

Pengaruh Konsentrasi Atonik dan Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Sistem Prenursery

Komang Suta Darmawan, I Gusti Bagus Udayana^{*}, A A Ngurah Mayun Wirajaya, Made Sri Yuliantini

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Warmadewa

*E-mail: bagusudayana64@gmail.com.

Abstract

This study entitled "Effect of Atonic Concentration Doses and Cow Manure Dose on Growth of Oil Palm Seedlings (*Elaeis guineensis* Jacq.) Prenursery System". This study aims to determine the interaction and influence of atonic concentrations and doses of cow manure on oil palm nurseries (*Elaeis guineensis* Jacq.) In the prenursery system. This research was conducted at the Experimental Station of the Faculty of Agriculture, University of Warmadewa, with a height of 25 meters above sea level, which was carried out on 17 February 2019 to 18 May 2019. This research used a Randomized Block Design (RBD) with factorial patterns. The treatments that were tried consisted of two factors, namely: The first factor of atonic concentration consisted of: Z_0 : (Control), Z_1 : (Concentration of 1 cc l^{-1}), Z_2 : (Concentration of 2 cc l^{-1}), and Z_3 : (Concentration 3 cc l^{-1}). The second factor is cow manure (P_0) which consists of: P_0 : (Control), P_1 : (Cow Manure 15 g / polybag), P_2 : (Cow Manure 30 g/polybag), and P_3 : (Cow Manure 45 g/polybag). Thus there are 16 combinations of treatments. Each was repeated 3 times, so there were 48 oil palm seed trial units. Based on this research can be several things as follows: Research shows that the interaction between atonic concentrations and doses of cow manure on all variables observed has no significant effect. The treatment of atonic concentrations of 2 cc l^{-1} gave the highest average dry weight of the leaf oven at 2.87 g, an increase of 48.70% when compared with the lowest yield at the control atonic concentration of 0 cc l^{-1} at 1.93 g. The treatment of cow manure doses showed that in the nursery of the oil palm prenursery system all the observed variables had no significant effect.

Keywords: Oil palm seedling prenursery system, atonic concentration, and doses of cow manure

1. Pendahuluan

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) berasal dari Afrika Barat yang merupakan tanaman penghasil minyak nabati yang mempunyai produktivitas lebih tinggi dibandingkan tanaman penghasil minyak nabati lainnya (Sihotang, 2010). Kelapa sawit sangat penting peranannya bagi Indonesia baik sebagai komoditas andalan untuk ekspor maupun sebagai komoditas dalam negeri. Menurut Ariyanti *et al.* (2017) Indonesia menempati urutan pertama sebagai negara terbesar didunia yang mencapai luas tanam sebesar 11.300.370 hektar, dengan produksi 31.284.306 ton. Selain luas tanam, kelapa sawit di Indonesia sebagai produsen minyak sawit terbesar di dunia (Wicaksono, 2012) dengan produksi sebesar 25,5 ton ha^{-1} pertahun, nilai ini masih dibawah potensi produksi yakni 36 ton ha^{-1} pertahun (Fitriadi, 2013).

Pengembangan kelapa sawit memberi manfaat dalam meningkatkan pendapatan petani dan masyarakat, selain sebagai minyak pangan juga sebagai bahan baku industri pengolahan yang menciptakan nilai tambah di dalam negeri, seperti ekspor *Crude Palm Oil* (CPO) dan sebagai bahan pembuat biodiesel (pengganti solar) untuk meningkatkan devisa negara (Afrizon, 2017). Biodiesel adalah bahan bakar yang dihasilkan dari minyak nabati yang memiliki sifat yang mirip dengan

