tanaman dapat mencerminkan indikator nutrisi yang terdapat pada tanaman sebab berat kering tanaman bergantung pada jumlah sel, ukuran sel penyusun tanaman serta tanaman pada umumnya terdiri dari setidaknya 70% air, dengan berat kering tanaman dari air, maka akan diperoleh bahan kering berupa zat-zat organik (Safitri Adnan *et al.*, 2015). Berat kering dijadikan sebagai hasil representasi dari berat basah tanaman yang juga merupakan kondisi tanaman dalam menyatakan besarnya akumulasi bahan organik yang terkandung dalam tanaman tanpa kadar air (Thomas, 2012). Tinggi atau rendahnya bobot kering tanaman bergantung pada banyak atau sedikitnya serapan unsur hara melalui akar yang terjadi selama proses pertumbuhan tanaman (Imam dan Widystuti, 1992). Tersedianya unsur hara akan sangat mempengaruhi pada proses fotosintesis serta pembentukan jaringan, baik tajuk maupun akar. Sarief (1986) menyatakan bila perakaran pada tanaman berkembang dengan baik, maka pertumbuhan bagian tanaman lainnya akan baik juga karena akar dapat menyerap air serta unsur hara yang diperlukan tanaman. Tercukupinya kebutuhan dan kebutuhan unsur hara serta ketersediaan air bagi bibit sangat menentukan berat akar dan akar tanaman akan berfungsi menjadi penyerap unsur hara sehingga pertumbuhan bagian atas tanaman lebih besar dari pada pertumbuhan akar. Unsur hara nitrogen yang ada pada kompos *Azolla* juga berfungsi untuk memacu pertumbuhan vegetative pada tanaman secara keseluruhan, khususnya pertumbuhan akar, batang serta daun, lalu berfungsi juga untuk sintesis asam amino dan protein dalam tanaman, merangsang pertumbuhan vegetatif, di antaranya warna hijau daun, panjang daun, lebar daun, dan pertumbuhan vegetatif batang yaitu tinggi dan ukuran batang (Asngad, 2014; Salisburry dan Ross, 1995).

Hasil perlakuan perbedaan volume air tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan. Fitriyah (2017) bahwa tanaman yang mengalami kekurangan air stomatanya akan menutup lebih awal untuk mengurangi penguapan air pada daun, saat stomata tertutup akan mengakibatkan masuknya  $\text{CO}_2$  terhambat sehingga fotosintesis berkurang. Laju fotosintesis berkurang akan mengakibatkan hasil fotosintat berkurang juga. Jika tanaman yang menghasilkan fotosintat yang lebih sedikit, maka tanaman tersebut akan menghasilkan jumlah daun yang sedikit juga, karena hasil fotosintat yang didapat dari proses fotosintesis akan digunakan untuk membentuk organ seperti daun. Air digunakan oleh tanaman untuk pembelahan dan pembesaran sel yang terwujud dalam pertambahan tinggi tanaman, pembesaran diameter, perbanyak daun dan pertumbuhan akar (Kramer, 1969). Gardner dkk (1991), pertumbuhan tajuk akan lebih ditingkatkan bila tersedia N dan air yang lebih banyak. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Sunaryono (2003) berkata bahwa berat kering sangat erat kaitannya perbandingan metabolismik dan hara penyusunan jaringan tanaman serta air, ketika meningkatnya berat kering berarti jaringan tanaman akan

semakin padat sedangkan kadar airnya yang ada akan semakin berkurang. Menurut Aryanti dkk (2018) menyatakan berat kering tajuk akan lebih dipengaruhi oleh penyiraman air jika dibandingkan dengan komposisi media tanam.

## **KESIMPULAN**

1. Kombinasi perlakuan kompos *Azolla* dan volume penyiraman air yang berbeda-beda tidak memberikan interaksi yang nyata pada bibit kelapa sawit di *pre nursery*.
2. Pemberian kompos *Azolla* 50 g/babybag paling baik untuk perkembangan bibit kelapa sawit *pre nursery*.
3. Volume penyiraman 50 ml/hari sudah mencukupi untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Asngad, A., & Universitas Negeri Semarang. (2014). Inovasi Pupuk Organik Kotoran Ayam Dan Eceng Gondok Dikombinasi Dengan Bioteknologi Mikoriza Bentuk Granul. *Jurnal MIPA Unnes*, 36(1), 115221.

Ariyanti, M., Dewi R.I, dan Chandra A.Y., 2018. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Dengan Komposisi Media Tanam Dan Interval Penyiraman Yang Berbeda.

Fitriyah, N. 2017. Analisis Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Air (*Nasturtium Officinale*) Pada Tingkat Pemberian Air Yang Berbeda Dan Dua Macam Bahan Tanam Growth And Yield Analysis Of Watercress (*Nasturtium Officinale*)

Gardner, F.P, R.B. Pearce dan R.I. Mitchell. 1991. Fisiologi tanaman budidaya. UI press. Jakarta.

Imam dan Y. E. Widyastuti. 1992. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta 102 hal.

Kramer, PJ. 1969. plant and Soil Water Relationships. New York: Mc. Graw Hill Book Company. Inc. P 347.

Kiswondo, S. 2011. Penggunaan Abu Sekam dan Pupuk ZA Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esulentum* Mill.) Fakultas Pertanian Universitas Moch. Sroedji Jember. *Embryo*. 1(8):9-17

Nyakpa, M., M. Lubis, S. G. Nugroho, S. Rusdi, D. M. Amin, G. B Hong, dan H. H. Baily. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Romadoni, S., Wawan, & Anom, E. (2016). Pengaruh Kedalaman Muka Air Tanah dan Bahan Organik Terhadap Ketersediaan Hara dan Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Lahan Gambut. 3, 1–15.

Safitri Adnan, I., Utomo, B., Any Kusumastuti, dan, Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan dan, M., & Pengajar Jurusan Budidaya, S. (2015). Pengaruh Pupuk NPK dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Main Nursery (The Effect of NPK Fertilizer and Organic Fertilizer on the Growth of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Seedling in Main Nursery). *Jurnal AIP*, 3(2), 69–81.

Sukmawan, Y., Budidaya, J., Perkebunan, T., & Lampung, P. N. (2017). penetuan waktu pemisahan bibit. Penetuan Waktu Pemisahan Bibit Kembar Kelapa Sawit ( *Elaeis Guineensis* Jacq .) Asal Benih Multi Embrio Di Pembibitan Determination of the Separation Time of Oil Palm ( *Elaeis Guineensis* Jacq .)

Twin Seedlings from Multi Embryo Seed in Nursery, 17(2), 93–98.

Salisbury dan Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 2. Bandung: Penerbit ITB Bandung.

Sunaryono, S. 2003. Budidaya Kelapa Sawit. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Sarief S. 1986. Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanah Pertanian. Bandung: Pustaka Buana.

Thomas, A. (2012). frekuensi air. Pengaruh Frekuensi Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon Merah ( *Anthocephalus Macrophyllus* ( Roxb .) Havil