

EFEKTIVITAS PEMBERIAN MONOSODIUM GLUTAMAT (MSG) TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KARET (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) ASAL STUM MATA TIDUR DI POLYBAG

GIVING THE EFFECTIVENESS OF MONOSODIUM GLUTAMATE (MSG) ON GROWTH SEED RUBBER ORIGIN STUM SLEEP EYE IN POLYBAG.

Gusmiatun*, R. Iin Siti Aminah, Ahmad Wibowo

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian

Universitas Muhammadiyah Palembang

Jl. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Palembang

*Email : gusmiatun69@yahoo.com

ABSTRACT

Giving the effectiveness of Monosodium Glutamate (MSG) on Growth Seed Rubber Origin Stum Sleep Eye in polybag. This study aims to get the best growth of seedling rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) stum origin of sleep to the administration concentration and frequency of administration of MSG. This research has been conducted in RT 04 RW 02 Village Langkan, Banyuasin, South Sumatra. Has been carried out from April to July 2018. This study uses a randomized block design (RAK) factorial with 3 replications 12 combined treatment and each treatment contained 3 plants examples. The first treatment factors, namely concentration of MSG (M) consisting of: $M_0 = 0$ g/liter of water, $M_1 = 15$ g/liter of water, $M_2 = 30$ g/liter of water and $M_3 = 45$ g/liter of water. A second treatment factor Frequency Provision of MSG (F) consisting of : $F_1 = 1$ time giving MSG, $F_2 = 3$ time giving MSG, and $F_3 = 5$ time giving MSG. Variables observed consisted of a time out shoots (day), shoot height (cm), the formation of an umbrella the first time (day), coiled shoots (cm), and the amount of the petiole (stalk). The results showed that administration of MSG concentrations do not affect significantly on all observed variables, except the variables observation time out buds and shoots significantly higher. Giving MSG concentration of 15 g/liter of water in the tabulation gives the highest yield against time out buds and shoots. MSG frequency of administration as much as 5 times in a tabulation gives the highest yield against time out rubber seeds sprout at the origin of the eye stum sleep. Interaction between MSG 15 g/liter of water in 3 times administration tabulation showed the highest results.

Keywords : Monosodium Glutamate (MSG), MSG, Rubber Plant Seeds

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pertumbuhan terbaik dari bibit karet asal stum mata tidur terhadap pemberian konsentrasi dan frekuensi pemberian MSG. Penelitian ini telah dilaksanakan di RT 04 RW 02 Desa Langkan, Banyuasin, Sumatera Selatan. Telah dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 12 kombinasi perlakuan 3 ulangan dan masing-masing perlakuan terdapat 3 tanaman contoh. Faktor perlakuan pertama yaitu Konsentrasi MSG (M) yang terdiri dari : $M_0 =$ tanpa MSG, $M_1 = 15$ g/liter air, $M_2 = 30$ g/liter air dan $M_3 = 45$ g/liter air. Faktor perlakuan kedua yaitu Frekuensi Pemberian MSG (F) yang terdiri dari : $F_1 = 1$ kali pemberian MSG, $F_2 = 3$ kali pemberian MSG dan $F_3 = 5$ kali pemberian MSG. Peubah yang diamati terdiri dari waktu keluar tunas (hari), tinggi tunas (cm), waktu terbentuknya payung pertama (hari), lilit tunas (cm), dan jumlah tangkai daun (tangkai). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi MSG berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah yang diamati, kecuali Peubah pengamatan waktu keluar tunas dan tinggi tunas berpengaruh nyata. Pemberian konsentrasi MSG 15 g/liter air secara tabulasi memberikan hasil tertinggi terhadap waktu keluar tunas dan tinggi tunas. Frekuensi pemberian MSG sebanyak 5 kali secara tabulasi memberikan hasil tertinggi terhadap waktu keluar tunas pada bibit karet asal stum mata tidur. Interaksi antara perlakuan MSG 15 g/liter air dalam 3 kali pemberian secara tabulasi menunjukkan hasil yang tertinggi.

Kata Kunci : Monosodium Glutamat (MSG), Vetsin, Bibit Tanaman Karet

PENDAHULUAN

Tanaman karet mempunyai peranan yang sangat penting dalam perekonomian di Indonesia karena banyak penduduk yang hidupnya mengandalkan komoditas ini. Komoditas karet Indonesia pada tahun 2010

hanya mampu memberikan kontribusi untuk kebutuhan karet dunia sebanyak 2,41 juta ton karet alam atau urutan kedua setelah Thailand yang sebesar 3,25 juta ton. Berdasarkan data Gabungan Perusahaan Karet Indonesia (GAPKINDO) untuk tahun

2011 produksi karet alam dunia diasumsikan hanya berkisar 10,970 juta ton sementara untuk konsumsi diperkirakan mencapai 11,151 juta ton sehingga terjadi kekurangan pasokan atau minus sekitar 181.000 ton (Hero dan Purba, 2010).

