

Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh dan Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Okulasi Ubi Kayu

Effect of Plant Growth Regulator and Media Composition on Growth Budding Planting Cassava

Sutan Tarmizi Lubis, Nini Rahmawati*, T. Irmansyah

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian USU Medan 20155

*Corresponding author : nini_rh@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of research was effect of plant growth regulator and media composition on growth budding planting cassava. This research was conducted in the screen house of Agriculture Faculty USU (± 25 m asl) from February-April 2016 using factorial group randomized design (RAK) with 3 times repetition. The first factor was source of growth regulators with four levels ie: without not giving the source of ZPT (P_0), coconut water 50% (P_1), shallot extract 100% (P_2) and IAA 0.05% (P_3) and the second factor was medium on the growth composition goat manure: top soil: rice husk with three levels of treatment are: 3: 1: 1 (M_1), 2: 1: 2 (M_2) and 1: 1: 1 (M_3). The observed parameters was the percentage of success, speed of bud, the bud length, and roots volume. The results of this research showed that the sources of growth regulators affected the speed of germination significantly. The best source of growth regulator treatment was in the level of 50% coconut water. Giving medium on the growth composition significantly affected to the speed germinate and the bud length. The best level of growing media composition is best to goat manure: top soil: rice husk 3: 1: 1 (M_1). Interactions between source of growth regulators and medium on the growth composition significantly affect the success of percentage parameter, the diameter of bud and amount leaves. The best level of combination treatment contained in the shallot extract 100%, coconut water 50% and growing media composition 3: 1: 1.

Key words : budding, plant growth regulator, the growth composition

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh zat pengatur tumbuh dan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan okulasi ubi kayu. Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian USU (± 25 m dpl) pada bulan Februari-April 2016 menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama sumber zat pengatur tumbuh dengan empat taraf yaitu: tanpa pemberian sumber ZPT (P_0), air kelapa 50 % (P_1), ekstrak bawang merah 100 % (P_2) dan IAA 0,05 % (P_3) serta faktor kedua komposisi media tanam pukan kambing : top soil : sekam padi dengan tiga taraf perlakuan yaitu: 3:1:1 (M_1), 2: 1: 2 (M_2) and 1: 1: 1 (M_3). Parameter yang diamati adalah persentase keberhasilan, kecepatan bertunas, tinggi tunas dan volume akar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian sumber zat pengatur tumbuh berpengaruh nyata terhadap kecepatan bertunas. Dimana sumber zat pengatur tumbuh yang terbaik ialah pada taraf perlakuan air kelapa 50%. Pemberian komposisi media tanam berpengaruh nyata terhadap kecepatan bertunas dan tinggi tunas. Taraf komposisi media tanam yang terbaik ialah pukan kambing : top soil : sekam padi 3:1:1 (M_1). Interaksi sumber zat pengatur tumbuh dan komposisi media tanam berpengaruh nyata terhadap parameter persentase keberhasilan, diameter tunas dan jumlah daun. Taraf kombinasi perlakuan yang terbaik terdapat pada pemberian ekstrak bawang merah 100%, air kelapa 50% dan komposisi media tanam 3:1:1.

Kata kunci : okulasi, komposisi media tanam, zat pengatur tumbuh

PENDAHULUAN

Permintaan ubi kayu dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, baik untuk pemenuhan kebutuhan pangan maupun industri. Pemerintah telah merancang program pemanfaatan sumber energi alternatif yang tertuang dalam Peraturan Presiden (PERPRES) No. 5 tahun 2006 tentang konsumsi energi biofuel lebih dari 5% pada tahun 2025, dan INPRES No. 1 tahun 2006 kepada Menteri Pertanian tentang percepatan penyediaan bahan baku biofuel.

Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2014 produksi ubi kayu tahun 2014 sebesar 23,44 juta ton umbi basah, menurun sebanyak 500,54 ribu ton (2,09%) dibandingkan pada tahun 2013. Penurunan produksi ubi kayu tahun 2014 terjadi di provinsi Lampung, Sumatera Utara, Nusa Tenggara Timur, DIY, dan Jawa Tengah.

