

PERTUMBUHAN STEK BUAH NAGA (*Hylocereus costaricensis* L.) PADA BERBAGAI KOMPOSISI MEDIA TANAM DAN PANJANG STEK

Dian Yustisia¹, Muh. Faisal¹ dan Sri Sudewi²

¹Program Studi Agroteknologi, STIP Muhammadiyah Sinjai
(email:dianyustisia1@gmail.com)

²Universitas Al Khairaat Palu
(email: srisudewirahim@google.com)

ABSTRAK

Pertumbuhan Stek Buah Naga (*Hylocereus costaricensis* L.) Pada Berbagai Komposisi Media Tanam dan Panjang Stek

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh panjang dan komposisi media tanam yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan stek tanaman buah naga serta mengetahui interaksi antara panjang dan komposisi media tanam yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan stek tanaman buah naga. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Samataring Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai, pada bulan Februari sampai Mei 2019.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Faktorial Dua Faktor yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah panjang stek (P), terdiri dari 3 taraf yaitu : P1 = Panjang stek 30 cm, P2 = Panjang stek 35 cm dan P3 = Panjang stek 40 cm. Faktor kedua adalah komposisi media tanam(M), terdiri dari 4 yaitu : M0 = Tanah tanpa media tanam, M1 = Tanah + pasir + pupuk kandang ayam (2 : 1 : 1), M2 = Tanah + pupuk kandang ayam + arang sekam (2 : 1 : 1), dan M3 = Tanah + pupuk kandang ayam + serbuk gergaji (2 : 1 : 1). Sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 24 unit percobaan. Setiap perlakuan terdiri dari 2 polibag sehingga terdapat 48 unit percobaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi media tanam M2 (tanah + pupuk kandang ayam + arang sekam) memberikan hasil yang terbaik terhadap panjang tunas yaitu 21,94 cm, diameter tunas yaitu 4,07 dan jumlah ruas yaitu 3,06 cm stek tanaman buah naga. Panjang stek 30 cm (P1) memberikan hasil yang terbaik terhadap kecepatan bertunas yaitu 37,75 hari. Interaksi antara komposisi media tanam dan panjang stek tidak berpengaruh nyata terhadap kecepatan bertunas, panjang tunas, diameter tunas dan jumlah ruas stek tanaman buah naga.

Kata kunci : Panjang stek, Buah naga, Media tanam

PENDAHULUAN

Tanaman buah naga (*Hylocereus costaricensis*) termasuk dalam keluarga kaktus berasal dari Amerika Tengah, kemudian berkembang di Vietnam, Thailand, Cina Selatan, Malaysia, Indonesia, Australia dan Taiwan. Orang China kuno menganggap buah itu membawa berkah. Dari kebiasaan inilah buah itu di kalangan orang Vietnam yang

menganut budaya China, dikenal sebagai buah Thang Loy (buah naga). Thang Loy-nya orang Vietnam ini, oleh orang Eropa dan Negara lain yang berbahasa Inggris dikenal sebagai Dragon Fruit (Triatminingsih, 2009).

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan stek adalah sumber bahan stek dan perlakuan terhadap bahan stek. Hal yang perlu diperhatikan dalam perlakuan terhadap bahan stek adalah penggunaan jenis media. Media tanam merupakan media tumbuh yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Media yang baik untuk pertumbuhan tanaman adalah tanah yang mempunyai sifat fisik, kimia dan biologi yang baik serta tidak beracun dan mengandung bahan organik yang tinggi (Purwanto, 2008). Selain tanah pasir juga merupakan jenis media yang cocok bagi pertumbuhan awal stek. Pasir memiliki tekstur dan aerasi yang cocok bagi pertumbuhan akar, namun pasir tidak memiliki kandungan unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan lanjutan sehingga harus dilakukan penyapihan sampai bibit siap tanam (Sofyan dan Muslimin, 2007).

Arang sekam merupakan media tanam yang porous dan memiliki kandungan karbon (C) yang tinggi sehingga membuat media tanam ini menjadi gembur sekaligus juga meningkatkan kemampuan tanah menyerap air (Prayugo, 2007). Sedangkan serbuk gergaji mengandung komponen utama selulosa, hemiselulosa, lignin dan zat ekstraktif kayu. Serbuk gergaji kayu merupakan bahan berpori, sehingga air mudah terserap dan mengisi pori-pori tersebut (Wardono Ali, 2007).