minyak diesel. Keunggulan biodiesel dibandingkan dengan diesel adalah bahan bakar yang ramah lingkungan karena menghasilkan emisi yang jauh lebih rendah (bebas sulfur, jumlah asap rendah) sesuai dengan masalah global, angka setana lebih tinggi (>57) sehingga efisiensi pembakaran lebih baik daripada diesel, pelumasan sifat-sifat mesin piston; biodegradable, energi terbarukan karena terbuat dari bahan alami, dan meningkatkan kemandirian pasokan bahan bakar karena dapat diproduksi secara lokal (Udayana, 2014). Kebutuhan minyak sawit terus meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk dunia, yang juga dipacu dengan ditemukannya teknologi pengolahan atau diversifikasi industri. Hal ini menunjukkan bahwa peluang pasar kelapa sawit sangat baik sehingga produksi kelapa sawit mempunyai prospek yang sangat baik untuk dikembangkan di Indonesia (Afrizon, 2017).

Melihat realita tersebut maka dibutuhkan suatu teknologi untuk meningkatkan produksi kelapa sawit. Produksi yang 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. Media tanam yang biasa dipakai oleh perkebunan kelapa sawit adalah tanah subsoil, karena tanah kering di Indonesia didominasi oleh tanah subsoil yang telah mengalami perkembangan lebih lanjut sehingga pertumbuhan bibit kurang maksimal. Pemeliharaan yang dilakukan terhadap tanaman juga harus intensif meliputi penyiraman, penyiangan, pemupukan, pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman), dan seleksi bibit (Riniarti dan Utoyo, 2012). Menurut Pahan (2013), sistem pembibitan kelapa sawit terdiri dari sistem pembibitan di kantong plastik (*polibag*) dan pembibitan di lapangan. Pembibitan di *polibag* terdiri dari dua macam, yaitu sistem pembibitan *polibag* tahap satu (*Prenursery*) dan sistem pembibitan *polibag* tahap dua (*Main nursery*). Setelah melakukan tahap kedua (*main nursery*) bibit kelapa sawit siap dipindah kelapangan atau perkebunan.

Kendala dalam budidaya kelapa sawit menurut Reksa (2007) adalah dalam pembibitannya. Selanjutnya dinyatakan juga bahwa dalam proses pembibitan tersebut yang sulit dikendalikan adalah lama bertunas. Untuk mengatasi hal tersebut, salah satu cara yang dapat dilakukan dengan pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT).

Banyak jenis-jenis zat pengatur tumbuh untuk merangsang pertumbuhan tanaman diantaranya adalah atonik. Atonik adalah salah satu perangsang pertumbuhan yang secara biologi sebagai biostimulan yang dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman, mempercepat pemulihan bagian tanaman yang terluka dan meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen, hal ini disebabkan atonik mengandung bahan aktif sodium mono nitroquaiacol 2-(CH₃O)(C₆H₄OH) dan aromatic nitro compound. Nitro compound adalah komponen organik yang mengandung lebih dari satu gugus fungsi -NO₂. Senyawa-senyawa tersebut diformulasikan dalam bentuk cairan dan sifatnya mudah larut dalam air. Aplikasi pada tanaman melalui bagian tanaman seperti daun dan akar akan mudah diabsorpsi oleh sel-sel. Pemberian melalui daun dan akar memiliki khasiat dapat memicu pertumbuhan benih, perakaran pertunasan dan meningkatkan pembuahan atau hasil tanaman Weaver (1972). Hasil penelitian Reksa (2007) menyatakan bahwa pemberian atonik 2 cc/liter tanaman berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun bibit kelapa sawit.

