



## PENGARUH PUPUK HAYATI TIENS GOLDEN HARVEST TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO

*Effect of Biological Fertilizer Tiens Golden Harvest on Cacao Seedlings*

**Muhammad Hatta\*, Zaitun, dan Eyadinikoni Yunsa**

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Unsyiah, Banda Aceh

### ABSTRACT

This study was aimed at determining effect of various concentrations of biological fertilizer Tiens Golden Harvest (TGH) on growth of cocoa seedlings. TGH fertilizer concentrations studied consisted of 4 levels, i.e. 0 mL<sup>-1</sup> water, 5 mL<sup>-1</sup> water, 10 mL<sup>-1</sup> water, and 15 mL<sup>-1</sup> water. The results showed that concentrations of TGH fertilizer significantly affected height of cocoa seedling at 30 and 60 day after planting (DAP), and stem diameter of cocoa seedling at 20, 30, 40, 50 and 60 DAP. The best TGH fertilizer concentration was found at 15 mL<sup>-1</sup> water. However, TGH fertilizer concentration did not significantly affect height of cocoa seedling at age of 10, 20, 40 and 50 DAP, stem diameter at age of 10 DAP, leaf area, root length, wet and dry weight at 60 DAP.

Keywords: biofertilizers, Tiens Golden Harvest, cocoa seedlings

### PENDAHULUAN

Produktivitas kakao Indonesia masih tergolong rendah dan potensial untuk ditingkatkan. Upaya yang dapat dilakukan antara lain dengan pembibitan yang baik sehingga dihasilkan bibit yang berkualitas. Menurut Poedjiwidodo (1996) pembibitan merupakan tahap yang sangat menentukan dalam keberhasilan penanaman dan produksi di kemudian hari. Lebih lanjut Siregar *et al.* (2005) menyatakan bahwa, pendukung keberhasilan dalam pengusahaan tanaman kakao adalah dengan tersedianya bibit yang berkualitas dan mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan di lapangan.

Pembibitan tanaman kakao umumnya dilakukan dalam polibag,

karena cara ini mempunyai beberapa keuntungan di antaranya pertumbuhan bibit lebih baik dan seragam serta mudah dalam pemeliharaan dan pengangkutan. Setyamidjaja (1986) menyatakan bahwa dalam pelaksanaan pembibitan, perlu diperhatikan keadaan media tanam. Keadaan media tanam yang dimaksud terkait dengan sifat fisika, biologi, dan kimia tanah.

Sifat biologi tanah merupakan unsur penting dari media tanam yang perlu diperhatikan untuk pertumbuhan tanaman. Sifat biologi tanah menyangkut dengan kehidupan mikroorganisme tanah di dalam media. Salah satu teknologi yang inovatif untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah adalah dengan pemberian pupuk hayati (Suhendar dan Al Ghozali, 2009).

---

\* Penulis korespondensi

Salah satu produk yang dikenal sebagai pupuk hayati adalah Tiens Golden Harvest (TGH). Pupuk hayati ini selain mengandung unsur hara yang terbatas, juga mengandung populasi mikroba indigenous tanah asli Indonesia dan ramah lingkungan. Pupuk hayati ini tidak mengandung logam berat As, Pb, Hg, Cd maupun mikroba patogen dan *Salmonella* Sp. Pupuk ini dipersiapkan dan dirancang untuk memperbaiki kesuburan tanah Indonesia.. Beberapa mikroorganisme dominan dalam pupuk ini adalah *Azotobacter* Sp, *Azoosporidium* Sr, Mikroba Selulolitik, Mikroba Pelarut Fosfat, *Lactobacillus* Sp, *Pseudomonas fluorescent* (Suhendar dan Al Ghozali, 2009).

