



## Pengaruh Berbagai Jenis Media Dan Lama Penyimpanan Benih Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.)

### *The Effect of Various Media Types and Seed Storage Time on Viability and Vigor of Cocoa Seeds (*Theobroma cacao* L.)*

Agus Ardi\*, Abdul Rahman, & Syahbudin Hasibuan

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

#### Abstrak

Pengaruh Berbagai Jenis Media dan Lama Penyimpanan Benih Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, yang terdiri dari 2 faktor perlakuan, Faktor I yaitu media penyimpanan dengan 4 taraf perlakuan yakni: M0 tanpa media penyimpanan; M1=penggunaan plastik PE; M2 = penggunaan kertas aluminium; M3= penggunaan karung goni; M4= penggunaan botol kaca. masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 (dua) kali. Faktor II yaitu lama penyimpanan dengan 3 taraf perlakuan yaitu: W1= disimpan selama 1 (satu) minggu; W2= disimpan selama 2 (dua) minggu; W3= disimpan selama 3 (tiga) minggu. parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah viabilitas dan vigor. kecepatan tumbuh benih (%). keserempakan tumbuh benih (%), potensi tumbuh benih (%), daya berkecambah benih (%). Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: 1.) penggunaan berbagai jenis media penyimpanan benih (M0) (tanpa perlakuan), M1 (plastik PE), M2 (kertas aluminium), M3 (karung goni), dan M4 (botol kaca) merupakan perlakuan yang memberikan hasil tidak nyata pada umur 1-3 hst dan hasil sangat nyata pada umur 4-7 hst terhadap kecepatan tumbuh benih, memberikan hasil tidak nyata pada umur 1-4 hst dan hasil sangat nyata pada umur 5-7 hst terhadap keserempakan tumbuh benih, memberikan hasil tidak nyata pada umur 3 hst dan sangat nyata pada umur 4-5 hst terhadap potensi tumbuh benih, dan memberikan hasil sangat nyata pada daya berkecambah benih. 2. Lama waktu penyimpanan 1 minggu (M1) berpengaruh sangat nyata pada seluruh parameter yaitu kecepatan tumbuh benih, keserempakan tumbuh benih, potensi tumbuh benih dan daya berkecambah benih, sedangkan lama waktu penyimpanan 2 minggu (M2) dan lama waktu penyimpanan 3 minggu (M3), berpengaruh tidak nyata pada seluruh parameter pengamatan. 3. Interaksi kedua faktor perlakuan berpengaruh sangat nyata pada seluruh parameter yaitu kecepatan tumbuh benih, keserempakan tumbuh benih, potensi tumbuh benih dan daya berkecambah benih

**Kata Kunci:** kakao, viabilitas, vigor, media penyimpanan, lama penyimpanan

#### Abstract

*Effect of Various Types of Media and Duration of Storage of Seeds on Viability and Vigor of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) Seeds. The method used in this research is the Factorial Completely Randomized Design (CRD) method, which consists of 2 treatment factors, Factor I, namely storage media with 4 treatment levels, namely: M0 without storage media; M1 = use of PE plastic; M2 = use of aluminum foil; M3 = use of gunny sacks; M4 = using a glass bottle. each treatment was repeated 2 (two) times. The second factor is storage time with 3 levels of treatment, namely: W1 = stored for 1 (one) week; W2 = stored for 2 (two) weeks; W3 = stored for 3 (three) weeks. The parameters observed in this study were viability and vigor. seed growth rate (%). Simultaneous growth of seeds (%), potential for seed growth (%), germination of seeds (%). From the research results can be concluded as follows:1.) the use of various types of seed storage media (M0) (without treatment), M1 (PE plastic), M2 (aluminum paper), M3 (gunny sacks), and M4 (glass bottles) are treatments that give no real results at age 1-3 days after planting and the yields were very real at the age of 4-7 days after planting on the speed of seed growth, gave no real results at the age of 1-4 days and the results were very real at the age of 5-7 days against the synchronization of seed growth, giving no real results at age 3 days after planting and was very significant at the age of 4-5 days after planting on the potential for seed growth, and gave very real results on the germination capacity of seeds. 2. The duration of 1 week of storage (M1) has a very significant effect on all parameters, namely the speed of seed growth, simultaneous growth of seeds, potential for seed growth and germination, while the storage time is 2 minutes (M2) and storage time is 3 minutes (M3). ), has no significant effect on all observed parameters, 3. The interaction of the two treatment factors has a very significant effect on all parameters, namely the speed of seed growth, synchronization of seed growth, potential for seed growth and germination*