Luas areal tanaman karet di Sumatera Selatan tahun 2013 adalah 685,6 ha dengan produksi 569,7 ton (Badan Pusat Statistik, 2014). Dari luasan tersebut, hanya 15 % merupakan perkebunan besar, sedangkan 85 % adalah perkebunan rakyat yang dikelola seadanya, bahkan ada yang hanya mengandalkan pertumbuhan alami. Pada tahun 2025 diharapkan Indonesia menjadi negara penghasil karet alam terbesar di dunia dengan produksi 3,8 – 4,0 juta ton per tahun (Prihyanti, 2013).

Secara empiris, membuktikan bahwa menggunakan bibit unggul memberikan kontribusi yang besar dalam meningkatkan produktivitas kebun (Boerhendry, 2009). Sejalan dengan majunya ilmu pengetahuan, maka pemuliaan tanaman karet ikut berkembang pula, dengan di temukannya klon unggul seperti PB 260. Menurut Direktorat Jendral Perkebunan Kementerian RI klon PB 260 merupakan klon anjuran penghasil karet yang memiliki beberapa keunggulan seperti tahan terhadap penyakit jamur upas, daya adaptasi yang tinggi terhadap kekeringan, kemampuan menghasilkan lateks yang cukup tinggi (Yardha dan Mugiyanto, 2007).

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan bibit karet umumnya dilakukan dengan memberikan pupuk anorganik (N,P,K). Namun harga pupuk yang semakin tinggi menyebabkan petani kurang melakukan pemupukan. Akibatnya pertumbuhan bibit sebagai bahan tanam tidak memenuhi standar mutu bibit. Oleh karena itu, masyarakat berusaha mencari pengganti pupuk yang harganya lebih murah yaitu Monosodium Glutamate (MSG) atau vetsin. MSG mempunyai kandungan Nitrogen sebanyak 7,5% (Person, 1980 dalam Aryani, 1997).

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman, pada umumnya sangat diperlukan dalam proses pembentukan akar, batang dan daun. Ketersediaan Nitrogen dalam tanah sering kali tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Karena itu penambahan Nitrogen perlu dilakukan agar pertumbuhan tanaman sesuai dengan yang diharapkan.

Hasil penelitian Ariyani (1997), bahwa pemberian MSG 10 g/tanaman mampu meningkatkan tinggi tanaman dan berat kering tanaman sri rejeki (*Aglaonema* Sp), dan dosis terbaik untuk berat basah tanaman dan luas daun tanaman adalah 20 g, sedangkan menurut Adit *et al.* (2010),

pemberian MSG sebanyak 30 g/tanaman dapat mempercepat tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, dan warna daun.

Hasil penelitian Kurniasari *et al.* (2008) pada tanaman tomat, menunjukkan bahwa penyemprotan MSG 4 hari sekali hanya berpengaruh pada jumlah bunga, persentase bunga jadi buah, dan waktu panen. Aplikasi MSG pada bibit karet asal stum mata tidur dengan cara merendam akar, telah dilakukan oleh petani Desa Langkan Kecamatan Banyuasin III. Hasilnya menunjukkan bahwa waktu tumbuh tunas lebih cepat dibandingkan tanpa MSG.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang efektifitas pemberian Monosium Glutamat (MSG) terhadap pertumbuhan bibit karet stum mata tidur (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) di Polibeg dengan tujuan untuk mengetahui konsentrasi dan frekuensi pemberian MSG yang terbaik untuk pertumbuhan bibit karet asal stum mata tidur (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di RT 04/RW 02 Desa Langkan, Kecamatan Banyuasin III, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2018. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit karet stum mata tidur klon PB 260, MSG, Polibeg, tanah PMK bagian top soil. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini : Cangkul, Parang, Meteran, Ember, Pompa air, Selang, dan Timbangan.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 perlakuan yaitu 1. Konsentrasi MSG (M) : M_0 : 0 g/liter air, M_1 : 15 g/liter air, M_2 : 30 g/liter air, M_3 : 45 g/liter air dan perlakuan ke 2 yaitu : Frekuensi Pemberian MSG (F) : F_1 : 1 kali, F_2 : 3 kali, F_3 : 5 kali.