Selain media tanam, hal yang perlu diperhatikan adalah ukuran panjang stek. Renasari (2010), menyatakan batang yang digunakan untuk setek batang atau cabang harus dalam keadaan sehat, keras, tua, sudah pernah berbuah 3 - 4 kali dan batang atau cabang berwarna hijau tua. Ukuran setek pada tanaman buah naga yang ideal yaitu antara 20 - 30 cm, tetapi juga ada yang membuat bibit dengan panjang 40 cm. Digunakan setek dengan ukuran tersebut karena batang harus mempunyai banyak mata tunas sehingga dapat membentuk tunas baru dan tunas yang tumbuh akan cepat membesar. Bibit yang baik yaitu bibit yang mempunyai minimal empat mata tunas atau lebih supaya tanaman cepat menghasilkan cabang-cabang yang produktif.

Dari hasil penelitian Nuryana *dkk.*, (2012) menyatakan panjang setek bibit buah naga berpengaruh nyata terhadap panjang tunas, penambahan bobot segar bibit dan bobot kering bibit. Panjang setek terbaik adalah stek dengan panjang 30 cm. Komposisi media memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter waktu muncul tunas, panjang tunas, jumlah tunas, dan penambahan bobot segar bibit.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan rancangan penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Samataring Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai, pada bulan februari sampai Mei 2019. Penelitian menggunakan metode Rancangan Faktorial yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) :

Faktor pertama adalah panjang stek (P), terdiri dari 3 taraf yaitu :

P1 = Panjang stek 30 cm.

P2 = Panjang stek 35 cm.

P3 = Panjang stek 40 cm.

Faktor kedua adalah komposisi media tanam (M), terdiri dari 4 yaitu :

M0 = Tanah (kontrol)

M1 = Tanah + pupuk kandang ayam + pasir + (2 : 1 : 1).

M2 = Tanah + pupuk kandang ayam + arang sekam (2 : 1 : 1).

M3 = Tanah + pupuk kandang ayam + serbuk gergaji (2 : 1 : 1).

Sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Setiap perlakuan terdiri dari 2 polibag sehingga terdapat 48 unit percobaan. Kombinasi perlakuan sebagai berikut :

P1M0	P2M0	P3M0
P1M1	P2M1	P3M1
P1M2	P2M2	P3M2
P1M3	P2M3	P3M3

Parameter pengamatan

1. Saat munculnya tunas (hari).

Tunas yang diamati adalah yang pertama kali muncul. Pengamatan dilakukan setiap hari dan menghitung pada hari keberapa tunas mulai muncul.

2. Panjang tunas (cm).

Pengamatan panjang tunas, dilakukan mengukur tunas yang memiliki panjang tunas minimal 1 cm pada akhir penelitian, yaitu 3 bulan.

3. Jumlah tunas (buah).

Jumlah tunas, dihitung dengan cara mengitung jumlah tunas yang muncul.

4. Diameter tunas (cm)

Diameter tunas, dihitung dengan cara menghitung dengan jangka sorong tunas yang muncul.

HASIL

1. Saat munculnya tunas (hari)

Hasil pengamatan saat munculnya tunas dan sidik ragam disajikan pada tabel lampiran 1a - 1b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai panjang stek dan jenis media tanam berpengaruh sangat nyata sedangkan interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap kecepatan bertunas tanaman buah naga.

Tabel 1. Rata-rata saat munculnya tunas (hari) pada berbagai komposisi media tanam dan panjang stek terhadap pertumbuhan stek buah naga

Panjang Ruas (cm)	Jenis Media Tanam				Rata-rata	Uji BNJ 0,05
	M0	M1	M2	M3		
P1 (30)	36,83	31,33	41,00	41,83	37,75 ^b	6,05
P2 (35)	49,00	41,33	45,67	46,67	45,67 ^a	
P3 (40)	47,33	43,33	47,00	46,33	46,00 ^a	
Rata-rata	44,39 ^a	38,67 ^b	44,56 ^a	44,94 ^a		
Uji BNJ 0,05	5,24					

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama (a,b) berarti berbeda tidak nyata pada taraf *Uji BNJ* α 0,05.

Hasil uji *BNJ* α 0,05 pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan panjang stek 40 cm (P3) menghasilkan kecepatan bertunas yang terlambat yaitu (46,00 hari), dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan panjang stek 35 cm (P2) yaitu 45,67 hari dan kecepatan bertunas yang tercepat terdapat pada panjang stek 30 cm P1 yaitu 37,75 hari. Sedangkan kecepatan bertunas yang tercepat pada perlakuan media tanam terdapat pada perlakuan M1 (tanah + pupuk kandang + pasir) yaitu 38,67 hari dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan M3 (tanah + pupuk kandang ayam + serbuk gergaji) yaitu 44,94 hari dan M2 (tanah + pupuk kandang ayam + arang sekam) yaitu 44,56 hari dan perlakuan M0 (kontrol) yaitu 44,39 hari.

