

Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Beberapa Komposisi Media Tanam Dan Frekuensi Penyiraman

*Response Growth Seeds Cocoa (*Theobroma cacao* L.) against Some Composition Planting Media and Frequency Watering*

Juan Winaldy Simorangkir, Jonis Ginting, Irsal

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

**Corresponding author :*

ABSTRACT

Use proper planting media can support the development of cocoa seeds. But its use should be based on the nature of the medium is able to absorb and hold water in relatively long. Hence required combination some composition media cropping and frequency watering to gain the mass seeds cocoa. This study was conducted in the greenhouse the Faculty Agricultural University of North Sumatra, located at an elevation of above sea level 25 from January 2015 until April 2015, using a random factorial group with two factors the Media Treatment Composition Planted with Topsoil treatment, Topsoil + Compost TKKS (1:2), Topsoil + Manure a Chicken (1:2) Topsoil + Sphagnum (1:2) and Frequency of treatment of Sprinkling with 100%KL/ml/one day, 100%KL/ml/two days, 100%/KL/ml/three days. Parameter examined is tall plant, diameter of the stem, broad leaves, wet weight header, wet roots, dry weight header, and weights dried root. The research results show that composition media planting had have real impact on parameter tall plant, diameter of the stem, wet weight roots and weight dried root. Treatment of frequency watering affect significant a tall parameters, diameter of stem, wet weight roots, and weight dried roort observation. Interaction some composition media cropping and frequency watering do not affect significant a tall parameters observation.

Keywords: cocoa, planting media, watering frequency

ABSTRAK

Penggunaan media tanam yang tepat dapat mendukung pertumbuhan bibit kakao. Akan tetapi penggunaan tersebut harus di dasari pada sifat-sifat media yang dapat menyerap dan menahan air dalam waktu yang relatif lama. Oleh karena itu diperlukan kombinasi beberapa komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kakao. Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan yang berada pada ketinggian \pm 25 dpl dan bulan Januari 2015 sampai April 2015, menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor perlakuan yaitu Komposisi Media Tanam dengan perlakuan Topsoil, Topsoil + Kompos TKKS (1:2), Topsoil + Pupuk Kandang Ayam (1:2), Topsoil + Sphagnum (1:2) dan Frekuensi Penyiraman dengan perlakuan 100%KL/ml/satu hari, 100%KL/ml/dua hari, 100% KL/ml/tiga hari. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, bobot basah tajuk, bobot basah akar, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi media tanam berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, bobot basah tajuk dan bobot kering tajuk. Perlakuan frekuensi penyiraman berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, bobot basah akar dan bobot kering akar. Interaksi beberapa komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata pada seluruh parameter pengamatan yang ada.

Kata kunci : kakao, media tanam, frekuensi penyiraman

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditi perkebunan utama andalan nasional. Sejak awal tahun 1980-an, pertumbuhan dan perkembangan kakao semakin pesat di Indonesia. Kondisi iklim, lahan dan permintaan terhadap kakao mendorong meningkatnya pembangunan perkebunan kakao Indonesia (Suryani dan Zulfebriansyah, 2007). Salah satu faktor yang menentukan pertumbuhan bibit adalah media tumbuh. Kesuburan media tumbuh dapat diperbaiki atau ditingkatkan dengan pemupukan anorganik, organik, atau penggunaan biostimulan mikro organisme (Quddusy, 1999). Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, perkembangan luas areal perkebunan kakao meningkat secara pesat dengan tingkat pertumbuhan rata-rata 8%/tahun dan saat ini mencapai 1.462.000 ha (Karmawati, dkk, 2010).

Usaha pembibitan yang dilakukan secara besar-besaran seringkali dihadapkan pada masalah ketersediaan air untuk pengairan. Di lain pihak tanaman kakao menghendaki kecukupan air agar dapat tumbuh dengan baik. Untuk memecahkan masalah tersebut, penggunaan media yang dapat menyerap dan menahan air dalam jumlah besar merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan (Wibawa dan Pujiyanto, 1989).