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan seperti persiapan tempat penelitian Lahan yang digunakan sebagai tempat penelitian seluas 4 m x 3 m dibersihkan terlebih dahulu dari vegetasi dan sisa-sisa kotoran yang ada. Selanjutnya dibuat batas dan diberi naungan dengan menggunakan paranet. Persiapan bahan tanam yaitu bibit karet asal stum mata tidur klon PB-260, dan media tanam digunakan adalah tanah jenis PMK lapisan top soil, tanah tersebut dibersihkan dari kotoran yang ada, kemudian dimasukan kedalam polybag ukuran 30 x 15 cm. Bibit karet yang sudah disiapkan ditanam kedalam polybag, dengan posisi ujung akar stum mata tidur tepat ditanam di tengah-tengah polibeg, kemudian tanah tersebut dipadatkan sampai batas leher akar.

Pemberian MSG dilakukan sesuai dengan perlakuan yang diterapkan yaitu dengan dosis 15 g/tanaman, 30 g/tanaman, dan 45 g/tanaman dan di larutkan dalam 1 liter air hingga menjadi larutan homogen, kemudian disiramkan ke polibeg yang telah ditanami bibit karet dengan selang waktu pemberian, sesuai dengan perlakuan.

Pemeliharaan meliputi : penyiraman, penyiangan gulma sesuai dengan kondisi gulma di tanaman, pewiwilan dilakukan apabila tumbuh tunas palsu, pengendalian hama dan penyakit dengan menggunakan pestisida. Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari atau sesuai dengan kondisi cuaca.

Peubah yang diamati yaitu Waktu tumbuh tunas, Tinggi tunas, Waktu

terbentuknya, payung pertama, Lilitan tunas, Jumlah tangkai daun

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan analisis keragaman pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian MSG berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah yang diamati, kecuali waktu keluar tunas dan tinggi tunas berpengaruh nyata. Perlakuan frekuensi pemberian konsentrasi MSG berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah yang diamati kecuali waktu keluar tunas yang berpengaruh nyata, sedangkan interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah pengamatan.

Tabel 1. Hasil analisis keragaman efektivitas pemberian msg terhadap peubah yang diamati.

Peubah yang Diamati	Perlakuan			KK
	M	F	I	
Waktu Keluar Tunas (hst)	*	*	tn	2,74 %
Tinggi Tanaman (cm)	*	tn	tn	1,98 %
Waktu Terbentuknya Payung Pertama (hst)	tn	tn	tn	1,91 %
Lilit Tunas (cm)	tn	tn	tn	0,68%
Jumlah Tangkai Daun (tangkai)	tn	tn	tn	1,00 %

Keterangan :

- M = Konsentrasi MSG
- F = Frekuensi pemberian MSG
- I = Interaksi
- KK = Koefisien keragaman
- * = Berpengaruh nyata
- ** = Berpengaruh sangat nyata
- tn = Berpengaruh tidak nyata

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian MSG berpengaruh nyata terhadap waktu keluar tunas, akan tetapi interaksi antara konsentrasi MSG dan frekuensi pemberiannya tidak berpengaruh nyata. Waktu tercepat terlihat pada pemberian MSG sebanyak 15 g/liter air (20,11 hari) yang tidak jauh berbeda dengan pemberian 30 g/liter air (23,89 hari) dan 0 g/liter air (25,33 hari) hal ini diduga Pembentukan tunas juga dipengaruhi oleh adanya pembentukan akar pada bibit, dimana akar yang terbentuk akan membantu penyerapan unsur hara, sehingga tunas dapat berkembang. Menurut Marchino (2011) waktu tumbuh mata tunas bibit karet stum mata tidur ada kaitannya dengan proses pembentukan dan perkembangan akar. Apabila akar telah terbentuk dan berkembang dengan baik maka tunas juga akan ikut terbentuk. Pada bibit karet asal stum mata tidur, pembentukan akar pertama kali lebih didorong oleh cadangan makanan yang ada pada batang bawah, sehingga pertumbuhan tunas-tunas baru juga terpacu.

Kecepatan muncul tunas ditentukan juga oleh kondisi bahan tanam, selain itu dibutuhkan pula unsur hara yang seimbang untuk pertumbuhan bibit. Unsur hara N yang tersedia dalam jumlah yang cukup dan seimbang akan mendukung pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Menurut Salisbury dan Ross (1995) unsur N berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tanaman. Manfaat pupuk N adalah mempertinggi kandungan protein sehingga dapat meningkatkan proses pembelahan sel dan pembentukan jaringan tubuh tanaman (Jumin,1991).