Kendala yang dihadapi para petani ialah belum tepatnya teknologi untuk meningkatkan produksi ubi kayu. Hal ini dikarenakan sumberdaya alam dan sumberdaya manusia belum dimanfaatkan secara maksimal dalam pengelolaan usaha tani ubi kayu baik di lahan kering maupun lahan sawah, sehingga produktivitas hasil pertanian masih sangat beragam. Selain itu juga disebabkan oleh kemampuan masyarakat yang masih beragam dalam menyesuaikan pola yang sudah dimiliki dengan sumberdaya lahan yang tersedia (Roja, 2009).

Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan ubi kayu adalah memaksimalkan produktivitas melalui pengembangan ubi kayu mukibat, yaitu penyambungan stek ubi kayu dengan batang atas ubi kayu karet (*Manihot glasiavii*) dan batang bawah ubi kayu varietas unggul (Roja, 2009)

Penyambungan ubi kayu mukibat dengan cara okulasi sangat berpengaruh pada pertumbuhan batang atas. Keberhasilan penyambungan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain hubungan spesies antara batang atas dan batang bawah, teknik penyambungan, faktor lingkungan serta serangan hama dan penyakit. Penyambungan

dengan cara okulasi pada ubi kayu mukibat tingkat keberhasilannya cukup rendah sehingga perlu diberikan zat pengatur tumbuh pada saat okulasi (Barus, 2003).

Air kelapa merupakan salah satu bahan alami yang mengandung hormon sitokinin 5,8 mg/l, auksin 0,07 mg/l. (Yong J,W,H et al.,2009). Dari hasil penelitian Marpaung dan Hutabarat (2015) menyatakan bahwa jenis bahan alami air kelapa 50% menghasilkan waktu bertunas lebih cepat, panjang tunas, jumlah daun, panjang, dan bobot basah akar yang tinggi. Selain air kelapa rah juga mengandung zat pengatur tumbuh berupa hormon auksin dan gibberellin, sehingga dapat memacu pertumbuhan (Marfirani, 2014). Kedua sumber zat pengatur tumbuh ini dapat menggantikan perangsang akar sintetis.

Faktor lingkungan yang berpengaruh pada penyambungan diantaranya media tanam dan ketersediaan hara bagi tanaman. Dari hasil penelitian Sugiatno dan Hamim (2009) menunjukkan bahwa komposisi media pembibitan pupuk kandang kambing, tanah, dan sekam padi pada media dengan perbandingan 3: 1: 1 berpengaruh nyata pada persentase keberhasilan penyambungan, tinggi bibit, jumlah daun dan bobot kering tajuk. Hasil analisis Pinus Lingga (1991) menyatakan bahwa pupuk kandang kambing mengandung N 0,7, P₂O₅ 0,4, K₂O 0,25, CaO 0,4 dan rasio C/N 20-25 lebih tinggi dibandingkan dengan sapi dan kerbau.

Berdasarkan fakta tersebut maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang pengaruh zat pengatur tumbuh dan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan okulasi ubi kayu.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kasa Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian + 25 meter diatas permukaan laut, pada bulan Januari sampai April 2016. Bahan yang digunakan yaitu ubi kayu gajah sebagai batang bawah, ubi karet sebagai batang atas yang nantinya akan diokulasikan menjadi satu kesatuan yang utuh

menjadi tanam baru, air kelapa, ekstrak bawang merah, IAA, plastik bening, polybag ukuran 20 cm x 40 cm, air steril, top soil, sekam, pupuk kandang kambing, label serta bahan pendukung lainnya.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama sumber zat pengatur tumbuh yang terdiri dari 4 taraf : (P0) tanpa pemberian ZPT, (P1) air kelapa 50%, (P2) ekstrak bawang merah 100%, (P3) IAA 0,05% dan faktor kedua yaitu komposisi media tanam pukan kambing : top soil : sekam terdiri dari 3 taraf (M1) 3:1:1, (M2) 2:1:2 dan (M3) 1:1:1 dengan 3 kali ulangan. Data dianalisis dengan analisis ragam, jika terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

Pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan lahan dengan dibersihkan dari gulma di areal tersebut dan diratakan, setelah dibersihkan, lahan diukur dengan ukuran panjang x lebar : 12 m x 4 m. Persiapan bibit batang atas ubi karet dan batang bawah ubi kayu gajah yang akan diokulasi, dimana bahan tanam tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua berumur 6-8 bulan. Bahan untuk bibit yang sudah dipersiapkan diletakkan di tempat teduh agar getahnya tidak mengering. Pembuatan ekstrak bawang merah dengan cara disiapkan umbi bawang merah 250g yang dibeli di pasar sore padang bulan kemudian dihaluskan dengan juiser/blender dan disaring. Hasil dari saringan ini merupakan ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 100% yang merupakan salah satu taraf perlakuan. Persiapan okulasi, aplikasi perlakuan dan penanaman pada media yang telah disiapkan.

parameter yang diamati adalah persentase keberhasilan, kecepatan bertunas, tinggi tunas dan volume volume akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentasi Keberhasilan

Data pengamatan dan hasil sidik ragam umur 6 MST menunjukkan bahwa perlakuan ZPT dan komposisi media tanam tidak berpengaruh nyata namun interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap persentase keberhasilan.

persentase keberhasilan okulasi ubi kayu mukibat dengan pemberian ZPT perlakuan air kelapa 50% (P1) dan IAA 0,05% (P3) yang terbaik dengan rata-rata 97% yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya tanpa pemberian ZPT (P0) dengan rata-rata 83% dan ekstrak bawang merah (P2) rata-rata 92%. Sedangkan pemberian komposisi media tanam dengan perlakuan Pukan Kambing : Top Soil : Sekam 3:1:1 (M1) dan Pukan Kambing : Top Soil : Sekam 1:1:1 (M3) yang terbaik dengan rata-rata 96% yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan Kambing : Top Soil : Sekam 2:1:2 (M2) rata-rata 85%. Namun interaksi dari keduanya berpengaruh nyata. Hal ini disebabkan karena pada okulasi ubi kayu mukibat, penempelan mata tunas batang atas dengan batang bawah mengalami pelukaan sehingga dengan pemberian zat pengatur tumbuh dapat membantu dalam proses penutupan luka dan penyatuan kambium antara batang atas dan batang bawah. Hal ini didukung pernyataan Dewi (2008) yang menyatakan bahwa zat pengatur tumbuh adalah senyawa-senyawa organik tanaman yang dalam konsentrasi yang rendah dapat mempengaruhi proses-proses fisiologis. Proses-proses fisiologis ini terutama tentang proses pertumbuhan, differensiasi dan perkembangan tanaman.

Sedangkan komposisi media tanam pukan kambing : top soil : sekam dapat meningkatkan diameter tunas dan jumlah daun yang dikarenakan pada komposisi media tanam pukan kambing telah terkandung unsur hara N, P dan K yang dibutuhkan tanaman pada fase vegetatif. Pukan kambing juga berperan dalam ketersediaan bahan organik pada media tanam sehingga tanah menjadi remah sedangkan sekam padi yang diberikan berperan dalam hal porositas tanah pernyataan ini didukung oleh penelitian Pujiharti (1998) yang menunjukkan media tanam yang baik untuk pertumbuhan bibit lada adalah media yang cukup porus sehingga akar mudah menembusnya dan berkembang dengan baik. Media tanam porus juga berperan dalam pengaturan air yang berlebih (drainase) dan memungkinkan berlangsungnya pertukaran udara di dalam media. Perkembangan akar yang baik akan dapat

membantu dalam penyerapan unsur hara sehingga pertumbuhan tanaman dapat berkembang dengan baik pula. Data

pengamatan dan hasil sidik ragam umur 6 MST dapat dilihat pada tabel 1 yang tertera dibawah.

