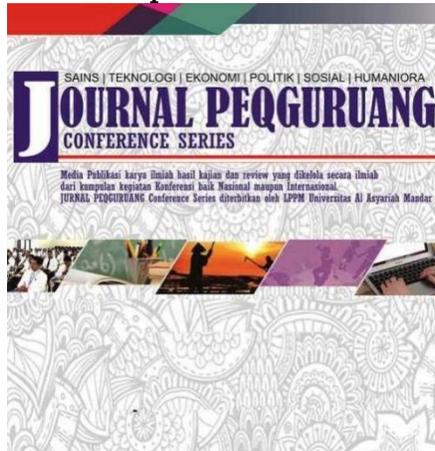


Graphical abstract



PENGARUH MEDIA PUPUK KANDANG KAMBING DAN DOSIS PHOSPAT TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO (*Theobroma Cacao* L.) DI DESA LEBANI KECAMATAN TAPALANG BARAT KABUPATEN MAMUJU

Muhammad Idris K^{1*}, H.Hasanuddin Kandatong, Masdar Fatman, Mardjani Aliyah,

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Al Asyariah Mandar

Corresponding author

Email. Muhidrisidris85@gmail.com

Abstract

This study aims to determine the effect of goat manure media and phosphate dose on the growth of cacao (*Theobroma cacao* L) seedlings. This study used a randomized block design in factorial form. This research consists of 2 factors, namely: The first factor is the plant media, consisting of. Mo = soil (without treatment) M1 = soil + goat manure (1: 1) The second factor is the provision of different phosphate doses consisting of: P1 = 0.25 Gram / 1 Liter water P2 = 0.5 Gram / 1 Liter water P3 = 0.75 grams / 1 liter of water. The results showed that the interaction between goat manure and phosphate dose did not significantly affect the growth of cocoa seedlings. Provision of goat manure growing media did not have a significant effect on the growth of cocoa seedlings. Giving a phosphate dose of 0.75 g / liter of water had a significant effect on the number of leaves of cocoa seeds.

Keywords: *Goat Manure, Phosphate, Cocoa*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pupuk kandang kambing dan dosis fosfat terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dalam bentuk faktorial. Penelitian ini terdiri atas 2 faktor yaitu: Faktor pertama adalah media tanaman, terdiri dari. Mo = tanah (tanpa perlakuan) M1 = tanah + pupuk kandang kambing (1:1) Faktor kedua yaitu dengan pemberian dosis fosfat yang berbeda terdiri atas : P1 = 0,25 Gram/ 1 Liter air P2 = 0,5 Gram/ 1 Liter air P3=0,75 Gram/ 1 Liter air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Interaksi antara media pupuk kandang kambing dan dosis fosfat tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao. Pemberian media tanam pupuk kandang kambing tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao. Pemberian dosis fosfat 0,75 g/liter air berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit kakao.

Kata Kunci : *Pupuk Kandang Kambing, Fospat, Kakao*

Article history

DOI: <https://dx.doi.org/10.35329/jp.v3i1.2604>

Received : 22 Januari 2021 | Received in revised form : 11 Februari 2021 | Accepted : 05 April 2021

1. PENDAHULUAN

Taman kakao (*Theobroma cacao L*) yaitu alat baku utama dalam menghasilkan coklat dan satu dari komoditas pertanian andalan nasional bersifat strategis yang mampu meningkatkan pendapatan masyarakat (Shely dan Bella Agusta Pratama Timor, 2016).

Tanaman kakao membentuk tumbuhan perkebunan yang asalnya dari Amerika tengah dengan Selatan akan tetapi saat ini telah meluas keseluruhan bumi yang suhunya sangat bagus dan beriklim tropis atau subtropik. Dan Indonesia merupakan Negara yang mampu mengeksport kakao terbesar ke tiga di dunia sesudah pantai Gading beserta Ghana.