Pupuk hayati Tiens Golden Harvest dapat mempercepat pelapukan bahan organik di dalam media. Dari proses pelapukan ini diharapkan ketersediaan unsur-unsur penting bagi tanaman berlangsung lebih cepat. Goenadi (1997) menyatakan bahwa proses dekomposisi secara alami memerlukan waktu yang lama, yaitu 3-6 bulan dan proses dekomposisi dapat dipercepat melalui pemberian aktivator dekomposisi. Goenadi dan Isroi (2003) menyatakan bahwa *biodecomposer* yang terdapat dalam pupuk hayati Tiens Golden Harvest dapat mempercepat proses pengomposan menjadi 2-3 minggu.

Selain itu, pupuk hayati ini dapat juga berperan dalam pengendalian penyakit tanaman dan menjaga lingkungan hidup. Goenadi dan Isroi (2003) menyatakan bahwa sebagian mikroba bahan aktif *biodecomposer* juga berperan sebagai musuh alami penyakit jamur akar atau busuk pangkal batang. Menurut Suhendar dan Al Ghozali (2009) mikro-

organisme *Pseudomonas fluorescent* yang terdapat dalam pupuk hayati ini berperan penting dalam penguraian pestisida di dalam tanah.

Menurut Suhendar dan Al Ghozali (2009) konsentrasi pupuk Tiens Golden Harvest yang dianjurkan untuk pembibitan tanaman tahunan (kelapa sawit, karet, sengon, kopi, kakao, cengkeh, pepaya, jeruk, apel, dan mangga) adalah 1 L yang diencerkan dengan 100 L air, setara dengan 10 ml per L air, diberikan pada kecambah umur 10 – 15 hari setelah tanam. Namun demikian, konsentrasi tersebut belum tentu sesuai untuk semua daerah, karena setiap daerah mempunyai jenis tanah dan kondisi iklim yang berbeda dengan daerah lainnya

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pupuk hayati yang diberikan pada media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi pupuk hayati Tiens Golden Harvest terhadap pertumbuhan bibit kakao.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh, yang berlangsung dari Juli sampai Oktober 2009.

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

a. Benih

Benih kakao yang digunakan dalam penelitian berasal dari kultivar lokal berbuah kuning dan telah masak secara fisiologis yang di peroleh dari perkebunan rakyat Desa Teladan Kecamatan Lembah Selawah Kabupaten Aceh Besar.

b. Dedak

Dedak yang digunakan adalah dedak kasar yang digunakan untuk menghilangkan lendir (*pulp*) pada benih kakao.

c. Tanah

Tanah yang digunakan adalah tanah lapisan atas (*top soil*) dari jenis alluvial yang diperoleh dari Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh.

d. Pasir

Pasir yang digunakan adalah pasir sungai yang telah diayak. Pasir digunakan sebagai media perkecambahan.

e. Bak perkecambahan

Bak perkecambahan yang digunakan berukuran panjang 1,5 m, lebar 1 m dan tinggi 0,30 m yang terbuat dari papan.

f. Polibag

Polibag yang digunakan berwarna hitam dengan diameter 18 cm dengan ketebalan 0,15 mm dan berkapasitas isi 3 kg.

g. Pesticida

Untuk pengendalian serangan hama dan penyakit digunakan Furadan berupa butiran sebanyak 250 gram diberikan pada media perkecambahan, yang diperoleh dari toko pertanian di Banda Aceh.

h. Peneduh

Untuk menghindari tanaman dari cahaya matahari dan curah hujan yang berlebihan, maka dibuat naung-

an berupa pondok yang panjangnya 6 m dan lebar 4 m. Tinggi pondok sebelah timur 2 m dan sebelah barat 1,75 m yang diberi atap dari plastik.

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, ayakan pasir, timba, gembor, *hand sprayer* (volume 1 liter), meteran, penggaris, jangka sorong, timbangan analitik, *oven* dan alat tulis menulis.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 9 ulangan. Faktor yang diteliti adalah konsentrasi pupuk Tiens Golden Harvest (T). Faktor konsentrasi pupuk cair Tiens Golden Harvest terdiri atas 4 taraf, yaitu :

$T_0$	=	0 mL <sup>-1</sup> air
$T_1$	=	5 mL <sup>-1</sup> air
$T_2$	=	10 mL <sup>-1</sup> air
$T_3$	=	15 mL <sup>-1</sup> air