Pada pertumbuhan bibit yang baik selain pemberian zat pengatur tumbuh, pemberian pupuk juga sangat diperlukan, karena pemberian pupuk akan dapat meningkatkan bahan organik dalam tanah. Pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi merupakan pupuk padat yang banyak mengandung air dan lendir. Pupuk ini digolongkan sebagai pupuk dingin. Pupuk dingin merupakan pupuk yang terbentuk karena proses penguraian oleh mikroorganisme berlangsung secara perlahan-lahan sehingga tidak membentuk panas. Rachman dan Utami (2006) menyatakan bahwa bahan organik sangat dibutuhkan untuk menanam bibit kelapa sawit. Setelah hal tersebut bahan organik tanah merupakan suatu sistem yang kompleks dan dinamis, berasal dari sisa tanaman dan hewan

yang terdapat di dalam tanah yang terus menerus mengalami perubahan yang dipengaruhi faktor biologi, fisika dan kimia tanah. Bahan organik dapat berasal dari sisa tanaman, hewan seperti dalam bentuk pupuk kandang, pupuk hijau, kompos dan sebagainya. Pupuk kandang sebagai sumber bahan organik tanah mempunyai kandungan hara yang berbeda-beda tergantung dari macam hewan, umur hewan, macam makanan, perlakuan dan penyimpanan pupuk sebelum dipakai (Buckman and Brady, 1982). Berdasarkan hal tersebut di atas maka kami melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi atonik dan dosis pupuk kandang sapi pada bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) sistem *prenursery*.

2. Bahan dan Metoda

Penelitian ini dilaksanakan di Stasiun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa, dengan ketinggian 25 meter dari permukaan laut, yang dilaksanakan pada tanggal 17 Pebruari 2019 sampai 18 Mei 2019. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kelapa sawit varietas tenera yang sudah berkecambah, yang berasal dari benih kelapa sawit unggul PPKS P×D Sumatera Utara. Zat pengatur tumbuh atonik dan pupuk kandang sapi sebagai mempercepat pertumbuhan tanaman dan pemberi hara untuk tanaman kelapa sawit.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi atonik terdiri dari 4 taraf, yaitu: Z0: (Kontrol), Z1: (Konsentrasi 1 cc l⁻¹), Z2: (Konsentrasi 2 cc l⁻¹), dan Z3: (Konsentrasi 3 cc l⁻¹). Faktor kedua adalah pupuk kandang sapi (P) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: P0: (Kontrol), P1: (Pupuk Kandang Sapi 15 g/polybag), P2: (Pupuk Kandang Sapi 30 g/polybag), dan P3: (Pupuk Kandang Sapi 45 g/polybag). Dengan demikian terdapat 16 kombinasi perlakuan. Masing-masing diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 48 unit percobaan bibit kelapa sawit.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Data

Hasil analisis statistika terhadap semua variabel yang diamati dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1 dan 2. Signifikasi pengaruh perlakuan konsentrasi atonik (Z) dan dosis pupuk kandang sapi (P) serta interaksinya (Z×P) terhadap variabel yang diamati seperti pada Tabel 1.

Tabel 1
Signifikasi pengaruh perlakuan konsentrasi atonik (Z) dan dosis pupuk kandang sapi (P) serta interaksinya (Z×P) pada seluruh variabel yang diamati

No.	Variabel	Perlakuan		
		Konsentrasi Atonik (Z)	Dosis pupuk kandang sapi (P)	Interaksi (Z×P)
1	Tinggi tanaman (cm)	**	ns	ns
2	Jumlah daun (helai)	*	ns	ns
3	Berat basah daun (g)	**	ns	ns
4	Berat basah akar (g)	*	ns	ns
5	Panjang akar (cm)	ns	ns	ns
6	Berat kering oven daun (g)	**	ns	ns
7	Berat kering oven akar (g)	ns	ns	ns

Keterangan :

ns = Berpengaruh tidak nyata ($P \geq 0,05$)

* = Berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi atonik dan dosis pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap semua variabel yang diamati. Perlakuan konsentrasi atonik berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) pada variabel tinggi tanaman, berat basah daun, dan berat kering oven daun, berpengaruh nyata ($P<0,05$) pada variabel jumlah daun dan berat basah akar, dan berpengaruh tidak nyata ($P\geq 0,05$) pada variabel panjang akar dan berat kering oven akar. Perlakuan dosis pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata ($P\geq 0,05$) pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah daun, berat kering oven daun, panjang akar, berat basah akar, dan berat kering oven akar. Rata-rata data pengamatan masing-masing variabel tanaman pada perlakuan konsentrasi atonik dan perlakuan pupuk kandang sapi dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2, perlakuan konsentrasi atonik 2 cc l⁻¹ (Z₂) memberikan rata-rata berat kering oven daun tertinggi yaitu 2,87 g meningkat sebesar 48,70% bila dibandingkan dengan hasil terendah pada konsentrasi atonik kontrol 0 cc l⁻¹ (Z₀) yaitu 1,93 g.