**Keywords:** cocoa, viability, vigor, storage media, storage time

**How to Cite:** Ardi, A. Rahman, A. & Hasibuan, S. (2021). Pengaruh Berbagai Jenis Media Dan Lama Penyimpanan Benih Terhadap Viabilitas Dan Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 3(2) 2021: 169-175

\*E-mail: [Agus\\_Ardi@gmail.com](mailto:Agus_Ardi@gmail.com)

ISSN 2550-1305 (Online)



## **PENDAHULUAN**

Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) berasal dari hutan tropis di Amerika Tengah dan bagian Utara Amerika Selatan. Tanaman tersebut tergolong famili Sterculiaceae dari ordo Malvales yang menghasilkan biji-bijian. Penduduk yang pertama kali mengusahakan tanaman kakao serta menggunakan sebagai bahan makanan dan minuman adalah suku Indian Maya dan suku Aztek (*Aztec*) (Sriwahyuni, 2015).

Di Indonesia tanaman kakao diperkenalkan oleh bangsa Spanyol pada tahun 1560 di Minahasa. Jenis yang pertama sekali di tanam adalah Criollo, yang oleh bangsa Filipina diperoleh dari Venezuela. Produksi kakao ini relatif rendah dan peka terhadap serangan hama dan penyakit, tetapi rasanya enak. Pada tahun 1806 usaha perluasan kakao dimulai lagi di Jawa Timur dan Jawa Tengah. Penanaman dilaksanakan di sela-sela areal pertanaman kopi (Siregar dkk, 2004).

Keberhasilan dan peningkatan produksi tanaman kakao dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang dapat meningkatkan keberhasilan produksi kakao yaitu dengan penggunaan benih dan bibit unggul yang mampu tumbuh optimal di lapangan. Tanaman kakao dapat tumbuh optimal di lapangan apabila viabilitas benih dan vigor kecambah tetap terjaga, baik pada saat penyimpanan maupun pada fase perkecambahan (Hayati dkk., 2011).

Penyimpanan benih merupakan salah satu kegiatan yang dapat mendukung peningkatan jumlah dan mutu benih dan perlu diperhatikan dalam menjamin pengadaan bahan tanaman melalui program penanaman (Yuniarti et al, 2013). Tujuan penyimpanan yaitu untuk menjaga biji agar tetap dalam keadaan baik (viabilitas dan vigor tinggi), melindungi biji dari serangan hama dan jamur, dan mencukupi persediaan biji selama musim berbuah tidak dapat mencukupi kebutuhan (Indriana dan Budiasih, 2017).

Benih kakao yang telah dikeluarkan dari buahnya akan cepat berkecambah apabila penyimpanan tanpa perlakuan khusus dalam jangka waktu 3-4 hari (Tambunsaribu et al.2017). Hal ini disebabkan buah tanaman kakao memiliki biji yang ditutupi oleh lendir yang mengandung zat penghambat perkecambahan sehingga dapat menunda perkecambahan di dalam buah, tetapi ketika kulit buah di buka, lendir cepat terurai dan perkecambahan dimulai karena biji kakao tidak memiliki masa dormansi (Toxopeus, 1987 dalam Sriwahyuni, 2015). Menurut penelitian terdahulu cara penyimpanan benih dengan menggunakan wadah kedap uap air dapat mencegah terjadinya penguapan kandungan air yang berlebih pada benih selama penyimpanan. Benih yang disimpan dalam wadah kedap uap air mampu mempertahankan daya tumbuh dan vigor benih, serta dapat juga mencegah hama dan penyakit yang akan menyerang benih dalam penyimpanan.

