

**Pengaruh Media Tanam dan Dosis *Trichoderma harzianum* terhadap
Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)**
(Effect of Growing Media and Dosage of *Trichoderma harzianum* on the Growth of
Cacao Seeds (Theobroma cacao L.))

Tiya Falieza¹, Erida Nurahmi¹, Ainun Marliah^{1*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala
Email : ainunmarliah@unsyiah.ac.id

Abstrak. Kakao ialah komoditi kebun Indonesia yang berperan hakiki di dalam perniagaan negara. Keberhasilan dalam mengembangkan kakao amat dipastikan oleh ketersediaan bibit pada jumlah yang cukup serta mutu yang berkualitas. Penelitian ini bertujuan agar mengetahui pengaruh jenis media tanam dan dosis *Trichoderma* serta interaksi antara keduanya terhadap perkembangan bibit tanaman kakao. Penelitian ini dilakukan pada Januari sampai maret 2021 di lahan Sektor Timur Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial 4 x 4 dengan 3 ulangan. Faktor yang diteliti ada 2, pertama media tanam (M) yaitu tanah, pupuk kandang, sekam padi, dan serbuk kayu, dan faktor kedua dosis *Trichoderma* (D) yaitu 0, 10, 15 dan 20 g/tanaman. Parameter yang diamati meliputi pertambahan tinggi tanaman, pertambahan diameter pangkal batang, pertambahan luas daun, panjang akar, berat berangkasan basah, berat akar basah, berat berangkasan kering dan berat akar kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media tanam berpengaruh sangat nyata pada parameter pertambahan tinggi tanaman 30 dan 90 HST, pertambahan diameter pangkal batang 30 dan 60 HST, panjang akar, berat berangkasan basah, berat berangkasan kering dan berat akar kering, berpengaruh nyata pada diameter pangkal batang 90 HST, dan berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman 60 HST, pertambahan luas daun 30 dan 90 HST dan berat akar basah. Pertumbuhan bibit terbaik terdapat pada media tanam campuran tanah : pupuk kandang (2:1). *Trichoderma* berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao. Tidak terdapat interaksi antara media tanam dan dosis *Trichoderma* terhadap pertumbuhan bibit kakao.

Kata kunci: Kakao, Pupuk kandang, sekam padi, serbuk kayu, *Trichoderma harzianum*

Abstract. Cocoa is one of the national mainstay plantation commodities that play an important role in the country's economy. The success of cocoa plant development is largely determined by the availability of seeds in sufficient quantities and good quality. This study to determine the effect of planting media and dose of *Trichoderma* and the interaction between the two on the growth of cacao seedlings. This research was conducted from January to March 2021 in the East Sector of the Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University. This study used a 4 x 4 factorial randomized block design (RAK) with 3 replications and 2 factors, the first planting medium (M) namely soil, manure, rice husks, and sawdust. While the second factor is the dose of *Trichoderma* (D) which is 0, 10, 15 and 20 g/plant. Parameters observed included plant height, stem diameter, leaf area, root length, wet root weight, dry root weight, and dry root weight. The results of this study showed that the planting medium had very significant effect on the parameters of plant height increase at 30 and 90 DAP, diameter increase at the base of the stem 30 and 60 DAP, root length, wet root weight, dry root weight and dry root weight, significantly affected the diameter of the stem base 90 DAP, and had no significant effect on plant height at 60 DAP, increase in leaf area at 30 and 90 DAP and wet root weight. The best seedling growth is found in a mixed soil planting medium: manure (2:1). *Trichoderma* had no significant effect on the growth of cocoa seedlings. There was no interaction between the planting medium and the dose of *Trichoderma* on the growth of cocoa seedlings.

Keywords: Cacao, Manure, Rice husks, Sawdust, *Trichoderma harzianum*

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) ialah komoditi kebun Indonesia yang berperan penting dalam perniagaan Indonesia. Komoditi kakao harus dikembangkan dalam usaha membuat devisa negara terus meningkat dengan kegiatan ekspor serta meningkatkan ekonomi petani kakao (Timor *et al.*, 2016). Menurut Nora *et al.*, (2015) hasil dari buah kakao dapat diolah menjadi beragam macam makanan, juga dapat digunakan untuk pembuatan sabun, minyak wangi, farmasi, dan bahan dasar pembuatan produk kecantikan, oleh sebab itu permintaan terhadap kakao terus meningkat, hal ini karena kakao menyediakan berbagai nutrisi seperti *retinol*, *tiamin*, *riboflavin*, asam askorbat, *ergocalciferol*, dan *alfatocopherol* serta beberapa mineral lainnya seperti P, Mg, Fe, dan Cu.