Syarat media tanam yang baik adalah harus mempunyai sifat-sifat yang mudah dalam menyerap dan menahan air dalam waktu yang relatif lama. Media tanam tidak boleh terlalu basah karena dapat menjadi penyebab tumbuhnya jamur yang dapat mengakibatkan kerusakan bahkan kematian bibit kakao (Hartman dan Kester, 1983). Namun sekarang ini cukup sulit untuk memperoleh media tanam yang memiliki kelebihan sesuai persyaratan pembibitan kakao yang baik sehingga timbul ide untuk menggunakan bahan-bahan media tanam padat yang memiliki kemampuan untuk menyerap dan menyimpan air. Adapun media yang dapat memenuhi kriteria di atas diantaranya sphagnum, kompos TKKS (Tandan Kosong Kelapa Sawit), pupuk

kandang sapi, ayam, domba, bahkan arang sekam.

Menurut Indraty (1985) penggunaan Sphagnum merupakan cara yang tepat untuk menyediakan kelembaban air yang memadai bagi tanaman karena memiliki kemampuan menyimpan air 15 hingga 20 kali dari berat keringnya.

Berdasarkan penelitian Hendrata dan Sutardi (2010) macam media tanam dapat meningkatkan tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang serta panjang akar. Frekuensi penyiraman 3 hari sekali memberikan pengaruh yang lebih baik dalam mempengaruhi pertumbuhan bibit kakao. Media sphagnum dan pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian ± 25 meter di atas permukaan laut, mulai bulan Maret sampai dengan Juni 2015.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kakao varietas TSH 858, polibag ukuran 25 x 30 cm, kompos TKKS, sphagnum, dan pupuk kandang ayam, insektisida dengan bahan aktif Deltamethrin 2 cc/l air (Decis 2,5 EC), bambu, dan daun nipah, serta bahan-bahan lain yang mendukung dalam penelitian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, bor, bak kecambah, timbangan, kompos TKKS, sphagnum dan pupuk kandang ayam, timbangan analitik, tanaman kakao, oven, gunting, cutter, parang, handsprayer, alat tulis, serta alat-alat lain yang mendukung dalam penelitian.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor perlakuan, sebagai berikut : Faktor 1: Komposisi Media Tanam (M) dengan empat jenis, yaitu: M₀: Topsoil ; M₁ : Topsoil + Kompos TKKS(1:2) ; M₂ : Topsoil + Pupuk Kandang Ayam (1:2); M₃ : Topsoil + Sphagnum (1:2). Faktor 2: Frekuensi Penyiraman (A) dengan tiga taraf, yaitu: A₀ :

100% KL/pol/satu hari ; A₁ : 100%
 KL/pol/dua hari ; A₂ : 100% KL/pol/tiga hari

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Data pengamatan tinggi tanaman mulai dari pengamatan 10, 11, dan 12 MST dicantumkan pada Lampiran 1, 3, dan 5, sedangkan sidik ragam masing-masing pengamatan dicantumkan pada Lampiran 2, 4, dan 6. Berdasarkan sidik ragam diketahui bahwa beberapa komposisi media tanam menunjukkan berpengaruh nyata pada

parameter tinggi tanaman 10, 11, dan 12 MST. Selanjutnya frekuensi penyiraman berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman 10, 11, dan 12 MST. Akan tetapi interaksi keduanya perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bibit kakao.

Rataan tinggi tanaman bibit kakao 10 - 12 MST pada beberapa komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan tinggi tanaman bibit kakao 10 - 12 MST (cm) pada beberapa komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman

Umur	Frekuensi Penyiraman	Komposisi Media Tanam				Rataan
		M0	M1	M2	M3	
10 MST	A0	41,03	42,55	41,77	41,95	41,83 c
	A1	43,01	50,01	47,07	43,18	45,82b
	A2	46,75	52,30	50,71	42,65	48,10 a
	Rataan	43,60 c	48,29 a	46,52 b	42,59 d	45,25
11 MST	A0	44,05	45,63	43,81	44,79	44,57 c
	A1	45,77	52,59	49,38	45,62	48,34 ab
	A2	49,75	54,83	53,13	45,25	50,74 a
	Rataan	46,52 bc	51,02 a	48,77 b	45,22 d	47,88
12 MST	A0	48,32	49,93	46,51	48,20	48,24 c
	A1	49,24	56,71	53,72	49,46	52,28b
	A2	51,99	60,19	58,29	49,75	55,06 a
	Rataan	49,85 c	55,61 a	52,84 b	49,14 d	51,86