2. Panjang Tunas (cm)

Hasil pengamatan panjang tunas dan sidik ragam disajikan pada tabel lampiran 2a - 2b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai panjang stek tidak berpengaruh sangat nyata sedangkan jenis media tanam berpengaruh sangat nyata serta interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tunas tanaman buah naga.

Tabel 2. Rata-rata panjang tunas (cm) pada berbagai komposisi media tanam dan panjang stek terhadap pertumbuhan stek buah naga

Panjang Ruas (cm)	Jenis Media Tanam			
	M0	M1	M2	M3
P1 (30)	14,33	19,33	21,17	21,5
P2 (35)	10,33	15	24,67	22,5
P3 (40)	8,67	21,5	31,17	21,83
Rata-rata	11,11 ^b	18,61 ^{ab}	25,67 ^a	21,94 ^a
Uji BNJ 0,05	10,78			

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama (a,b) berarti berbeda tidak nyata pada taraf *Uji BNJ* α 0,05.

Hasil uji *BNJ* α 0,05 pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan panjang stek tidak berpengaruh nyata tetapi perlakuan media tanam berpengaruh nyata. Rata-rata panjang tunas yang tertinggi terdapat pada perlakuan media tanam M2 (tanah + pupuk kandang ayam + arang sekam) yaitu 25,67 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan M3 (tanah + pupuk kandang ayam + serbuk gergaji) yaitu 21,94 cm dan perlakuan M1 (tanah + pupuk kandang + pasir) yaitu 18,61 cm. Sedangkan panjang tunas yang terendah terdapat pada perlakuan M0 (kontrol) yaitu 11,11 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan M1 yaitu 18,61 cm.

3. Jumlah Tunas (buah)

Hasil pengamatan jumlah tunas dan sidik ragam disajikan pada tabel lampiran 3a - 3b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai panjang stek berpengaruh tidak nyata dan jenis media tanam berpengaruh sangat nyata serta interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah tunas tanaman buah naga.

Tabel 3. Rata-rata jumlah tunas (buah) pada berbagai komposisi media tanam dan panjang stek terhadap pertumbuhan stek buah naga

Panjang Ruas (cm)	Jenis Media Tanam			
	M0	M1	M2	M3
P1 (30)	1,33	2,33	2,33	2,83
P2 (35)	1,33	3,00	3,33	3,00
P3 (40)	1,5	2,17	3,5	1,83
Rata-rata	1,39 ^b	2,50 ^{ab}	3,06 ^a	2,56 ^a
Uji BNJ 0,05	1,17			

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama (a,b) berarti berbeda tidak nyata pada taraf *Uji BNJ* α 0,05.

Hasil uji *BNJ* α 0,05 pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan panjang stek tidak berpengaruh nyata tetapi perlakuan media tanam berpengaruh nyata. Rata-rata jumlah tunas yang tertinggi terdapat pada perlakuan M2 (tanah + pupuk kandang ayam + arang sekam) yaitu 3,06 buah dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan M3 (tanah + pupuk kandang ayam + serbuk gergaji) yaitu 2,56 buah dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan M1 (tanah + pupuk kandang + pasir) yaitu 2,50 buah. Sedangkan jumlah tunas yang terendah terdapat pada perlakuan M0 (kontrol) yaitu 1,39 buah dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan M1.

4. Diameter Tunas (cm)

Hasil pengamatan diameter tunas dan sidik ragam disajikan pada tabel lampiran 4a - 4b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai panjang stek berpengaruh tidak nyata dan jenis media tanam sangat berpengaruh nyata serta interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap diameter tunas tanaman buah naga.

Tabel 4. Rata-rata diameter tunas (cm) pada berbagai komposisi media tanam dan panjang stek terhadap pertumbuhan stek buah naga

Panjang Ruas (cm)	Jenis Media Tanam			
	M0	M1	M2	M3
P1 (30)	1,93	2,77	3,35	4,05
P2 (35)	1,55	3,82	3,72	3,4
P3 (40)	1,03	3,17	5,13	3,08
Rata-rata	1,51 ^b	3,25 ^a	4,07 ^a	3,51 ^a
Uji BNJ 0,05	1,64			

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama (a,b) berarti berbeda tidak nyata pada taraf *Uji BNJ* α 0,05.