Keberhasilan perkembangan tanaman kakao harus dipastikan oleh ketersediaan bibit pada kualitas hasil dan cukup serta unggul. Pemeliharaan intens sepanjang tahap pembibitan dapat membuat bibit semakin berkualitas, salah satunya dengan menggunakan media tanam organik yang sesuai. Media tanam yang bermutu mempunyai sifat porous dan ringan, yang bertujuan agar perakaran tanaman tidak cepat rusak, dapat mengatur kelembaban dan mengikat air (Wijayanti dan Anas, 2013).

Menurut Sihombing *et al.*, (2016) penggunaan pupuk kandang dalam media tanam dapat menjadi sumber hara tanaman selepas menghadapi proses mineralisasi. Pupuk kandang mampu menambah tersediaan hara dan sanggup menunjang tumbuhnya mikroorganisme maupun membenahi bentuk tanah. Menurut hasil penelitian Kusuma *et al.*, (2019) mengatakan bahwa pengaplikasian pupuk dari kotoran sapi sebanyak 10 kg/lubang tanah berpengaruh nyata bagi pertambahan tinggi tanaman serta pertambahan jumlah daun kakao umur 8-12 minggu setelah perlakuan.

Sifat fisik media organik menguatkan pertumbuhan bibit tanaman serta memiliki bentuk yang dapat menjaga keseimbangan aerasi. Menurut Nora *et al.*, (2015) pemberian tanah, pupuk kandang dan sekam padi dengan perbandingan 2:1:1 menunjukkan pertambahan tinggi tanaman, berat berangkas kering, berat berangkas segar, berat segar akar dan berat kering akar terbaik terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao. Serbuk gergaji ialah biomassa yang belum dimanfaatkan dengan baik. Serbuk gergaji bisa diolah menjadi bahan media tanam, sehingga pencemaran lingkungan akan berkurang (Agustin *et al.*, 2014). Namun menurut Dalimoenthe (2013), limbah organik tersebut harus ditambahkan dengan bahan lain agar diperkaya dan meningkatkan kandungan nutrisi yang ada di dalamnya seperti *microorganisms*. Salah satu *microorganisms* yang bisa digunakan untuk mempercepat dekomposisi ialah jamur *Trichoderma* sp. (Sihombing *et al.*, 2016).

Trichoderma harzianum adalah jamur yang memiliki aktivitas antagonistik yang tinggi bagi jamur patogen tular tanah. *Trichoderma harzianum* bisa diisolasi dari bermacam tanah serta dasar akar tanaman serta dari kayu busuk ataupun serasah (Suwahyono dan Wahyudi, 2004). Sejalan dengan penelitian Agustina *et al.*, (2013) pengaplikasian jamur *Trichoderma* 15 dan 20 g per *polybag* menghasilkan pertumbuhan tembakau deli yang nyata lebih baik terhadap pertambahan tinggi dan pertambahan jumlah daun.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlangsung di lahan perkebunan Sektor Timur Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala (USK), Darussalam, Banda Aceh. Penelitian ini berlangsung dari Januari sampai dengan Maret 2021.

Alat yang dipakai pada penelitian ini yaitu cangkul, ayakan 2 mesh, gunting, pisau, label

nama, jangka sorong, selang air, plastik bening, ember, gelas ukur, spidol, penggaris, oven (Memmert 300°C), kamera ponsel, *digital scales* dan kalkulator. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman kakao jenis lokal sebanyak 112 biji, paranet 3 m x 5 m x 3 m, pasir dan abu gosok, *Trichoderma harzianum* sebanyak 360 g, tanah *topsoil*, pupuk kandang, sekam padi, Serbuk kayu Basamid 98GR sebanyak 12 g, pupuk NPK Mutiara 16:16:16 sebanyak 240g, 112 *Polybag* untuk semai ukuran 300 g dan 112 *Polybag* ukuran 5 kg.