Viabilitas benih kakao tergantung pada kadar air benih setelah penyimpanan, apabila kadar air benih tinggi maka viabilitas benih juga tinggi. Sedangkan menurut Hasanah (2002) dalam Hayati dkk (2011), benih yang dikemas dengan plastik berlubang yang dilengkapi dengan bahan yang lembab dapat memperpanjang daya simpan benih. Menurut Sadjad dalam Misrun (2010) menyatakan bahwa pada saat disimpan benih akan mengalami kemunduran baik morfologi maupun fisiologi dengan tetap berlangsungnya proses respirasi pada benih yang menghasilkan panas, air dan karbon dioksida akan terjadi pengurangan zat makanan di dalam benih yang akhirnya akan menurunkan daya berkecambah dan kecepatan berkecambahnya benih.

## **METODE PENELITIAN**

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini akan dilakukan menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu: Faktor I yaitu media penyimpanan dengan 4 taraf perlakuan yaitu: M0 = tanpa media simpan (kontrol), M1 = penggunaan plastik PE, M2 = penggunaan kertas aluminium, M3=

Penggunaan karung goni, M4 =penggunaan botol kaca. Faktor II yaitu lama penyimpanan dengan 3 taraf perlakuan yaitu: W1= disimpan selama 1 minggu, W2=disimpan selama 2 minggu, W3 = disimpan selama 3 minggu. jumlah kombinasi perlakuan sebanyak  $4 \times 3 = 12$  Kombinasi perlakuan, dengan ulangan 2 ulangan, 3 sampel perlakuan dan jumlah keseluruhan sebanyak 90 perlakuan

#### **Pelaksanaan Penelitian**

Buah kakao dipilih berdasarkan kriteria kemasakan buahnya yang diamati langsung dipohon induk bibit dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit yaitu dengan kriteria matang secara fisiologis yang dapat dilihat dari warna dan ukuran buah kakao. kriteria buah matang secara fisiologis yaitu kulit buah sudah berubah warna secara sempurna dari berwarna hijau menjadi kuning atau dari berwarna merah menjadi jingga tua, tangkai buah mulai mengering, dan ketika buah diguncang akan mengeluarkan bunyi. Benih kakao diambil dari 2/3 buah kakao untuk mendapatkan biji yang seragam, kemudian biji kakao dibersihkan dari pulp dengan cara meremas-remas biji dengan abu sekam dengan hati-hati agar biji tidak rusak. Setelah benih dibersihkan dari pulp dan dicuci. Kemudian benih dikeringkan anginkan. Untuk memiliki viabilitas dan vigor benih yang lebih baik benih dikering anginkan dalam suhu ruang selama 2 hari.

#### **Aplikasi dan Penyemaian**

Biji kakao yang sudah bersih selanjutnya dikemas dengan menggunakan plastik PE, kertas aluminum, karung goni, dan botol kaca dan disimpan masing dengan kurun waktu 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu di Laboratorium Growth center dengan suhu ruang  $\pm 24^{\circ}\text{C}$ .

Biji yang sudah disimpan selama 1 minggu, 2 minggu, dan 3 minggu. Selanjutnya disemaikan pada media persemaian yang sudah disiapkan. Media persemaian didesain menggunakan naungan paranet 70% dan menggunakan media pasir dengan luasan  $1 \times 2$  meter dan tebal 5 cm. Pada saat persemaian benih kakao disiram dengan air pada waktu pagi dan sore atau sesuai keadaan lapangan.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Kecepatan Tumbuh Benih**

Data pengamatan kecepatan tumbuh benih dan hasil sidik ragam viabilitas dan vigor benih kakao akibat penggunaan berbagai jenis media dan lama penyimpanan benih pada umur 1 sampai 7 hari setelah tanam (HST) dilampirkan pada lampiran 3 - 16 dan rangkuman data hasil sidik ragam dirangkum pada tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Sidik Ragam Kecepatan Tumbuh Benih Kakao (%) dan Penggunaan Berbagai Jenis Media Dan Lama Penyimpanan Benih