Pada parameter tinggi tanaman, perlakuan beberapa komposisi media tanam berpengaruh nyata pada 10, 11 dan 12 Minggu Setelah Tanam (MST). Dari rata-rata yang ada dapat dilihat bahwa media tanam topsoil + kompos TKKS(M1) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman terbesar pada 12 MST yakni 55,61 cm. Hal ini diduga karena kebutuhan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman bibit kakao mampu tercukupi oleh pemberian pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit secara bertahap dimana pada saat awal-awal pertumbuhan tanaman belum menunjukkan angka yang signifikan tetapi pada pengamatan minggu ke-5 sampai selesai pengamatan menunjukkan angka yang berbeda

nyata. Hal yang sama juga dapat dilihat pada parameter diameter batang dimana perlakuan M1 (topsoil + kompos TKKS) menghasilkan rata-rata diameter batang tertinggi dengan rata-rata 8,78 mm yang berpengaruh nyata dengan perlakuan M0 (topsoil) tanpa pemberian media tanam lain dengan rata-rata 7,18 mm. Dengan demikian pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dapat dijadikan alternatif untuk meminimalkan pemakaian pupuk kimia mengingat peran kompos tandan kosong kelapa sawit sebagai pupuk organik dengan kandungan nutrisi yang dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah sehingga efektif dalam menciptakan konsep pertanian yang berkelanjutan. Hal ini sesuai dengan

pernyataan Hermawan *dkk* (1999) menyatakan bahwa TKKS mempunyai nilai nutrisi yang tinggi dan berpotensi sebagai pupuk organik.

Diameter Batang (mm)

Data pengamatan diameter batang mulai pengamatan 10, 11 dan 12 MST Berdasarkan sidik ragam diketahui bahwa beberapa komposisi media tanam menunjukkan

berpengaruh nyata pada parameter diameter batang 10, 11, dan 12 MST. Selanjutnya perlakuan frekuensi penyiraman berpengaruh nyata pada parameter diameter batang 10, 11, dan 12 MST. Sementara interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap parameter diameter batang tanaman bibit kakao.

Rataan diameter batang tanaman bibit kakao 10 - 12 MST pada beberapa komposisi media tanam dan perlakuan frekuensi penyiraman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan diameter batang tanaman bibit kakao 1 - 12 MST (mm) pada beberapa komposisi media tanam dan perlakuan frekuensi penyiraman

Umur	Frekuensi Penyiraman	Komposisi Media Tanam				Rataan
		M0	M1	M2	M3	
10 MST	A0	5,91	7,15	7,09	6,40	6,64 c
	A1	6,09	7,69	7,41	6,78	7,00 b
	A2	6,36	7,86	8,05	6,73	7,25 a
	Rataan	6,12 d	7,57 a	7,52 ab	6,64 c	6,96
11 MST	A0	6,43	7,73	7,69	7,12	7,24 c
	A1	6,71	8,26	8,09	7,41	7,62 ab
	A2	6,77	8,57	8,56	7,38	7,82 a
	Rataan	6,64 d	8,18 a	8,11 ab	7,30 c	7,56
12 MST	A0	6,86	8,32	8,34	7,64	7,79 c
	A1	7,28	8,78	8,59	8,00	8,16 ab
	A2	7,39	9,23	9,12	8,08	8,45 a
	Rataan	7,18 d	8,78 a	8,69 ab	7,90 c	8,14

Pada parameter diameter batang dimana A2 menunjukkan rata-rata diameter batang 8,45 mm yang berbeda nyata dengan perlakuan A0 yang memiliki rata-rata diameter batang sebesar 7,79 mm. Hal ini diduga karena pemberian air pada bibit kakao idealnya 100%KL/ml/tiga hari sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Dimana pada tahap pertumbuhan, air digunakan oleh tanaman untuk pembelahan dan pembesaran sel yang terwujud dalam penambahan tinggi tanaman, pembesaran diameter, perbanyak daun dan pertumbuhan akar. Selanjutnya pemberian air yang berlebihan dapat membuat tanah menjadi padat dan akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan akar bibit kakao. Hal ini sesuai dengan literatur dari Kristanto (2013) yang

menyatakan bahwa pada pembibitan kakao yang berumur < 6 bulan kebutuhan air per bibit tergantung pada kondisi kelembaban tanah yang dijadikan media tumbuh dalam pembibitan.