Tabel 2
Rata-rata variabel tanaman pada perlakuan konsentrasi atonik dan perlakuan pupuk kandang sapi

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Berat basah daun (g)	Berat basah akar (g)	Panjang akar (g)	Berat kering oven daun (g)	Berat kering oven akar (g)
Konsentrasi Atonik							
Z0	25,21 a	5,67 b	7,55 b	3,04 b	29,85 a	1,93 b	0,80 a
Z1	28,94 a	6,58 ab	10,20 a	4,17 ab	32,38 a	2,53 a	0,93 a
Z2	30,04 a	6,83 a	11,60 a	4,72 a	36,43 a	2,87 a	1,06 a
Z3	29,99 a	7,58 a	11,74 a	4,36 a	33,77 a	2,86 a	1,04 a
BNT 5%	2,65	-	2,29	1,16	-	0,55	-
Pupuk Kandang Sapi							
P0	27,28 a	6,92 a	9,51 a	3,81 a	32,40 a	2,38 a	0,91 a
P1	28,19 a	6,75 a	9,55 a	3,81 a	33,37 a	2,43 a	0,91 a
P2	29,23 a	6,25 a	10,83 a	4,44 a	34,79 a	2,58 a	0,96 a
P3	29,48 a	6,75 a	11,20 a	4,23 a	31,87 a	2,80 a	1,05 a
BNT 5%	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada perlakuan dan sama, berarti berbeda tidak nyata pada huruf uji BNT 5%

Keeratan hubungan antar variabel tanaman atau nilai koefisien korelasi antar variabel (r) pada perlakuan konsentrasi atonik (Z) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3
Nilai koefisien korelasi antara variabel (r) karena perlakuan konsentrasi atonik (Z)

	1	2	3	4	5	6	7
1	1						
2	0,901**	1					
3	0,989**	0,932**	1				
4	0,981**	0,812*	0,966**	1			
5	0,879**	0,688ns	0,893**	0,944**	1		
6	0,990**	0,916**	0,999**	0,975**	0,911**	1	
7	0,960**	0,902**	0,988**	0,955**	0,933**	0,990**	1
r (0,05; 5; 1) = 0,754					r (0,01; 5; 1) = 0,874		

Keterangan :

- 1 = Tinggi tanaman
- 2 = Jumlah daun
- 3 = Berat basah daun
- 4 = Berat basah akar
- 5 = Panjang akar

- * = Berpengaruh nyata ($p<0,05$)
- ** = Berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$)
- ns = berpengaruh tidak nyata ($p\geq 0,05$)
- 6 = Berat kering oven daun
- 7 = Berat kering oven akar

3.2 Pembahasan

Besarnya berat kering oven daun pada perlakuan konsentrasi atonik 2 cc l⁻¹ (Z₂) yaitu 2.87 g yang didukung oleh variabel tinggi tanaman (r = 0,990**), jumlah daun (r = 0,916**), berat basah daun (r = 0,999**), berat basah akar (r = 0,975**), dan panjang akar (r = 0,911**) (Tabel 3). Hal ini disebabkan pemberian zat pengatur tumbuh atonik dapat membantu bibit kelapa sawit sistem prenursery dalam hal pertumbuhan akar dan dahan, karena adanya hormon dalam atonik yang aktif merangsang keseluruhan jaringan tanaman, sehingga pertumbuhan bibit kelapa sawit berperan baik pada pertumbuhan perakarannya maupun pertunasannya hal ini sesuai dengan pendapat Wahyuni *et al.* (2018) menyatakan bahwa ZPT Atonik memiliki khasiat dapat memicu pertumbuhan benih, perakaran, pertunasan dan meningkatkan pembuahan atau hasil tanaman. Selanjutnya Farida dan Saragih (2018) menyatakan bahwa peran atonik dalam pertumbuhan bibit tanaman adalah sebagai zat perangsang tumbuh, sebagai bahan penyusun sel organisme, sebagai katalisator organik untuk mempercepat reaksi, merangsang pembentukan dan perpanjangan sel pucuk/tinggi tanaman.