Penelitian ini memakai Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial 4 x 4 dengan 3 ulangan. Terdapat dua faktor perlakuan, terdiri dari media tanam (M) yaitu tanah, pupuk kandang, sekam padi, dan serbuk kayu. Sedangkan faktor kedua dosis *Trichoderma* (D) yaitu 0, 10, 15 dan 20 g/tanaman.

Langkah pertama dalam kegiatan persiapan lahan adalah membersihkan areal yang digunakan untuk meletakkan *polybag* bibit kakao. Lalu membuat naungan berupa paranet dengan luas 5 m x 3 m dan tinggi 3 m agar bibit kakao terjaga dari pancaran cahaya matahari secara langsung. *Polybag* bibit kakao disusun pada lahan percobaan dengan jarak 30 cm x 30 cm antar *polybag* dan 50 cm x 50 cm antar blok.

Benih yang dipakai bersumber dari buah yang sudah matang fisiologis (kuning kehijauan sampai kuning). Buah kakao dibelah, diambil bijinya sebanyak 20-25 biji dari 2/3 segmen tengah dari satu buah kakao. Selanjutnya menghilangkan lendir memakai abu gosok sampai bersih dan kesat, lalu biji kakao dicuci hingga bersih, kemudian kering anginkan selama 15-30 menit. Selanjutnya benih disemai di dalam *polybag* semai (*baby polybag*) yang diisi media tanam tanah, dengan meletakkan benih kakao 1 cm kedalam media tanah dengan arah radikula menuju kedalam tanah.

Polybag yang digunakan untuk persemaian berkapasitas 300 g dengan media persemaian yaitu tanah dan pasir dengan perbandingan (1:1) berdasarkan volume. Persemaian dilakukan dengan menanam benih kakao pada media yang sudah dimasukkan ke dalam *polybag*.

Media pembibitan yang digunakan yaitu tanah *topsoil* yang sudah di steril menggunakan Basamid 98GR didiamkan selama 14 hari, pupuk kandang, sekam padi dan serbuk kayu. Kemudian dibuat media berdasarkan perlakuan yaitu M₀: tanah, M₁: tanah + pupuk kandang (2 : 1) M₂: tanah + sekam padi (2 : 1), M₃ tanah + serbuk kayu (2 : 1) menurut volume. Media pembibitan yang telah dicampurkan, dimasukkan ke dalam *polybag* yang berukuran 5 kg. Pengaplikasian sejumlah 2,5 g/*polybag* pupuk dasar yaitu pupuk NPK Mutiara 16:16:16 (1000 kg/ha) dilakukan seminggu setelah pindah tanam.

Pemberian *Trichoderma harzianum* dilakukan secara bersamaan pada saat bibit dipindahkan ke dalam *polybag*, dengan menyebarkannya di area lubang tanam berdasarkan dosis masing-masing yaitu 0, 10, 15 dan 20 g/*polybag*. Bibit tanaman kakao dapat dipindah ke media tanam ketika berumur 14 hari sehabis disemai. Pengukuran awal dilakukan saat tanaman dipindahkan dan dilakukan pengukuran terhadap pertambahan tinggi bibit, pertambahan diameter pangkal batang serta pertambahan luas daun. Pemindehan bibit kakao dilaksanakan dengan cara disayat *babypolybag*.

Kegiatan pemeliharaan yaitu penyiraman, penyulaman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit. Pembongkaran tanaman dilaksanakan saat umur 90 HST yang bertujuan untuk melakukan pengamatan yaitu mengukur panjang akar, menghitung berat basah berangkasan, berat basah akar, berat kering berangkasan serta berat kering akar. Parameter yang diamati meliputi pertambahan tinggi tanaman, pertambahan diameter pangkal batang, pertambahan luas daun, panjang akar, berat berangkasan basah, berat akar basah, berat berangkasan kering dan berat akar kering

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao

Hasil analisis ragam (Uji F) bahwa media tanam berpengaruh sangat nyata bagi parameter pertambahan tinggi tanaman 30 dan 90 HST, pertambahan diameter pangkal batang 30 dan 60 HST, panjang akar, berat berangkasan basah, berat berangkasan kering dan berat kering akar. Berpengaruh nyata terhadap parameter pertambahan diameter pangkal batang 90 HST. Berpengaruh tidak nyata terhadap parameter pertambahan tinggi tanaman 60 HST, pertambahan luas daun 30 dan 90 HST dan berat basah akar.