Hasil uji *BNJ* α 0,05 pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan panjang stek tidak berpengaruh nyata tetapi perlakuan media tanam berpengaruh nyata. Rata-rata diameter tunas yang tertinggi terdapat pada perlakuan M3 (tanah + pupuk kandang ayam + serbuk gergaji) yaitu 3,51 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan M1 (tanah + pupuk kandang + pasir) yaitu 3,25 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan media tanam M2 (tanah + pupuk kandang ayam + arang sekam) yaitu 4,07 cm. Sedangkan diameter tunas yang terendah terdapat pada perlakuan M0 (kontrol) yaitu 1,51 cm dan berbeda nyata dengan semua perlakuan.

PEMBAHASAN

1. Pengaruh okulasi klon entris

Dari hasil pengujian secara statistik terlihat bahwa perlakuan berbagai klon entris K2 PB 260 menghasilkan panjang tunas tertinggi (26,67 cm), diameter batang tertinggi (0,57 cm), jumlah tunas tertinggi (2,00 tunas) dan jumlah daun tertinggi (28,33 helai) yang terbaik. Hal ini disebabkan karena klon PB 260 mempunyai hasil lateks yang baik dan mata entris yang cepat menyatu pada batang bawah dan tingkat keberhasilannya bisa mencapai 80% sampai 100% dibandingkan PB 340 dan PM 10 tingkat keberhasilannya rendah pada saat okulasi disebabkan kurangnya mata entris yang bagus.

Hartman *dkk.*, (2007) menyatakan bahwa keberhasilan okulasi ditentukan oleh adanya pertautan antara batang atas dan batang bawah. Pertautan okulasi yang baik diawali dengan pembelahan sel kemudian diikuti dengan proses pembentukan kalus menjadi jaringan vaskuler (xylem dan floem). Marchino, (2010) menambahkan bahwa jumlah daun dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan. Posisi daun pada tanaman yang dipengaruhi oleh genotipe mempunyai pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan daun.

Klon PB 260 merupakan salah satu klon anjuran untuk batang atas. Klon ini memiliki pertumbuhan yang jagur dengan sifat metabolisme yang tinggi sehingga pada usia 4 tahun mampu mencapai lilit batang 45 cm dan ketebalan kulit 6,3 mm. Selain itu, potensi produksi klon PB 260 cukup tinggi, yaitu rata-rata 1.063 kg karet kering tiap hektar tiap tahun. Namun demikian, klon PB 260 memiliki kelemahan yaitu kurang tanggap terhadap stimulan (Daslin, Woelan, dan Suhendry, 2009).

2. Pengaruh media tanam

Dari hasil pengujian secara statistik terlihat bahwa perlakuan komposisi M2 = tanah : pupuk kandang : pasir { 1 : 2 : 1 } memberikan pengaruh lebih baik dalam menghambat penguapan air dari permukaan media tanam dibanding dengan perlakuan komposisi media tanam lainnya. Hal ini, terjadi karena media tanam pupuk kandang ayam dan pasir mampu menjaga suhu media lebih stabil dan mampu mempertahankan kelembaban di sekitar perakaran tanaman. Dan pada umumnya tanaman membutuhkan unsur hara untuk zat makanannya semakin banyak pupuk kandang yang diberikan pada media maka, semakin banyak pula cadangan makanan yang dibutuhkan tanaman untuk melanjutkan pertumbuhannya dan pupuk kandang juga mempunyai kemampuan menahan air yang lebih tinggi. Sedangkan, pasir memiliki aerasi (ketersediaan rongga udara) dan drainase yang baik. Maka, pasir dapat memperluas tumbuhnya akar pada vase vegetatif.

Yanuar, (2010) menyatakan bahwa pasir memiliki pori-pori berukuran besar (pori-pori makro) maka pasir menjadi mudah terisi air dan cepat kering oleh proses penguapan. Kohesi dan konsistensi (ketahanan terhadap proses pemisahan) pasir sangat kecil sehingga mudah terkikis oleh air atau angin. Dengan demikian, media pasir lebih membutuhkan pengairan dan pemupukan yang lebih intensif. Hal tersebut yang menyebabkan pasir jarang digunakan sebagai media tanam secara tunggal.

Liang *et al.*, (2005) menambahkan bahwa pemberian pupuk kandang di area perakaran tanaman dapat menstimulasi aktivitas *urease*, *alkaline phosphatase*, dan *dehydrogenase*, meningkatkan respirasi dan penyerapan hara dan meminimalkan efek keracunan yang disebabkan oleh salinisasi.