Bobot Basah Tajuk (g)

Data pengamatan bobot basah tajuk berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa komposisi media tanam menunjukkan berpengaruh nyata terhadap parameter bobot basah tajuk. Sementara perlakuan frekuensi penyiraman menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap bobot basah tajuk. Selanjutnya interaksi beberapa komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap parameter bobot basah tajuk.

Rataan bobot basah tajuk pada beberapa komposisi media tanam dan

perlakuan frekuensi penyiraman dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan bobot basah tajuk (g) pada beberapa komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman

Frekuensi Penyiraman	Komposisi Media Tanam				Rataan
	M0	M1	M2	M3	
A0	22,17	34,28	38,51	26,60	30,39
A1	21,45	19,73	29,75	25,81	24,19
A2	18,73	32,91	32,40	26,83	27,72
Rataan	20,78 d	28,97 b	33,55 a	26,41 bc	27,43

Keterangan: Angka yang diikuti notasi yang sama pada baris menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Pada Tabel 3 komposisi media tanam (M), pada perlakuan M2 (Topsoil + Pupuk Kandang Ayam) menghasilkan rataaan bobot basah tajuk tertinggi sebesar 33,55g yang berbedanyata dengan perlakuan M0 (Topsoil) yang memiliki rataaan berat basah tajuk sebesar 20,78g. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan M2 memberikan pengaruh meningkatkan bobot basah tajuk lebih baik dibandingkan M0.

Bobot Kering Tajuk (g)

Data pengamatan bobot kering tajuk berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa

beberapa komposisi media tanam menunjukkan berpengaruh nyata terhadap parameter bobot kering tajuk. Sementara perlakuan frekuensi penyiraman menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk. Selanjutnya interaksi beberapa komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap parameter bobot kering tajuk.

Rataan bobot kering tajuk pada beberapa komposisi media tanam dan perlakuan frekuensi penyiraman dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan bobot kering tajuk (g) pada beberapa komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman.

Frekuensi Penyiraman	Komposisi Media Tanam				Rataan
	M0	M1	M2	M3	
A0	12,59	18,72	18,86	15,02	16,30
A1	12,45	14,55	17,19	13,23	14,35
A2	13,11	18,12	20,06	14,55	16,46
Rataan	12,71 d	17,13 ab	18,70 a	14,27 c	15,70

Keterangan: Angka yang diikuti notasi yang sama pada baris menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Pada Tabel 4 tampak bahwa beberapa komposisi media tanam (M) menghasilkan rataaan bobot kering tajuk tertinggi sebesar 18,70g pada perlakuan M2 (Topsoil + Pupuk Kandang Ayam) yang berbedanyata dengan perlakuan M0 (Topsoil) yang memiliki rataaan

berat basah tajuk sebesar 12,71 g. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan M2 memberikan pengaruh meningkatkan bobot kering tajuk lebih baik dibandingkan M0.

Pada parameter bobot basah tajuk dan bobot kering tajuk, dapat dilihat bahwa media

tanam topsoil + pupuk kandang ayam (M2) menghasilkan rataan terbesaryakni berbeda nyata dengan perlakuan M0 (topsoil). Hal ini diduga karena pemberian pupuk kandang ayam dapat memenuhi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk kandang ayam dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia serta dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman sehingga akan mempengaruhi struktur tanah yang akan memacu pertumbuhan tanaman. Dengan demikian tanaman akan memiliki bobot tajuk yang signifikan dibandingkan tanpa pemberian pupuk kandang ayam tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soesroedirdja (1980) yang menyatakan bahwa pupuk kandang merupakan bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah serta dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Bobot Kering Akar (g)

Data pengamatan bobot kering akar berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa beberapa komposisi media tanam menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter bobot kering akar. Sementara perlakuan frekuensi penyiraman menunjukkan berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar. Akan tetapi interaksi beberapa komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap parameter bobot kering akar.

Rataan bobot kering akar pada beberapa komposisi media tanam dan perlakuan frekuensi penyiraman dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 6. Rataan bobot kering akar (g) pada beberapa komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman

Frekuensi Penyiraman	Komposisi Media Tanam				Rataan
	M0	M1	M2	M3	
A0	2,77	3,30	3,27	3,29	3,16 a
A1	2,43	2,49	2,57	2,85	2,59 b
A2	2,81	2,42	2,61	2,76	2,65 b
Rataan	2,67	2,74	2,82	2,97	2,80

Keterangan:Angka yang diikuti notasi yang sama pada kolom menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Pada Tabel 6 tampak bahwa beberapa komposisi media tanam (M) menghasilkan rataan bobot kering akar tertinggi sebesar 2,97g pada perlakuan M3 (Topsoil + Sphagnum) yang tidak berbedanyata dengan perlakuan lainnya.