Tabel 1. Persentase keberhasilan okulasi ubi kayu mukibat dengan pemberian ZPT dan komposisi media tanam yang berbeda sampai umur 6 MST.

	Komposisi Media Tanam (Pukan Kambing : Top Soil : Sekam)			Rataan
	3:1:1 (M ₁)	2:1:2 (M ₂)	1:1:1 (M ₃)	
(%).....			
Kontrol (P ₀)	92 ab	58 b	100 a	83
Air Kelapa 50% (P ₁)	100 a	92 ab	100 a	97
Bawang Merah 100% (P ₂)	100 a	92 ab	83 ab	92
IAA 0,05% (P ₃)	92 ab	100 a	100 a	97
Rataan	96	85	96	92

Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda adalah berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Kecepatan Bertunas (hari)

Data pengamatan dan hasil sidik ragam umur 6 MST menunjukkan bahwa perlakuan ZPT dan komposisi media tanam berpengaruh nyata terhadap kecepatan bertunas sedangkan interaksi keduanya berbeda tidak nyata terhadap kecepatan bertunas.

kecepatan bertunas okulasi ubi kayu mukibat dengan pemberian ZPT pada perlakuan air kelapa 50% (P₁) yang tercepat dengan rataan 9,67 hari yang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian ZPT (P₀) dengan rataan 12,19 hari, ekstrak bawang merah (P₂) rataan 11,42 hari dan IAA 0,05% (P₃) dengan rataan 10,86 hari. Sedangkan pemberian komposisi media tanam dengan perlakuan pukan kambing : top soil : sekam 2:1:2 (M₂) yang tercepat dengan rataan 9,85 hari diikuti pemberian pukan kambing top soil

: sekam 3:1:1 (M₁) rataan 11,17 hari dan dari keduanya tidak berpengaruh nyata.

Hal ini dikarenakan pada air kelapa mengandung hormon sitokinin sebesar 5,8 mg/l lebih tinggi dibanding auksin sebesar 0,07 mg/l (Yong J,W,H et al., 2009). Sitokinin dapat berperan dalam hal diferensiasi sel sehingga dapat mempercepat waktu munculnya tunas, hal ini didukung oleh pernyataan Maryani & Zamroni (2005) yang menyatakan bahwa hormon seperti sitokinin yang ada dalam air kelapa berperan dalam memacu tunas dan telah terbukti pada berbagai jenis tanaman, sitokinin dapat memacu pembelahan sel dan morfogenesis. Morfogenesis merupakan proses yang sangat penting dalam pembentukan tunas.Data pengamatan dan hasil sidik ragam umur 6 MST dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Zat Pengatur Tumbuh	Komposisi Media Tanam (Pukan Kambing : Top Soil : Sekam)			Rataan
	3:1:1 (M ₁)	2:1:2 (M ₂)	1:1:1 (M ₃)	
 (hari).....			
Kontrol (P ₀)	12,83	9,25	14,50	12,19 a
Air Kelapa 50% (P ₁)	9,17	8,75	11,08	9,67 b
Bawang Merah 100% (P ₂)	12,92	10,50	10,83	11,42 ab
IAA 0,05% (P ₃)	9,75	10,92	11,92	10,86 ab
Rataan	11,17 ab	9,85 b	12,08 a	11,03

Tabel 2. Kecepatan bertunas okulasi ubi kayu mukibat dengan pemberian ZPT dan komposisi medi tanam yang berbeda sampai umur 6 MST.

Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda adalah berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %

Tinggi Tunas

Data pengamatan dan hasil sidik ragam tinggi tunas pada 6 MST menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas namun pemberian ZPT serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tunas.