Data dianalisis dengan uji F (Steel and Torrie, 1980) dengan model matematika yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + T_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Hasil pengamatan untuk faktor konsentrasi pupuk cair Tiens Golden Harvest (T) pada taraf ke-j dan ulangan ke-i

$\mu$  = Rata-rata umum

$\beta_i$  = Pengaruh kelompok ke-i (i = 1,2,3)

$T_j$  = Pengaruh faktor konsentrasi Tiens Golden Harvest (T) taraf ke-j (j = 1,2,3,4)

$\varepsilon_{ij}$  = Galat percobaan

Bila uji F menunjukkan pengaruh yang nyata maka analisis dilanjutkan dengan uji BNJ pada level 5 %.

$$BNJ_{0.05} = q_{0.05}(p; db_A) \sqrt{\frac{KT_A}{r}}$$

Keterangan :

$BNJ_{0.05}$  = Beda Nyata Jujur pada level 5 %

$q_{0.05}(p; db_A)$  = Nilai baku  $q$  pada level 5 % (jumlah perlakuan dan derajat bebas acak).

$KT_A$  = Kuadrat tengah acak

$r$  = Jumlah ulangan

### Pelaksanaan Penelitian

#### Persiapan media

Tanah lapisan atas (*top soil*) diambil pada kedalaman 0 sampai 20 cm dari permukaan tanah. Tanah tersebut dikeringanginkan selama 2 hari kemudian diayak dengan menggunakan ayakan pasir dengan ukuran 8 mesh agar sisa-sisa akar dan kotoran dapat dipisahkan. Setelah itu media tanam tersebut diisi ke dalam polibag yang berkapasitas 3 kg. Selanjutnya disusun sesuai dengan bagan percobaan.

#### a. Pengecambahan benih

Benih yang dikecambahkan diambil di bagian tengah yang ukurannya seragam pada tiap buah, kemudian dibersihkan lendirnya (*pulp*) dengan cara digosok dengan dedak dan dicuci dengan air bersih.

Bak perkecambahan diisi dengan pasir setebal 20 cm kemudian benih yang ukurannya seragam didederkan dengan jarak tanam 5 cm x 3 cm dan ditanam dengan mata radikula menghadap ke bawah. Benih ditanam dengan posisi tegak dimana sepertiga bagian berada di atas permukaan media. Penyiraman dilaku-

kan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari.

#### b. Pemindahan kecambah

Pemindahan kecambah dalam polibag dilakukan setelah kecambah berumur 14 hari di persemaian. Sebelum dipindahkan, kecambah terlebih dahulu diseleksi. Kecambah yang digunakan adalah kecambah yang pertumbuhannya normal dan berukuran seragam. Penanaman kecambah dilakukan dengan melubangi tanah dengan tangan sesuai panjang radikula. Kecambah ditanam sebatas leher akar dan kotiledon berada di atas tanah.

#### c. Aplikasi Pupuk Tiens Golden Harvest

Aplikasi pupuk hayati Tiens Golden Harvest dilakukan dengan cara disemprotkan 10 ml pada media di dalam polibag. Waktu pemberian adalah 1 minggu sebelum tanam dan 30 hari setelah tanaman. Pemberian pupuk diberikan pada sore hari pada pukul 17.00 WIB.

#### d. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan serta pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor. Penyiangan dilakukan secara manual pada bagian dalam dan luar polibag seminggu sekali atau sesuai kondisi di lapangan selama penelitian.