Sedangkan frekuensi pemberian konsentrasi MSG 5 kali menunjukkan waktu keluar tunas tercepat yaitu dengan rata-rata 21,52 hari yang tidak jauh berbeda dengan perlakuan 3 kali pemberian (23,69 hari) dan berbeda nyata dengan perlakuan 1 kali pemberian konsentrasi MSG (26,49 hari). Hal ini diduga karena MSG yang mengandung unsur N diberikan dengan frekuensi sebanyak 5 kali, menghasilkan dosis yang cukup dan dapat membantu pembelahan sel secara cepat, sehingga tunas lebih cepat muncul. Hal

ini sejalan dengan pernyataan Wijaya dan Hidayanti (2003), menyatakan keberhasilan pemupukan dipengaruhi oleh dosis, waktu dan frekuensi pemupukan.

Pemberian MSG pada bibit karet asal stum mata tidur mempengaruhi ukuran tinggi tunas pada bibit karet, sedangkan frekuensi dan interaksinya berpengaruh tidak nyata. Bibit tertinggi terlihat pada pemberian 15 g/liter air yaitu dengan rata-rata 33,40 cm. Semakin tinggi MSG yang diberikan pada media tanam, yaitu pada konsentrasi 45 g/liter air memberikan pengaruh terendah terhadap tinggi tunas bibit yaitu dengan rata-rata tinggi 27,59 cm. Hal ini diduga unsur hara N yang dibutuhkan dalam pembentukan akar, tunas, batang dan daun, jika diberikan pada dosis yang cukup dan berimbang maka akan memberikan pertumbuhan yang subur, akan tetapi pemberian N pada dosis tinggi akan menurunkan atau memperlambat pertumbuhan tanaman, karena terjadi ketidakseimbangan hara didalam tanah, hal ini menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Menurut Lingga dan Marsono (2008), menyatakan jika pemupukan dilakukan pada waktu dan dosis yang tepat, tanaman akan tumbuh subur dan sebaliknya jika pemupukan dilakukan pada waktu dan dosis yang tidak tepat maka pupuk tersebut akan bersifat racun yang mengganggu perkembangan tanaman, karena pupuk terutama pupuk buatan tak lain adalah bahan kimia yang diramu sedemikian rupa menurut zat yang terkandung didalam tanah.

Bibit tanaman karet merupakan tanaman tahunan yang pertumbuhannya lambat, sehingga memerlukan waktu dalam penyerapan unsur hara yang tersedia di media tanam, akibatnya pemberian MSG pada bibit karet menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata terhadap waktu terbentuknya payung pertama, perkembangan lilit tunas, dan jumlah tangkai daun. Lakitan (2001) menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan tanaman selain dipengaruhi faktor lingkungan (kelembaban, suhu, intensitas cahaya matahari, aerasi dan tingkat kesuburan tanah) juga dipengaruhi oleh faktor genetis tanaman (umur, jenis klon, bentuk mata tempel dan jenis bahan tanam yang digunakan (bibit).

Lilit tunas berkaitan erat dengan waktu keluarnya tunas, dikarenakan dalam memacu perkembangan lilit tunas, juga memerlukan adanya suplai unsur hara N yang terkandung didalam MSG. Lingga dan Marsono (2001), menyatakan unsur N dalam jumlah yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun. Sehingga pada pengamatan lilit tunas dengan waktu keluar tunas ada kecenderungan yang sama pada pemberian konsentrasi MSG 15

g/liter air dengan frekuensi 3 kali pemberian secara grafik menghasilkan pertumbuhan bibit karet yang tertinggi.

Waktu terbentuknya payung pertama dan Jumlah tangkai daun berkaitan erat dengan tinggi tunas tanaman. Karena semakin tinggi tunas maka semakin banyak pula tangkai pada tunas, tempat tumbuh daun. Selain itu juga unsur hara N yang cukup tersedia, berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif seperti panjang tunas. Hal ini terlihat pada kecenderungan pemberian MSG sebanyak 15 g/liter air dengan frekuensi 3 kali pemberian secara grafik menghasilkan pertumbuhan terbaik. Shiddiqi *et al.*(2012), menyatakan dimana tunas yang panjang memiliki mata tunas yang lebih banyak, tempat tumbuhnya tangkai daun.

Hasil ini menunjukkan bahwa ada kesamaan dengan pernyataan seorang petani karet di Desa Langkan, kecamatan Banyuasin III, Sumatera Selatan, yang menyatakan MSG dapat memacu pertumbuhan akar sehingga dapat mempercepat pertumbuhan bibit karet asal stum mata tidur.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian konsentrasi MSG 15 g/liter air secara tabulasi memberikan hasil tertinggi terhadap waktu keluar tunas dan tinggi tunas pada bibit karet asal stum mata tidur. Frekuensi pemberian MSG sebanyak 5 kali secara tabulasi memberikan hasil tertinggi terhadap waktu keluar tunas pada bibit karet asal stum mata tidur. Interaksi antara perlakuan MSG 15 g/liter air dalam 3 kali pemberian secara tabulasi menunjukkan hasil yang tertinggi.