SK	F. Hitung pada Umur						
	1 HST	2 HST	3 HST	4 HST	5 HST	6 HST	7 HST
M	0,00 tn	0,00 tn	0,00 tn	29,06 **	19,58 **	284,86 **	951,18 **
W	0,00 tn	0,00 tn	0,00 tn	450,00 **	298,40 **	4542,760 **	1677,83 **
M x W	0,00 tn	0,00 tn	0,00 tn	29,06 **	19,58 **	284,86 **	2209,53 **
KK	0,00%	0,00%	0,00%	25,78%	31,63%	8,10%	6,67%
	tn( tidak nyata)		*(nyata)			** (sangat nyata)	

Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh media penyimpanan (M), lama waktu penyimpanan (W) dan kombinasi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap kecepatan tumbuh benih pada umur 1 sampai 3 HST dan berpengaruh sangat nyata pada umur 4 sampai 7 HST. Tidak nyatanya perlakuan M,W, dan interaksi kedua perlakuan diduga dipengaruhi oleh tingkat kelembaban benih, (Halimursyadah (2007) menyatakan kelembaban dapat mempertahankan kadar air benih kakao tetap tinggi. Kadar air yang terjaga selama proses penyimpanan menekan terjadinya gangguan metabolisme, sehingga memperlambat kemunduran dan meningkatkan kecepatan tumbuh kecambah (syaiful *et al*, 2007) dalam (Tambunsaribu, 2017).

#### Keserempakan Tumbuh Benih (%)

Umur 1 sampai 7 hari setelah tanam (HST) dilampirkan pada lampiran 17-30 dan rangkuman data hasil sidik ragam dirangkum pada tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman Sidik Ragam Keserempakan Tumbuh Benih (%) Kakao Akibat Penggunaan Berbagai Jenis Media Dan Lama Penyimpanan Benih

SK	F. Hitung pada Umur							F0.05	F0.01
	1 HST	2 HST	3 HSI	4 HST	5 HST	6 HST	7 HST		
M	0,00 tn	0,00 tn	0,00 tn	0,00 tn	27,46 **	100,87 **	601,36 **	3,06	4,89
W	0,00 tn	0,00 tn	0,00 tn	0,00 tn	67,78 **	354,61 **	1601,96 **	2,64	6,36
M x W	0,00 tn	0,00 tn	0,00 tn	0,00 tn	27,46 **	100,87 **	601,36 **	2,64	4,00
KK	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	66,51%	29,08%	13,68%		
	tn( tidak nyata)		*(nyata)			** (sangat nyata)			

Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh media penyimpanan (M), lama waktu penyimpanan (W) dan kombinasi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap keserempakan tumbuh benih pada umur 1 sampai 4 HST dan berpengaruh sangat nyata pada umur 5 sampai 7 HST. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya penurunan kadar air benih. Menurut (Hanun dkk, 2015) turunnya kadar air benih menyebabkan viabilitas dan vigor benih menurun, sehingga pertumbuhan benih lambat karena tegangannya proses metabolisme benih.

#### Potensi Tumbuh Benih

Data pengamatan potensi tumbuh benih dan hasil sidik ragam viabilitas dan vigor benih cacao akibat penggunaan berbagai jenis media dan lama penyimpanan benih pada umur 1 sampai 7 hari setelah tanam (HST) dilampirkan pada lampiran 31-36 dan rangkuman data hasil sidik ragam dirangkum pada tabel 5.

Tabel 5. Rangkuman Sidik Ragam Potensi Tumbuh Benih Kakao (%) Akibat Penggunaan Berbagai Jenis Media Dan Lama Penyimpanan Benih

SK	F. Hitung pada Umur			F0.05	F0.01
	3 HST	4 HST	5 HST		
M	0,00 tn	106,53 **	411,49 **	3,06	4,89
W	0,00 tn	1689,55 **	6568,97 **	2,64	6,36
M x W	0,00 tn	106,53 **	411,49 **	2,64	4,00
KK	0,00%	13,32%	6,76%		
tn( tidak nyata)		*(nyata)	** (sangat nyata)		