Tanaman biji kakao menyimpan senyawa polifenol yang lumayan banyak. Muatan polifenol pada tumbuhan biji tanama kakao meliputi katekin sekitar 33 sampai 42%, leukosianidin sekitar 23 sampai 25%, dan antosianin sekitar 5%. Sedangkan pada tumbuhan biji tanaman kakao serbuk bebas lemak menyimpan sekitar 5 sampai 18% senyawa polifenol. Senyawa polifenol tumbuhan biji tanaman kakao mempunyai aktivitas antioksidan yang betul-betul berfungsi oleh kesehatan tubuh atau fisik dan boleh digunakan sebagai pewarna alamiah coklat dengan kandungan kurang lebih dari sekitar 70% serta mempunyai fungsi bagi kesehatan, sebab coklat akan subur dengan kandungan antioksidan yakni fenol dengan flavonoid yang dapat menambah bentuk ketahanan pada tubuh lebih banyak. (Yulianto Tri Chandra Kusuma, 2013).

Dalam kandungan senyawa polifenolakan lebih gampang terekstrak oleh satu sampel melalui bentuk bagian yang sedikit, dan mampu mempercepat waktu dengan ekstraksi untuk memperoleh produk dengan kualitas yang baik kandungannya dan lebih baik lagi. Tanaman kakao juga mempunyai jumlah kebaikan teristimewa pada kesehatan di karenakan berisi fenol, flavonoid, vitamin A, vitamin B1, vitamin C, vitamin D, dengan vitamin E. Dan coklat juga mengandung unsur dan nutrisi yang baik demi tubuh seperti unsur besi, potasium atau kalsium, dan sebagai antioksi dan untuk tubuh. Buah buatan ini diproduksi oleh benih bahan baku kakao banyak ditemukan di pasaran seperti gula gula, Biskuit, roti dan lain lain dengan terbuat oleh coklat. (Wenjuan *et al.*, 2010).

Menurut Yulianto Tri Chandra Kusuma (2013), agribisnis tanaman kakao di Indonesia lagi menghadapi dari berbagai ragam kesulitan yang sangat berbelit-belit diantara lainnya produksi lahan sedang murah diakibatkan hantaman penyakit yang dialami oleh buah kakao karena diakibatkan dari kesalahan kesalahan pada saat panen dikarekan pemanen kurang teliti sehingga buah kakao banyak yang busuk.

Keadaan ini dapat membuat tanaman kakao mempunyai kadar inferior. tanam kakao yang terkontaminasi bisa mengakibatkan kesusahan besar akibat keburukan dan sangat gampang terserang

penyakit dari berbagai kulit buah tanamn kakao kelembaran benih kakao pada biji hijau yang masih bertumbuh.

Secara umum bisnis perkebunan petani kakao di Indonesia sedang menyimpan banyak kelemahan beraneka ragam aspek meskipun kakao merupakan komoditi yang sangat unggul, sejak dari beberapa bagian budidaya, perlindungan, penuaian ataupun paska panenannya, penggarapan batas sampai penaksiran. Sehingga menyebabkan produksi dengan produktivitas kakao sangat menurun (Radheta Millati, 2017)

Sehingga pantai gading membagi kontribusi sengat sebesar sekitar 31,64% dan pada umumnya pembuatan kakao sangat sebesar sekita 1,42 juta ton. Namun Indonesia sebesar sekitar 17,36% kemudian Ghana sebesar sekitar 16,02%, sedangkan juga dari negara yang lain sebesar sekitar 10%. Besarannya pemasaran tanaman kakao di Indonesia tak ada dukungan akibat kapasitas buah yang bagus dikarenakan sedang banyak ditemukann buah kakao tak terpermentasi, kualitas kecocokan buah biji yang bagus.

Instrument tanaman membentuk suatu komponen yang dapat mengakibatkan produksi buah tanaman kakao diantaranya menggunakan pembaruan bentuk budi daya pada media tanam. Lahan pada tanah membagikan nutrisi kepada tanaman karna tanahnya berisi mineral yang dibutuhkan pada tanaman. Dalam pengaplikasian media tanam dapat menyebabkan berkurangnya muatan mineral didalam lahan dan pemuatan pada tanah. Pemuatan pada tanah dapat menyebabkan akar pada tanaman akan tidak tetapi dapat tumbuh atau subur secara optimal (ErsaPurwati, 2018) .