Tinggi tunas okulasi ubi kayu mukibat dengan pemberian IAA 0,05% (P₃) merupakan yang tertinggi dengan rata-rata 49,97 cm diikuti oleh pemberian air kelapa 50% (P₁) dengan rata-rata tinggi tunas 48,58 cm, tanpa ZPT (P₀) dengan rata-rata 43,50 cm dan ekstrak bawang merah (P₂) rata-rata 43,47 cm. Sedangkan pemberian komposisi media tanam dengan perlakuan pemberian pukan kambing : top soil : sekam 3:1:1 (M₁) yang tertinggi dengan rata-rata 51,23 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan komposisi media tanam dengan perlakuan pemberian pukan kambing : top soil : sekam 1:1:1 (M₃) rata-rata 46,52 cm dan komposisi media tanam dengan perlakuan pemberian pukan kambing : top soil : sekam 2:1:2 (M₂) rata-rata 41,40 cm serta interaksi dari keduanya berpengaruh tidak nyata. Pemberian komposisi media tanam pukan kambing : top soil : sekam 3:1:1 (M₁) merupakan media tanam yang terbaik. Pada media tanam (M₁) pukan kambing yang mendominasi dari komposisi media tanam

yang diberikan. Media tanam pukan kambing dan sekam merupakan bahan organik, dimana bahan ini sering digunakan sebagai media pembibitan karena mempunyai kriteria sebagai media pembibitan. Pukan kambing dan sekam padi merupakan bahan organik yang dapat digunakan sebagai media pembibitan, karena bahan-bahan tersebut mudah didapatkan dan murah. Seperti pendapat Prastowo dan Roshetko (2006) yang menyatakan bahwa syarat media tumbuh yang baik adalah ringan, murah, mudah didapat, porus (gembur), dan subur (kaya unsur hara).

Pukan kambing mengandung unsur hara N yang tinggi yaitu sebesar 2,43%, P 0,73% dan K 1,35% sehingga kandungan unsur hara N, P dan K terdapat didalam pukan kambing mampu memacu pertumbuhan tanaman pada masa vegetatif tanaman seperti tinggi tunas. Unsur hara N, P dan K merupakan sumber nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dan dapat diserap oleh tanaman dengan cepat serta unsur hara tersebut dapat digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini didukung oleh pernyataan Novizan (2002) yang menyatakan bahwa nitrogen merupakan integral dari klorofil, yang merupakan penyerap utama cahaya matahari untuk fotosintesis. Suplai N yang cukup berhubungan dengan fotosintesis yang tinggi, tanaman yang berwarna hijau gelap,

pertumbuhan vegetatif yang aktif seperti pembentukan tunas atau perkembangan batang dan daun. Data pengamatan dan hasil sidik

ragam tinggi tunaspada 6 MST dapat dilihat pada tabel 3 dibawah.

Tabel 3. Tinggi tunas okulasi ubi kayu mukibat dengan pemberian ZPT dan komposisi media tanam yang berbeda pada umur 6 MSTpersen.

Zat Pengatur Tumbuh	Komposisi Media Tanam (Pukan Kambing : Top Soil : Sekam)			Rataan
	3:1:1 (M ₁)	2:1:2 (M ₂)	1:1:1 (M ₃)	
(cm).....			
Kontrol (P ₀)	51,25	30,92	48,33	43,50
Air Kelapa 50% (P ₁)	51,42	46,08	48,25	48,58
Bawang Merah 100% (P ₂)	54,17	37,17	39,08	43,47
IAA 0,05% (P ₃)	48,08	51,42	50,42	49,97
Rataan	51,23 a	41,40 b	46,52 ab	46,38

Keterangan: Angka yang diikuti notasi huruf yang berbeda adalah berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 4. Volume akar pada okulasi ubi kayu mukibat dengan pemberian ZPT dan komposisi media tanam yang berbeda pada umur 6 MST

Zat Pengatur Tumbuh	Komposisi Media Tanam (Pukan Kambing : Top Soil : Sekam)			Rataan
	3:1:1 (M ₁)	2:1:2 (M ₂)	1:1:1 (M ₃)	
(ml).....			
Kontrol (P ₀)	17,33	18,67	19,33	18,44
Air Kelapa 50% (P ₁)	16,33	19,67	27,00	21,00
Bawang Merah 100% (P ₂)	14,33	23,00	20,67	19,33
IAA 0,05% (P ₃)	18,33	20,33	16,67	18,44
Rataan	16,58	20,42	20,92	19,31

Volume Akar

Data pengamatan dan hasil sidik ragam volume akar bahwa perlakuan pemberian ZPT dan komposisi media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap volume akar serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap volume akar pada okulasi ubi kayu mukibat.