Tabel 1. Rata-rata pertumbuhan bibit kakao akibat media tanam

Parameter	Media Tanam (2:1)				BNT _{0,05}	
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃		
Pertambahan Tinggi tanaman (cm)	30 HST	3,59 a	4,96 b	4,39 ab	3,57 a	0,83
	60 HST	11,65	12,66	11,84	12,12	-
	90 HST	19,50 b	20,97 c	17,91 a	18,53 ab	1,14
Pertambahan Diameter batang (cm)	30 HST	1,79 bc	1,99 c	1,64 ab	1,37 a	0,28
	60 HST	3,39 b	3,73 c	3,21 ab	2,91 a	0,29
	90 HST	4,94 a	5,53 b	5,02 a	5,04 a	0,41
Pertambahan Luas Daun (mm)	30 HST	50,92	49,14	52,45	46,14	-
	90 HST	134,42	142,05	132,64	132,64	-
Panjang Akar (cm)		37,65 a	40,08 b	36,74 a	35,81 a	1,84
Berat Berangkasan Basah (g)		25,90 a	28,59 b	25,98 a	24,75 a	1,94
Berat Basah Akar (g)		4,61	4,85	4,89	4,51	-
Berat Berangkasan Kering (g)		8,75 b	9,22 b	7,73 a	7,74 a	0,50
Berat Kering Akar (g)		2,30 b	2,52 c	2,16 ab	2,08 a	0,16

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT_{0,05}; HST: Hari Setelah Tanam

Tabel 1 menunjukkan perkembangan bibit kakao paling baik diperoleh pada perlakuan media tanam tanah : pupuk kandang (2:1). Kondisi ini membuktikan bahwasanya pengaplikasian bahan organik seperti pupuk kandang akan meningkatkan kandungan unsur hara, membantu proses pertumbuhan tanaman dan membenahi sifat fisik tanah. Unsur hara makro seperti *nitrogen*, *fosfor*, dan *kalium* pada bahan organik berperan sebagai perangsang perkembangan *vegetative* dan melancarkan perkembangan tanaman Jumini *et al.*, (2011). Menurut Widyastuti *et al.* (2021) mengatakan perlakuan pupuk kandang : tanah (1:1) berpengaruh nyata bagi pertambahan tinggi bibit kakao. Sejalan dengan penelitian Mulyani *et al.*, (2018) mengatakan bahwa pemberian pupuk kandang, arang sekam padi dan sabut kelapa memberikan pengaruh nyata pada panjang akar bibit kakao, disebabkan oleh pengaplikasian bahan biologis mampu mengubah struktur media tanam menjadi lebih porous sehingga media tanam menjadi lebih baik untuk perkembangan akar tanaman.

Perlakuan media tanam menunjukkan pengaruh tidak nyata terdapat terhadap pertambahan tinggi tanaman 60 hari setelah tanam, pertambahan luas daun 30 HST, pertambahan luas daun 90 HST dan berat basah akar. Hal ini menunjukkan media tanam organik dapat menjaga keseimbangan aerasi, namun apabila komposisi terlalu banyak akan membentuk porositas pada media tanam yang tinggi, drainase dan aerasi, sehingga daya penyimpanan air kurang baik. Menurut penelitian Irawan dan Kafiari (2015) penambahan bahan organik pada media *top soil* memberikan pengaruh nyata bagi pertumbuhan bibit cempaka warisan umur 6 bulan. Namun pada penelitian ini perlakuan media tanam belum menunjukkan pengaruh nyata pada parameter berat akar basah. Sejalan dengan penelitian Silalahi dan Windy (2020) bahwa pemberian jenis bahan organik memberi pengaruh nyata bagi pertambahan luas daun bibit kopi. Pertumbuhan tanaman disebabkan oleh faktor genetis dan lingkungan, dan

dalam penelitian ini penambahan luas daun lebih dominan dipengaruhi oleh faktor genetik, sehingga berbagai media tanam yang diberikan tidak mempengaruhi penambahan luas daun.