Saran

Untuk memperoleh keberhasilan dalam pemakaian MSG sebagai pupuk, perlu memperhatikan umur tanaman dan kondisi kelembaban media tanam, media tanam yang lembab akan mempermudah penyerapan hara bagi tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adit, Anang, Anissa, dan Inggar, 2010. Monosodium Glutamat Sebagai Pupuk Alternatif Tanaman Sri Rejeki (*Aglaonema Commutatum* L.) <https://wordpress.com/2010/06/03/abstract-monosodium-glutamat-sebagai-pupuk-alternatif-tanaman-aglaonema/> (di akses 24 Maret 2015)
- Amyपालुपु, K. 2012. Pembuatan Bahan Tanam Tanaman Karet. Sapta Bina Usahatani Karet Rakyat. Balai

- Penelitian Sembawa. Pusat Penelitian Karet. Palembang
- Ariyani, A. D. 1997 Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sri Rejeki (*Angloonema Commutatum* L.). Undergraduate thesis, FMIPA Undip Semarang.
- Badan Pusat Statistik. 2014. Karet dalam Angka di Sumatera Selatan. <http://www.deptan.go.id> [13 April 2015]
- Boerhendry I. 2009. Pengelolaan Biji Karet Untuk Bibit. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesia Vol. 31 No. 5 Th. 2009 Page. p. 6-9. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id> [23 Maret 2015]
- Cahyono, 2010. Cara Sukses Berkebun Karet. Pustaka Mina. Jakarta.
- Geha R, Baiser A, et al. 2000, Reviuw of Alleged Reation to Monosodium Glutamate And Autcame of a muticenter Double-Blind Placebo Controled Study, The journal of nutrition.
- Hero F dan K Purba. 2010. Potensi dan Perkembangan Pasar Ekspor Karet Indonesia di Pasar Dunia. <http://pphp.deptan.go.id> [27 Februari 2015]
- Jumin H. B. 1991. Dasar-dasar Agronomi. CV. Rajawali, Jakarta
- Kurniasari, D. 2008. Efektivitas Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Lakitan, B. 1993. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo. Jakarta.
- Lingga, P dan Marsono. 2008. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar swadaya. Jakarta.
- Marchino, F. 2011. Pertumbuhan stum mata tidur beberapa klon entres tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg) pada batang bawah PB 260 di lapangan. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Nazaruddin dan F.B Paimi. 1992. Karet. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prawirihardjono, W., Dwiprahassto, I., Astuti, I., Hadiwandowo, S., Kristin, E., Muhammad, M., dan Kelly, M. 2000. The Administrtion to Indonesians of Monosodium L-Glutamate in Indonesiaan Foods: An Assessment of Adverse Reaction in Randomized Double-Blind, Croosover, Placebo-Controlled Study. *Journal of Nutrition*, 130, 1074S-1076S.
- Prihyanti L. E ; Sinaga L ; Charloq, dan N. Rahmawati , 2013. Respons Pertumbuhan Stum Mata Tidur Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell. Arg) dengan Pemberian Air Kelapa dan Pupuk Organik Cair, Fakultas Pertanian USU Medan.
- Salisbury, F.B dan Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan (jilid 2). ITB. Bandung.
- Setiawan, D. H dan A. Andoko. 2005. Petunjuk Lengkap Budidaya Karet. Agro Media Pustaka. Jakarta
- Setyamidjaja, D. 1993. Budidaya Pengolahan Karet. Kanisius. Jakarta.
- Shiddiqi U. A. ; Murniati, dan Saputra S. I. 2012. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Bibit Stum Mata Tidur Tanaman Karet (*Hevea Brasilliensis* Muell. Arg). Fakultas Pertanian Universitas Riau
- Tjokroadikoesoemo, P.S., 1993. HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya. Gramedia. Jakarta
- Wijaya, T. dan Hidayanti, U. 2003 Saptabina Usahatani Karet Rakyat. Balai Penelitian Sembawa Pusat Penelitian Karet. Palembang.
- Yardha E. S dan Mugiyanto. 2007. Teknik Pembibitan dan Budidaya Karet Unggul di Provinsi Jambi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi. Jambi. <http://jambi.litbang.deptan.go.id> [13 Maret 2015].
- Yatim, Wildan. (1982). Reproduksi dan Embriologi. Bandung: Penerbit Tarsito.