## 2. Pengamatan

Adapun peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### a. Tinggi bibit (cm)

Pengukuran tinggi bibit dilakukan dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi. Untuk

menghindari kekeliruan dalam pengukuran, dibuat tanda setinggi 1 cm dari leher akar sehingga hasil dari setiap pengukuran ditambah dengan 1 cm. Pengukuran dilakukan pada umur 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 hari setelah tanam.

b. Diameter pangkal batang (cm)

Diameter pangkal batang diukur pada pangkal bibit yang telah diberi tanda setinggi 1 cm dari atas media. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong pada umur 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 hari setelah tanam.

c. Luas daun (cm<sup>2</sup>)

Pengukuran total luas daun dilakukan pada akhir penelitian atau pada umur 60 hari setelah tanam. Daun yang diukur adalah daun yang telah membuka sempurna dan tidak dalam keadaan *flush*. Luas helaian daun diukur dengan menggunakan rumus Asomaning dan Locard (Dartius, 1990) :

$$\text{Log } y = 1,904 \log x - 0,495$$

Keterangan :

$$y = \text{Luas daun (cm}^2\text{)}$$

$$x = \text{panjang daun (cm)}$$

d. Panjang akar (cm)

Panjang akar diukur pada umur 60 hari setelah tanam atau pada akhir penelitian dengan membongkar media tanam. Pengukuran panjang akar diukur dari pangkal akar sampai ujung terpanjang dari akar tunggang tanaman kakao.

e. Bobot basah berangkasan (g)

Pengamatan bobot basah berangkasan dilakukan pada umur 60 hari setelah tanam atau pada akhir penelitian, dengan menimbang seluruh bagian tanaman yang telah dibersihkan dari tanah dan kotoran lainnya.

f. Bobot kering berangkasan (g)

Pengamatan bobot kering berangkasan tanaman dilakukan pada umur 60 hari setelah tanam dengan menimbang seluruh bagian tanaman yang telah terlebih dahulu dimasukkan ke dalam oven selama 3 x 24 jam pada suhu 60 °C atau sampai tercapai bobot kering konstan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji F pada analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk TGH berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kakao umur 30 dan 60 HST, diameter pangkal batang bibit kakao umur 20, 30, 40, 50 dan 60 HST. Namun konsentrasi pupuk TGH berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit kakao umur 10, 20, 40 dan 50 HST, diameter pangkal batang umur 10 HST, luas daun, panjang akar, bobot basah dan kering berangkasan umur 60 HST.

Tabel 1. Rata-rata tinggi bibit, diameter pangkal batang, luas daun, panjang akar, berat basah dan berat kering berangkasan bibit kakao umur 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 HST pada konsentrasi pupuk TGH

Peubah	HS T	Konsentrasi Pupuk TGH								BNJ 0.05
		Data Asli				Data Transformasi dengan $\sqrt{x}$				
		Kontrol (T <sub>0</sub> )	5 mL <sup>-1</sup> air (T <sub>1</sub> )	10 mL <sup>-1</sup> air (T <sub>2</sub> )	15 mL <sup>-1</sup> air (T <sub>3</sub> )	Kontrol (T <sub>0</sub> )	5 ml <sup>-1</sup> L air (T <sub>1</sub> )	10 mL <sup>-1</sup> air (T <sub>2</sub> )	15 mL <sup>-1</sup> air (T <sub>3</sub> )	
Tinggi Bibit (cm)	10	17,39	18,39	18,07	18,89	4,17	4,28	4,24	4,34	-
	20	20,26	22,57	22,16	22,35	4,50	4,74	4,70	4,72	-
	30	24,35	27,02	26,26	26,71	4,93a	5,19b	5,12ab	5,17b	0,23
	40	28,86	31,91	30,95	31,12	5,37	5,64	5,56	5,57	-
	50	34,16	37,14	37,51	36,94	5,84	6,09	6,12	6,07	-
	60	36,02	38,65	39,49	39,96	6,00a	6,22ab	6,28b	6,32b	0,23
Diameter Pangkal Batang (mm)	10	1,49	1,57	1,44	1,62	1,22	1,25	1,20	1,27	-
	20	1,91	2,05	1,98	2,16	1,38a	1,43ab	1,41ab	1,47b	0,07
	30	2,04	2,19	2,16	2,33	1,43a	1,48ab	1,47ab	1,52b	0,08
	40	2,21	2,38	2,35	2,51	1,49a	1,54ab	1,53ab	1,58b	0,07
	50	2,39	2,53	2,58	2,67	1,55a	1,59ab	1,60ab	1,63b	0,07
	60	3,01	3,08	3,08	3,25	1,73a	1,75ab	1,76ab	1,80b	0,05
Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	60	58,76	65,36	67,76	71,10	7,65	8,06	8,19	8,41	-
Panjang akar (cm)	60	11,54	11,00	12,53	12,24	3,39	3,31	3,53	3,49	-
Berat Basah (g)	60	5,04	5,47	5,69	5,72	2,24	2,34	2,38	2,39	-
Berat Kering (g)	60	1,36	1,43	1,63	1,64	1,16	1,19	1,26	1,28	-