3. Pengaruh interaksi antara okulasi klon entris dan media tanam

Dari hasil pengujian secara statistik terlihat bahwa sidik ragam menunjukkan berbagai klon entris dan komposisi media tanam berpengaruh tidak nyata pada semua parameter yang diamati. Begitupun interaksi antara okulasi klon entris dan media tanam memberikan berpengaruh tidak nyata semua parameter yang diamati akibat kedua faktor tersebut tidak saling mempengaruhi.

Sutedjo dan Kartasaputra (2006) menyatakan bahwa bila salah satu faktor berpengaruh lebih kuat daripada faktor lainnya, maka pengaruh faktor tersebut tertutupi dan bila masing-masing faktor mempunyai sifat yang jauh berbeda pengaruh dan sifat kerjanya maka akan menghasilkan hubungan yang berpengaruh tidak nyata dalam mendukung suatu pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN

Tingkat keberhasilan okulasi yang terbaik pada pertumbuhan tanaman karet, yaitu pada klon PB 260. Okulasi klon entries berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tunas, diameter batang, jumlah tunas dan jumlah daun. Komposisi media tanam yang memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan tanaman karet, yaitu komposisi media tanah : pupuk kandang : pasir {1 : 2 : 1}. Komposisi media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tunas, diameter batang, jumlah tunas dan jumlah daun. Interaksi antara okulasi klon entris dan media tanam juga tidak memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan klon entris karet.

DAFTAR PUSTAKA

- Ala, A., 2011. Tanaman Perkebunan Utama Kelapa Sawit, Kelapa dan Karet. Makassar : Identitas.
- Anwar, C., 2001. Manajemen dan Teknologi Budidaya Karet pusat penelitian karet Medan. Diakses tanggal 5 September 2016.
- Ambo Ala, 2011. Tanaman Perkebunan Utama Kelapa Sawit, Kelapa dan Karet.
- Arif Nurrohman, 2012. Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*).
- Badan Litbang Pertanian, 2010. Potensi Karet Klon Unggul PB 260, PB 340, PM 10 dan IRR 39 di Provinsi Jambi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi.
- Chairil Anwar, 2001. Manajemen dan Teknologi Budidaya Karet.
- Daslin., I. Suhendry., dan S. Woelan, 2009. Pengenalan Klon Karet Penghasil Lateks dan Lateks-Kayu. Balai Penelitian Sungai Putih Pusat Penelitian Karet. Galang.
- Deby Kurniawati, Mudji Santoso dan Eko Widaryanto, 2014. Pertumbuhan Jenis Mata Tunas Pada Okulasi Beberapa Klon Tanaman Karet. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur. Dhenny-gydeadns.blogspot.co.za. Diakses tanggal 01 Oktober 2016.
- Hartman, Heddy dan Susanto, 2007. Penanganan Pasca Panen Karet. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hartawan, R., 2013. Kompatibilitas batang bawah karet klon gt 1 dengan mata Entres beberapa karet klon generasi v. (<http://www.jurnal.kopertis10.or.id>). Diakses tanggal 10 Oktober, 2016.
- Heru dan Andoko., A., 2008. Petunjuk Lengkap Budidaya Karet. Jakarta : PT. Agro Media Pustaka.
- Marchino, F., 2010. Pertumbuhan Stum Mata Tidur Beberapa Klon Entres Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) pada Batang Bawah PB 260 di Lapangan.
- Nasaruddin dan Yunus Musa, 2012. Nutrisi Tanaman. Pembibitan karetbz.blogspot.co.za/?m=1. Diakses tanggal 01 Oktober 2016.

- Rustan, H., 2010. Teknik dan Tingkat Keberhasilan Okulasi Beberapa Klon Karet Anjuran di Kebun Visitor Plot bptp Jambi. (<http://digilib.litbang.deptan.go.id>). Diakses tanggal 10 Februari, 2016.
- Simanjuntak, F. 2010. Pembiakan vegetatif. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Setiawan, D.H., dan A. Andoko, 2005. Petunjuk Lengkap Budidaya Karet. Agromedia Pustaka, Jakarta. Diakses tanggal 16 Setember 2016.
- Supijanto dan Iskandar, H. S.,1988. Budidaya dan Pengolahan Karet, Dalam Rangka Pelatihan Guru Sekolah Menengah Teknologi Pertanian. IPB.
- Sutedjo dan Kartasaputra, 2006. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta Yogyakarta.