Volume akar pada okulasi ubi kayu mukibat dengan pemberian ZPT dan komposisi media tanam yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4. Dari Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa volume akar pada okulasi

ubi kayu mukibat dengan pemberian ZPT pada perlakuan air kelapa 50% (P₁) yang terbaik dengan rataaan 21,00 ml yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya tanpa pemberian ZPT (P₀) dengan rataaan 18,44 ml, ekstrak bawang merah 100% (P₂) rataaan 19,33 ml dan IAA 0,05% (P₃) rataaan 18,44 ml. Sedangkan pemberian komposisi media tanam dengan perlakuan pukan kambing : top soil : sekam 1:1:1 (M₃) yang terbaik dengan rataaan 20,92 ml yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan pemberian pukan kambing : top soil : sekam 3:1:1 (M₁) rataaan 16,58 ml dan

perlakuan pakan kambing : top soil : sekam 2:1:2 (M2) rata-rata 20,92 ml, serta interaksi dari keduanya berpengaruh tidak nyata.

SIMPULAN

Pemberian sumber zat pengatur tumbuh dapat mempercepat waktu bertunas. Sumber zat pengatur tumbuh yang terbaik digunakan ialah air kelapa dengan konsentrasi (50%). Komposisi media tanam dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti tinggi tunas. Komposisi media tanam yang terbaik digunakan ialah pakan kambing : top soil : sekam (M1) dengan perbandingan 3:1:1. Interaksi pemberian sumber zat pengatur tumbuh dan komposisi media tanam dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada parameter persentase keberhasilan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2014. Produksi Tanaman Pangan. Sumatera Utara
- Barus, T. 2003. Peranan Batang Bawah Terhadap Batang Atas Pada Penyambungan Tanaman Buah-Muahan. Makalah Pribadi Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
<http://www.lablink.or.id/Env/Agro/agr-sejarah.htm>. Diakses 11 Januari 2016.
- Dewi, A., I. R. 2008. Peranan dan Fungsi Fitohormon Bagi Pertumbuhan Tanaman. Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran. Bandung.
- Marfirani, M. 2014. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Filtrat Umbi Bawang Merah dan Rootone-F Terhadap Pertumbuhan Stek Melati "Rato Ebu". *Lentera Bio* 3 (1) : 73–76.
- Maryani, Y. & Zamroni. 2005. Penggandaan Tunas Krisan Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal Ilmu Pertanian* 12(1): 51-55
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pinus Lingga. 1991. Jenis dan Kandungan Hara pada Beberapa Kotoran Ternak. Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S) ANTANAN. Bogor.
- Prastowo N. dan J. M. Roshetko. 2006. Teknik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah World Agroforestry Centre. www.worldagroforestrycentre.org/SEA/Publications/Files/book/BK0094-06/BK_0094-06-1.PDF. Diakses 11 Januari 2016.
- Pujiharti, Y. 1998. Respon Pertumbuhan Setek Cabang Buah Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.) yang Berasal Dari Berbagai Ketinggian Pada Tanaman Induk Terhadap Berbagai Media Tanam. *Jurnal Agrotropika* Vol 3(2) : 29–33
- Roja, A. 2009. Ubi kayu Varietas dan Teknologi Budidaya. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat. Padang.
- Sugiatno dan Hamim, H. 2009. Pengaruh Komposisi Media Pembibitan dan Dosis Pupuk Npk Pada Pertumbuhan Bibit Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L.) Dengan Penyambungan. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung. *Jurnal Agrotropika* 14 (2):48
- Young, J, W, H. Ge, L. Ng, Y, F and Tan, N. 2009. The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (*Cocos nucifera* L.) Water. Natural Sciences and Sciences Education Group Nanyang Technological University. Singapore.