Tabel 5 menunjukkan bahwa seluruh media penyimpanan (M), lama waktu penyimpanan (W) dan kombinasi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap potensi tumbuh benih pada umur 3 HST dan berpengaruh sangat nyata pada umur 4 sampai 5 HST. tidak nyatanya seluruh perlakuan pada umur 3 HST diduga karena menurunnya kemampuan

benih untuk berkecambah selama proses penyimpanan. Berdasarkan hasil analisis potensi tumbuh benih menunjukkan pertumbuhan yang baik dan mengalami peningkatan hingga umur 5 HST. Menurut (Hanun Dkk, 2018) apabila benih menunjukkan kemampuan untuk berkembang menjadi benih normal yaitu memiliki akar tunggang dan struktur akar yang lengkap, serta batang tegak berwarna hijau dan bebas dari hama penyakit maka benih dikatakan memiliki potensi tumbuh yang baik.

**Daya Berkecambah Benih (%)**

Data pengamatan daya berkecambah benih cacao akibat penggunaan berbagai jenis media dan lama penyimpanan benih dilampirkan pada lampiran 37 dan data hasil sidik ragam dirangkum pada tabel 7.

Tabel 7. Data Sidik Ragam Daya Berkecambah Benih (%) Kakao Akibat Penggunaan Berbagai Jenis Media Dan Lama Penyimpanan Benih

SK	F. Hitung	F0.05	F0.01
M	2526,38 **	3,06	4,89
W	40407,0 **	2,64	6,36
M x W	2526,38 **	2,64	4,00
KK		2,72%	
tn( tidak nyata)	*(nyata)	** (sangat nyata)	

Tabel 7 menunjukkan bahwa seluruh media penyimpanan (M), lama waktu penyimpanan (W) dan kombinasi kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap daya berkecambah benih kakao. hasil analisis menunjukan bahwa daya tumbuh benih kakao masih sangat tinggi, hal ini dipengaruhi oleh kecepatan tumbuh benih kakao. tinggi rendahnya keceptan tumbuh benih berhubungan tingi rendahnya daya kecambah (Rahayu, et.al 2014).

**SIMPULAN**

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Penggunaan berbagai jenis media penyimpanan benih (M0 (tanpa perlakuan), M1 (plastik PE), M2 (kertas alumunium), M3 (karung goni), dan M4 (botol kaca) merupakan perlakuan yang memberikan hasil tidak nyata