Pada perlakuan frekuensi penyiraman (A) menghasilkan rataan bobot kering akar tertinggi sebesar 3,16 g dengan perlakuan A0 (100% KL/polybag/1 hari) yang berbeda nyata dengan perlakuan A1 (100% KL/ml/2 hari) yang memiliki rataan bobot kering akar 2,69 g.

Pada hasil penelitian dengan parameter bobot basah akar dan bobot kering akar dapat dilihat bahwa perlakuan A0 (100%KL/ml/satu hari) yang menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan A1 (100%KL/ml/dua hari) dan A2

(100%KL/ml/tiga hari). Keadaan ini diduga karena frekuensi penyiraman yang mempengaruhi perkembangan akar berada pada penyiraman rutin setiap hari ke tanaman dengan keadaan kapasitas lapang sempurna. Dimana bila tanaman kekurangan air maka akar tanaman akan terganggu dalam menyerap unsur hara dan mengganggu proses fisiologi tanaman, ketersediaan air tanah ditentukan oleh banyaknya air kapiler yang berada di antara kapasitas lapang dan layu permanen. Hal ini sesuai literatur dari Budiharto (1986) yang menyatakan bahwa rendahnya jumlah air akan menyebabkan terbatasnya perkembangan akar, sehingga mengganggu penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Ketidak seimbangan antara penyerapan air oleh akar dan kehilangan

air akibat transpirasi membuat tanaman menjadi layu.

SIMPULAN

Komposisi media tanam terbaik untuk pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao*L.) pada perlakuan top soil dengan pupuk kandang ayam (1 : 2) . Frekuensi penyiraman yang sesuai untuk pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao*L.) pada penyiraman 100 % KL/pol/satu hari. Interaksi komposisi media dan frekuensi penyiraman tidak menunjukkan interaksi yang terbaik dari keduanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiharto, A. 1986. Pengaruh media dan interval penyiraman pada pengepakan bibit kopi robusta (*Coffea robusta* Linden) terhadap kerusakan bibit di kebun. Tesis Fakultas Pertanian. Universitas Jendral Sudirman. Purwokerto. Hal: 37.
- Hendrata, R., dan Sutardi. 2010. Evaluasi media dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). Jurnal Agronomi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Yogyakarta.
- Hartman dan Kester. 1983. *Plant propagation principle and practices prentice* Hall International Inc Engelwoods Clifs. New Jersey. Vol: 253-341.
- Hermawan, S. D., Cikman L. Rochmalia, D. H. Gunadi dan Y. Away. 1999. Produksi Kompos Bioaktif TKKS dan Efektivitasnya dan Mengurangi Dosis Pupuk Kelapa Sawit di PT. Perkebunan Nusantara VIII. Prosiding Pertemuan Teknis Perkebunan untuk Praktek, Bogor 5-6 Mei 1999.
- Indraty, I. S.1985. Stadia Kecambah Benih Karet untuk Pembibitan. Risalah Penelitian. No. 11, Thn 1985. *Research center* Getas. Salatiga.
- Karmawati, E., Zainal, M., Syakir, M., Joni, M., Ketut, A., Rubiyo. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.
- Kristanto, A. 2013. Panduan Budidaya Kakao. Pustaka Baru Press. Bandung.
- Soesrosoedidja, R. S., B. Rifai dan I. S. Prawira. 1980. Ilmu Memupuk. CV Yasaguna. Jakarta. Hal: 84.
- Suryani, D dan Zulfebriansyah. 2007. Komoditas Kakao : Potret dan Peluang Pembiayaan. Economic Review No. 210 Desember 2007. Diakses dari <http://www.bni.co.id/Portals/0/Document/Komoditas%20Kakao.pdf>.
- Wibawa, A. dan Pujiyanto.1989. Pengaruh Aquasym dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kakao mulia. Pelita Perkebunan Vol. 5 No. 1 April 1989: 25-26.