Pengaruh Dosis *Trichoderma harzianum* terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao

Hasil analisis ragam (Uji F) menunjukkan bahwa *Trichoderma harzianum* memberikan pengaruh tidak nyata terhadap parameter penambahan tinggi tanaman 30, 60 dan 90 HST, penambahan diameter pangkal batang 30, 60 dan 90 HST, penambahan luas daun 30 dan 90 HST, panjang akar, berat berangkas basah, berat basah akar, berat berangkas kering dan berat kering akar. Terdapat interaksi tidak nyata antara media tanam dan dosis *Trichoderma harzianum* pada pertumbuhan bibit kakao.

Tabel 2. Rata-rata pertumbuhan bibit kakao akibat dosis *Trichoderma harzianum*

Parameter	Media Tanam (2:1)				BNT _{0,05}	
	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃		
Pertambahan Tinggi tanaman (cm)	30 HST	3,59	3,97	4,45	4,15	-
	60 HST	11,99	11,80	12,12	12,35	-
	90 HST	19,79	19,12	19,06	18,94	-
Pertambahan Diameter batang (cm)	30 HST	1,63	1,80	1,71	1,66	-
	60 HST	3,20	3,29	3,32	3,45	-
	90 HST	5,17	4,99	5,13	5,24	-
Pertambahan Luas Daun (mm)	30 HST	48,25	50,72	50,42	49,26	-
	90 HST	134,31	136,19	134,94	136,30	-
Panjang Akar (cm)		37,97	36,81	38,10	37,41	-
Berat Berangkas Basah (g)		25,87	25,72	26,76	26,89	-
Berat Basah Akar (g)		4,84	4,47	4,76	4,78	-
Berat Berangkas Kering (g)		8,27	8,19	8,37	8,60	-
Berat Kering Akar (g)		2,28	2,27	2,24	2,28	-

Tabel 2 menunjukkan bahwa berbagai dosis *Trichoderma harzianum* belum mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kakao. Hal ini diduga pemberian dosis *Trichoderma harzianum* yang rendah sehingga memberikan hasil yang kurang optimal pada perkembangan tanaman kakao. Menurut Tarigan *et al.*, (2016) yang menunjukkan bahwa perlakuan dosis *Trichoderma sp.* berpengaruh nyata pada berat berangkas basah tanaman kakao. Namun pada penelitian ini dosis *Trichoderma harzianum* belum memberikan pengaruh nyata karena pemberian dosis *Trichoderma harzianum* masih belum cukup, sehingga belum mampu berfungsi sebagai agensia hayati dan perangsang bagi perkembangan suatu tanaman.

Trichoderma harzianum belum mampu menjadi biodekomposer yang medekomposisi bahan organik menjadi kompos yang bermutu, sehingga kandungan seperti asam sitrat, etanol dan berbagai enzim yang terdapat dalam *Trichoderma harzianum* belum cukup untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut penelitian Sihombing (2016) menunjukkan kombinasi perlakuan berbagai dosis *Trichoderma* dengan pupuk kandang memberikan pengaruh yang tidak nyata bagi pertumbuhan akar bibit kakao.