Pada perlakuan konsentrasi atonik 2 cc l⁻¹ (Z₂) pada variabel berat basah daun dan berat kering oven daun sangat berpengaruh nyata pada pembibitan kelapa sawit sistem prenursery. Hal ini disebabkan karena zat pengatur tumbuh atonik dapat mendorong pertumbuhan dengan cara merangsang penyerapan hara tanaman sehingga pertumbuhan bagian tanaman seperti daun baik. Pertumbuhan daun yang baik akan meningkatkan proses fotosintesis. Dengan meningkatnya proses fotosintesis akan meningkatkan fotosintat pada daun. Hasil fotosintesis tersebut akan disebar keseluruh bagian bibit tanaman sehingga pertumbuhan bibit akan baik. Selain itu zat pengatur tumbuh atonik juga meningkatkan sintesis dan dapat menyerap unsur hara dalam tanah. Wahyuni *et al.* (2018) menyatakan bahwa zat pengatur tumbuh atonik mengandung bahan aktif triakontanol, yang umumnya berfungsi mendorong pertumbuhan, dimana dengan pemberian zat pengatur tumbuh terhadap tanaman dapat merangsang penyerapan hara oleh tanaman. Pada taraf konsentrasi yang tepat, zat pengatur tumbuh ini dapat meningkatkan proses fotosintesis, meningkatkan sintesis protein dan juga meningkatkan daya serap unsur hara dari dalam tanah. ZPT atonik merupakan senyawa bergugus mikroakromatis dengan bahan aktif fenol, atonik mudah diserap tanaman. Senyawa ini mampu mempercepat aliran protoplasma di dalam sel, merangsang perakaran tanaman, dan berperan dalam metabolisme tanaman.

Penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang sapi pada pembibitan kelapa sawit sistem prenursery pada semua variabel yang diamati perpengaruh tidak nyata. Hal ini diduga biji kelapa sawit yang keras (cangkang) sehingga menyebabkan lamanya penyerapan unsur hara dan pupuk ini digolongkan sebagai pupuk dingin yang membutuhkan waktu atau fermentasi pada pupuk kandang sapi pembibitan kelapa sawit sistem prenursery. Sesuai dengan pendapat Pardosi (2014) yang menyatakan bahwa perlakuan atau pemberian pupuk organik memerlukan waktu untuk bisa diserap atau dimanfaatkan dengan lebih baik oleh bibit atau tanaman karena kandungan unsur hara yang rendah dan lambat tersedia. Selanjutnya Winarso (2005) menyatakan pengendalian ketersediaan hara melalui pemupukan hingga mencapai ideal bagi pertumbuhan tanaman akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sesuai dengan kondisi maksimal genetisnya. Menurut Marsono dan Sigit (2008), kelebihan pupuk kandang sapi atau pupuk organik lainnya adalah mampu merubah struktur tanah menjadi lebih baik bagi perkembangan perakaran, meningkatkan daya pegang dan daya serap tanah terhadap air, memperbaiki kehidupan organisme dalam tanah dan menambah unsur hara di dalam tanah. Perlakuan dosis pupuk kandang sapi 45 g (P₃) memberikan rata-rata tertinggi pada berat kering oven daun yaitu 2,80 g meningkat sebesar 17,64% bila dibandingkan dengan perlakuan pupuk kandang sapi terendah kontrol 0 g (P₀) yaitu 2,38 g. Perlakuan dosis pupuk kandang sapi pada berat kering oven daun.