pada umur 1-3 HST dan hasil sangat nyata pada umur 4-7 HST terhadap kecepatan tumbuh benih, memberikan hasil tidak nyata pada umur 1-4 HST dan hasil sangat nyata pada umur 5-7 HST terhadap keserempakan tumbuh benih, memberikan hasil tidak nyata pada umur 3 HST dan sangat nyata pada umur 4-5 HST terhadap potensi tumbuh benih, dan memberikan hasil sangat nyata pada daya berkecambah benih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bilmeyer, W.F.1994. "Textbook of Polimer Science 3 rd Edition". Jhon Wiley & Son. New York.
- Denna E.M, Pudji. P, dan Slameto. 2004. Perkembangan Teknik Penyimpanan Benih Kakao Dalam Upaya Pengembangan Tanaman Kakao Di Indonesia. Universitas Jember. Jember.
- Fauzi,. 2004. Kakao Usaha Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Aspek Pemasaran. Cetakan Kedua. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Gaspersz, Vincent., (1995), Teknik Analisa Dalam Penelitian Percobaan, Edisi Pertama, Penerbit Tarsito, Bandung.
- Hadi, 2004. Budidaya Tanaman Coklat, Angkasa, Bandung
- Halimursyadah, 2007. Studi penanganan benih rekalsitran (*Avicenia marina*) penyimpanan dan viabilitas. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hanun Elfridah Debtisari, Dyah Nuning Erawati, dan Sugiyarto 2018. Pengaruh Cara Penyimpanan Terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon Sulawesi 01.Politeknik Negeri Jember
- Indriana, K, R. Budiasih. 2017. Pengaruh Waktu Penyimpanan Benih dan Konsentrasi Larutan Asam Sulfat terhadap Pertumbuhan Benih Jarak (*Jatropha coccinea* Linn) di Persemaian. *Jurnal Agrotek Indonesia* 2(1):18-24
- Jansen, W., Rahman, A., & Suswati, S. (2018). Efektivitas Beberapa Jenis Media Tanam dan Frekuensi Penyiraman Pupuk Cair Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 2(2), 91-106. doi:<https://doi.org/10.31289/agr.v2i2.1628>
- Justice, O. L. dan Bass, L. N. 1994. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Kuswanto,H. 1996. Dasar-dasar teknologi, Produksi Dan Sertifikasi Benih. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Krochta, John M., et al. 2002. Edible Coatings and Film to Improve Food Quality. Boca Raton. CRC Press LLC.
- Lukito, AM. 2004. Paduan Lengkap Budidaya Kakao /PPKKI. Agromedia Pustaka, Jakarta. 328 Halaman
- Munthe, K., Pane, E., & Panggabean, E. (2018). Budidaya Tanaman Sawi ( *Brassica juncea* L. ) Pada Media Tanam Yang Berbeda Secara Vertikultur. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 2(2), 138-151. doi:<https://doi.org/10.31289/agr.v2i2.1632>
- Misrun. S, 2010. Daya Simpan Benih Kakao (*Theobroma cacao* L) Dengan Pemberian Polyetilen Glicol (PEG) Pada Berbagai Wadah Simpan.Universitas Sumatera Utara. Medan
- Nubriama, R., Pane, E., & Hutapea, S. (2019). pengaruh pemberian pupuk organik cair kandang kelinci dan kompos limbah baglog pada pertumbuhan bibit Kakao (*theobroma cacao* l.) Di polibeg. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 1(2), 143-152
- Nurul. A. Amirudin. 2019. Pengaruh Penambahan Serat Karung Goni (Serat Rami) Pada Campuran Asphalt Treated Base (ATB) Ditinjau Dari Uji MARSHALL. Institut Teknologi Nasional Malang. Jawa Timur
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2015. Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Kakao(*Theobroma cacao* L.). Jember:Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2004. Panduan Lengkap Budidaya Kakao. Agromedia Pustaka. Jember. 328 hal
- Raharjo, 1986. Penggunaan Polyethylene Glycol (PEG) sebagai media penyimpanan benih kakao (*Theobroma cacao*, L) pelita perkebunan 2(3), 105-106
- Rahayu, A., T. Hardiyati dan P. Hidayati. 2014. pengaruh polyethylene glycol 6000 dan lama penyimpanan terhadap mutu benih kakao (*Theobroma cacao* L. )
- Ritongga, A., Gusmeizal, G., & Pane, E. (2020). Respon Pemberian Bokhasi Kandang Sapi Dan Berbagai Mulsa Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica Charantia* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(1), 1-10
- Sadjad, S. 1993. Dari Benih Kepada Benih, PT Garasindo, Jakarta
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan, Perkembangan Tumbuhan, dan Fisiologi Lingkungan. Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Samudra, U. 2005. Bertanam coklat. PT musa perkasa utama.
- Siregar, T.H.S, S. Riyadi dan L. Nuraeni, 2004. Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Coklat. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Siregar dan T.H. Syarif, 2002. *Budidaya, pengolahan dan pemasaran coklat*. Penerapan swadaya. Jakarta.
- Soerotani, 2005. *Bercocok Tanam Kakao*, LPP, Yogyakarta
- Sri wahyuni, 2015. *Analisis Biaya Dan Pendapatan Usaha Tani Dengan System Kondomisasi Pada Buah Kakao (Theobroma cacao L)*
- Sutopo, L. 2002. *teknologi benih*. PT Rajagafindo persada, Jakarta.
- Tambunsaribu, D.R.2017. *Viabilitas brnih dan pertumbuhan bibit kakao (Theobroma cacao, L) pada beberapa jenis media simpan dan tingkat kelembaban*. *Jurnal Agro Complex*
- Wahyudi T, T.R Panggabean dan Pujiyanto. 2009. *Panduan Lengkap Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Yuniarti, N. Megawati, dan B.Leksono. (2013). *pengaruh metode Ekstraksi dan ukuran benih terhadap mutu Fisik – Fisiologis benih Acacio crassicarpa*. *jurnal penelitian hutan tanaman*, 10 (3), 129-137