Menurut Sandy *et al.*, (2015) *Trichoderma harzianum* satu dari sekian banyak jamur antagonis yang bermanfaat bagi pertanian di Indonesia. Alternatif dalam usaha meningkatkan kualitas dan kuantitas produk pertanian adalah dengan cara memanfaatkan agen hayati (*biopestisida*) yang digunakan sebagai alternatif produk pestisida sintetis. Sejalan dengan penelitian Kridayani *et al.*, (2020) mengatakan bahwa pengaplikasian agen hayati *Trichoderma spp.* memberi pengaruh nyata bagi berat basah akar tumbuhan kakao. Namun pada penelitian ini dosis *Trichoderma* yang digunakan menunjukkan pengaruh tidak nyata pada berat basah akar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Media tanam berpengaruh sangat nyata pada parameter pertambahan tinggi tanaman 30 HST dan 90 HST, pertambahan diameter pangkal batang 30 dan 60 HST, panjang akar, berat berangkasan basah, berat berangkasan kering dan berat akar kering, berpengaruh nyata pada diameter pangkal batang 90 HST, dan berpengaruh tidak nyata pada pertambahan tinggi tanaman 60 HST, pertambahan luas daun 30 dan 90 HST dan berat basah akar. Pertumbuhan bibit terbaik terdapat pada media tanam campuran tanah : pupuk kandang (2:1). Dosis *Trichoderma harzianum* berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter yang diamati. Pertumbuhan bibit cenderung lebih baik pada dosis *Trichoderma harzianum* 20 g. Tidak terdapat interaksi nyata antara media tanam dan dosis *Trichoderma harzianum* terhadap semua parameter yang diamati. Disarankan untuk penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan penggunaan dosis *Trichoderma harzianum* yang digunakan, serta analisis hara pada media tanam yang akan digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I., M. I. Pinem dan F. Zahra. 2013 Uji efektivitas jamur antagonis *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. untuk mengendalikan penyakit lanas (*Phytophthora nicotianae*) pada tanaman tembakau deli (*Nicotiana tabaccum* L.). Jurnal Online Agroekoteknologi. 1(4): 131-142.
- Agustin, A. D., M. Riniarti dan Duryat. 2014. Pemanfaatan limbah serbuk gergaji dan arang sekam padi sebagai media saphi untuk cempaka kuning (*Michelia champaca*). Jurnal Sylva Lestari. 2(3) : 49-58.
- Dalimoenthe, S. L. 2013. Pekaruh media tanam organik terhadap pertumbuhan dan perakaran pada fase awal benih teh di pembibitan. Jurnal Penelitian Teh dan Kina. 16 (1): 1-11.
- Irawan, A. dan Y. Kafiar. 2015. Pemanfaatan *Cocopeat* dan arang sekam padi sebagai media tanam bibit cempaka wasian (*Elmerrilia ovalis*). Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. 1(4): 805-808.
- Jumini, Nurhayati dan Murzani. 2011. Efek kombinasi dosis pupuk NPK dan cara pemupukan terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis. Jurnal Floratek. 6(1): 165-170.
- Krisadayani, P. M., M. W. Proborini dan E. Kriswiyanti. Pengaruh kombianasi pupuk hayati *Endomikoriza*, *Trichoderma* spp., dan pupuk kompos terhadap pertumbuhan bibit sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen). Jurnal Sylva Lestari. 8(3): 400-410.
- Kusuma, M. E. 2016. Efektifitas pemberian kompos *Trichoderma* sp terhadap pertumbuhan dan hasil rumput setaria (*Setaria spachelata*). Jurnal Ilmu Hewani Tropika. 5(2): 76-81.
- Mulyani, C., I. Saputra dan R. Kurniawan. Pengaruh media tanam dan limbah organik terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). Jurnal Agrosamudra. 5(2): 1-14.
- Nora, M., A. Nurbaiti dan R. L. S. Aminah. 2015. Pengaruh komposisi media tanam terhadap pembibitan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) di polybag. Jurnal Klorofil. 10(2): 90-92.
- Sandy, Y. A., D. Syamsuddin dan W.S. Antok. 2015. Identifikasi molekuler jamur antagonis *Trichoderma harzianum* diisolasi dari tanah pertanian di Malang, Jawa Timur. Jurnal Hama Penyakit Tanaman. 3(3):1-3.
- Sihombing, H. S. W., Armairi dan E. Yetti. 2016. Aplikasi biofungisida berbahan aktif trichoderma sp. dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). Jurnal Online Mahasiswa Faperta. 3(2):4-5.
- Silalahi, R. L. F dan M. Windy. Pengaruh media tanam terhadap parameter pertumbuhan bibit kopi

- robusta (*Coffea robusta* L.). Jurnal Agrium. 22(3): 142-149.
- Suwahyono, U. dan P. Wahyudi. 2004. Penggunaan biofungisida pada usaha perkebunan. Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta.
- Tarigan, M. D., H. Khair dan F. A. Daulay. Pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap pemberian Trichoderma dan limbah padat kelapa sawit (Sluge) dari beberapa interval waktu pemeraman. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Timor, B.A.P., S. Y. Tyasmoro dan H.T. Sebayang. 2016. Respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* l.) pada berbagai jenis media tanam. Jurnal Produksi Tanaman. 4(4): 276-282.
- Widyastuti, L. S., Y. Parapasan dan M. Same. 2021. Pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) pada berbagai jenis klon dan jenis pupuk kandang. Jurnal Agro Industri Perkebunan. 9(2): 109-118.
- Wijayanti, E. dan D. S. Anas. 2013. Pertumbuhan dan produksi dua varietas tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) secara hidroponik dengan beberapa komposisi media tanam. Jurnal Buletin Agrohorti. 1(1): 104-112.