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% (uji BNJ<sub>0,05</sub>).

Tabel 1 menunjukkan bahwa bibit kakao umur 30 HST tertinggi dijumpai pada perlakuan konsentrasi pupuk TGH 5 mL<sup>-1</sup> air (T<sub>1</sub>) yang berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 0 mL<sup>-1</sup> air (T<sub>0</sub>), namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 10 mL<sup>-1</sup> air (T<sub>2</sub>) dan konsentrasi 15 mL<sup>-1</sup> air (T<sub>3</sub>). Namun, tinggi bibit kakao umur 60 HST tertinggi dijumpai pada perlakuan konsentrasi pupuk TGH 15 mL<sup>-1</sup> air (T<sub>3</sub>) yang berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 0 mL<sup>-1</sup> air (T<sub>0</sub>), tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 5 mL<sup>-1</sup> air (T<sub>1</sub>) dan konsentrasi 10 mL<sup>-1</sup> air (T<sub>2</sub>). Tabel 1 menunjukkan bahwa pada umur 10, 20, 40, 50 HST, tinggi

bibit kakao tidak berbeda nyata diantara konsentrasi pupuk TGH yang dicobakan.

Diameter pangkal batang bibit kakao umur 20, 30, 40, 50 dan 60 HST yang paling besar dijumpai pada perlakuan konsentrasi pupuk TGH 15 mL<sup>-1</sup> air (T<sub>3</sub>) yang berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 0 mL<sup>-1</sup> air (T<sub>0</sub>), namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 5 mL<sup>-1</sup> air (T<sub>1</sub>) dan konsentrasi 10 mL<sup>-1</sup> air (T<sub>2</sub>).

Secara umum, pupuk TGH memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan bibit kakao. Konsentrasi yang terbaik adalah 15 mL<sup>-1</sup> air. Hal ini terlihat pada pertumbuhan tinggi bibit kakao umur

30 dan 60 HST, serta diameter pangkal batang bibit kakao umur 20, 30, 40, 50 dan 60 HST. Pada konsentrasi ini, TGH diduga berada dalam jumlah yang optimal, sehingga komposisi kandungannya dapat membantu menciptakan kondisi lingkungan tanah yang sesuai untuk perkembangan sistem perakaran bibit kakao dalam menyerap hara dan air. Hal ini sesuai dengan pendapat Suhendar dan Al Ghozali (2009) yang menyatakan bahwa beberapa fungsi mikroorganisme dalam tanah adalah untuk menguraikan bahan organik dan bahan kimia yang terdapat di dalam tanah dari bentuk yang sulit diserap menjadi bentuk yang mudah diserap oleh tanaman. Selanjutnya Dwijoseputro (1983) menyatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan subur apabila semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman berada dalam jumlah yang cukup serta berada dalam bentuk yang bisa diabsorpsi.

Konsentrasi pupuk TGH yang lebih rendah dari  $15 \text{ mL}^{-1}$  air tidak memberikan pengaruh yang berarti, kecuali pada tinggi bibit umur 30 HST. Ini terlihat dari pertumbuhan bibit kakao yang juga rendah pada konsentrasi pupuk TGH  $5 \text{ mL}^{-1}$  air ( $T_1$ ) dan  $10 \text{ mL}^{-1}$  air ( $T_2$ ). Hal ini diduga karena *biodecomposer* yang diberikan populasinya rendah, sehingga belum mampu menciptakan kondisi struktur tanah yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan akar bibit kakao. Tim Penulis PS (2005) menyatakan bahwa perkembangan akar sangat dipengaruhi oleh struktur tanah, terutama berkaitan dengan air dan udara dalam tanah. Ruang pori udara pada tanah memberi ruang bagi tanah sehingga menyimpan banyak

air dan memberikan oksigen yang dibutuhkan oleh akar tanaman dalam pengambilan unsur hara sehingga perkembangan akar menjadi lebih baik.