4. Kesimpulan

Penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi atonik dan dosis pupuk kandang sapi pada semua variabel yang diamati berpengaruh tidak nyata. Perlakuan konsentrasi atonik 2 cc l⁻¹ memberikan rata-rata berat kering oven daun tertinggi yaitu 2,87 g meningkat sebesar 48,70% bila dibandingkan dengan hasil terendah pada konsentrasi atonik kontrol 0 cc l⁻¹ yaitu 1,93 g. Perlakuan dosis pupuk kandang sapi menunjukkan bahwa pada pembibitan kelapa sawit sistem prenursery pada semua variabel yang diamati berpengaruh tidak nyata.

Referensi

- Afrizon A. (2017). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Dengan Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik. *JURNAL AGRITEPA*, 4(1), 95-105.
- Ariyanti M, Natali G & Suherman C. (2017). Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Asal Pelepeh Kelapa Sawit dan Pupuk Majemuk NPK. *Jurnal Agrikultura* 28 (2): 64-67.
- Buckman H O & Brady N C. (1982). Ilmu Tanah. Terjemahan Soegiman. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Farida & Saragih A, 2018. Pengaruh Dosis Perendaman Menggunakan Zat Perangsang Tumbuh (ZPT) Atonik Terhadap Pertumbuhan Benih Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L). *Jurnal Pertanian Terpadu*, Jilid 1, No 2.
- Fitriadi (2013). Produksi CPO Indonesia. <http://tribunnews.co.id/artikel>. [Diunduh 09 Desember 2018].
- Hakim M. (2007). Teknis Agronomis dan Manajemen Kelapa Sawit. *Lembaga Pupuk Indonesia*. Jakarta.
- Khairiah (2013). Kiat sukses industri kelapa sawit Indonesia. <http://www.bumn.co.id/Ptpn1/galeri/artikel>. Diakses pada 20 desember 2018.
- Marsono & Sigit P. (2008). *Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pahan I, (2013). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.412 hlm.
- Pardosi (2014). Respon Tanaman Sawi Terhadap Pupuk Cair Limbah Sayuran Pada Lahan Kering Utisol. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Palembang 26-27 September 2014.
- Rachman, E. dan Utami N W. (2006). Pola Perkecambah Ramin (*Gonystylus bancanus*) dan Efektifitas Komposisi Media Tanam. *Berita Biologi*, Volume 8, Nomor 1. Puslit Biologi LIPI Bogor.
- Reksa A, (2007). Perubahan Pola Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Dengan Pemberian ZPT Atonik Pada Media Campuran Pasir Dengan Blotong Tebu di Pre Nursery. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Riniarti D & Utoyo B. (2012). Budidaya Tanaman Kelapa Sawit. Wineka Media. Malang.
- Sihotang B. (2010). *Budidaya Tanaman Seri Budidaya Kelapa Sawit*: <http://www.google.co.id/pdf>. [Diunduh 01 Desember 2018].
- Udayana I G B (2014). Marketing Risk Management of Palm Oil Based Biodiesel Agroindustry. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 4(1), 25-29.
- Weaver R J. (1972). *Plant Growth Substances in Agriculture*. W. H. Freeman and Company. San Fransisco. 594 p.
- Wahyuni P S, Suarsana I G, &Mardana I W E. (2018). Pengaruh Jenis Media Organik Dan Konsentrasi Atonik Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) *Agro Bali (Agricultural Journal)* 1(2), 98-107..
- Wicaksono R. (2012). *Indonesia sumbang 48% minyak sawit dunia*. <http://www.google.co.id/01.pdf>. [Diunduh 03 Desember 2018].
- Winarso S. (2005). *Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Yogyakarta: Gava Media.