Konsentrasi pupuk TGH yang rendah atau tanpa pupuk TGH menyebabkan proses dekomposisi bahan organik menjadi lama sehingga ketersediaan hara bagi bibit juga menjadi lama. Hal ini sesuai dengan pendapat Goenadi (1997) yang menyatakan bahwa proses dekomposisi secara alami memerlukan waktu yang lama yaitu 3-6 bulan, proses dekomposisi ini dapat dipercepat 2-3 minggu dengan pemanfaatan *bio-decomposer* yang terdapat dalam pupuk hayati TGH. Rinsema (1993) menjelaskan bahwa hasil penguraian bahan organik pada tanah berat akan mengurangi daya rekat tanah liat, akibatnya struktur tanah menjadi remah, sehingga tanah tidak cepat padat. Menurut Lakitan (1995), media tanam yang ideal adalah media yang mampu menyediakan air bagi bibit tanaman dan memiliki aerasi yang baik sehingga kebutuhan oksigen untuk perakaran tanaman tetap dapat terpenuhi.

## SIMPULAN

1. Konsentrasi pupuk TGH berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kakao umur 30 dan 60 HST, serta diameter pangkal batang bibit kakao umur 20, 30, 40, 50 dan 60 HST. Konsentrasi pupuk TGH yang terbaik dijumpai pada perlakuan  $15 \text{ mL}^{-1}$  air.
2. Konsentrasi pupuk TGH tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kakao umur 10, 20, 40 dan



50 HST, diameter pangkal batang umur 10 HST, luas daun, panjang akar, bobot basah dan kering berangkasan umur 60 HST.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dwijoseputro, D. 1983. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia, Jakarta. 232 hlm.
- Goenadi, D. H. dan Isroi. 2003. Aplikasi Bioteknologi Dalam Upaya Peningkatan Efisiensi Agribisnis Yang Berkelanjutan. Kumpulan Artikel Lembaga Riset Perkebunan Indonesia. [http://www.ipard.com/art\\_perkebun/dhg1.asp#daftarpustaka](http://www.ipard.com/art_perkebun/dhg1.asp#daftarpustaka) [Juni, 2010]
- Goenadi, D.H. 1997. Kompos Bioaktif dari Tandan Kosong Kelapa Sawit. Kumpulan Makalah Pertemuan Teknis Biotek. Perk. Untuk Pratek. Bogor, 1 mei 1997. Hal. 18-27.
- Lakitan, B. 1995. Hortikultura Teori Budidaya & PascaPanen. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Mangoendidjojo, W. 2003. Dasar-dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius, Yogyakarta. 163 hlm.
- Poedjiwidodo, Y. 1996. Sambung Samping Kakao. PT. Trubus Agriwijaya, Uggaran. 155 hlm.
- Rinsema. 1993. Pupuk dan Cara Pemupukan. Bhatara, Jakarta. 235 hlm.
- Setyamidjaja, D. 1986. Pupuk dan Pemupukan. CV Simplex, Jakarta. 122 hlm.
- Siregar, T. H. S., S. Riyadi, dan L. Nuraeni. 2005. Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Cokelat. Penebar Swadaya, Jakarta. 168 hlm.
- Steel, R.G.D. and J.H.Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach. Second Edition. McGraw-Hill Book Company, New York. Pp 633.
- Suhendar, C. dan Al Ghozali, A. 2009. Pedoman Dasar Aplikasi Tiens Golden Harvest. Copyright 2009.
- Tim Penulis PS. 2005, Tanaman Hortikultura, Pembudidayaan Secara Komersial. Penebar Swadaya. Bogor. 123 hlm.