Campuran yang bagus untuk pupuk kandang kambing melalui media tanam lainnya bisa mempengaruhi perkembangan pada tumbuhan kakao akibat media tanam, pupuk kandang kambing juga memuat komponen hara yang diperlukan oleh tanaman kakao sehingga dapat berhasil membuat unsur hara bagi tanaman kakao.

Berdasarkan penjelasan diatas maka dapat dilakukan suatu penelitian yang ber judul pengaruh media pupuk Kandang Kambing dan dosis phospat terhadap pertumbuhan bibit tanaman akao (*Theobroma cacao L*).

Hipotesis

1. Di temukan hubungan antara media pupuk kandang kambing dan dosis phospat yang memberikan pengaruh yang baikt terhadap perkembangan bibit biji tanaman kakao.
2. Di temukan salah satu media tanam pupuk kandang kambing dengan pemberian pengaruh baik pada pertumbuhan bibit tanaman kakao
3. Di temukan salah satu dosis phospat dengan pemberian pengaruh baik terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pupuk kandang kambing dan dosis phospat terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao L*).

Adapun kegunaan dari penelitian ini, di harapkan dapat menjadi bahan informasi bagi petani dalam upaya peningkatan produksi tanaman serta sebagai bahan informasi pembanding pada penelitian selanjutnya dan sebagai bahan acuan bagi penelitian untuk budidaya tanaman kakao dan sebagai satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Ilmu Pertanian Universitas AlAsyariah Mandar.

2. METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan di desa Lebani, kecamatan Tapalang Barat, kabupaten Mamuju yang berlangsung Mei 2019 sampai Agustus 2019

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Benih Kakao, Tanah, Pupuk kandang kambing, Pupuk Phospat (Sp-36)

Alat yang digunakan meliputi polibag ukuran (lebar x tinggi x ketebalan) kecil 15/7,5 x 20 x 0,06 : 54 bibit, *handsprayer*, Cangkul, Ember, Parang, Meter yang di gunakan untuk mengukur, alat tulis menulis dengan kamera untuk di pakai dokumentasi

Metode Penelitian

Penelitian ini memakai rancangan acak kelompok dalam bentuk faktorial. Yang terdiri dari 2 faktor yaitu:

Faktor pertama ialah media tanaman, terdiri dari.

Mo = tanah (tanpa perlakuan)

M1 = tanah + pupuk kandang kambing (1:1)

Faktor kedua yaitu dengan pemberian dosis phospat yang berbeda terdiri atas :

P1 = 0,25 Gram/ 1 Liter air

P2 = 0,5 Gram/ 1 Liter air

P3=0,75 Gram/ 1 Liter air

Sehingga terdapat 6 kombinasi perlakuan sebagai berikut :

MOP1	M1P1 MOP3
MOP2	M1P2 M1P3

Di setiap kombinasi perlakuan masing-masing di ulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 18 unit penelitian, dan setiap unit penelitian terdapat 3 tanaman sehingga jumlah tanaman seluruhnya 54 bibit tanaman.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Media Tanam

Persiapan di lakukan dengan cara mengelolah tanah dan mencangkul sedalam 30 cm kemudian digemburkan sehingga menjadi bentuk yang remah sekaligus membersihkan sisah sisah lahan gulma atau dari bebatuan kemudian tanah dan pupuk kandang kambing yang sudah di ayak dicampur menjadi satu untuk dijadikan sebagai media tanam dengan perbandingan 1:1

Pengisian Polibag

Pengisian polibag dilakukan dengan cara mula mula polibag di isi dengan media hanya menggunakan tanah (MO), kedua (M1) menggunakan media campuran tanah dengan pupuk kandang kambing dan perbandingan sekitar 1:1 kemudian polibag di isi hingga cukup penuh atau mencapai ketinggian 1 cm dibawa tepi atas.

Perlakuan Benih

Benih yang sudah dipersiapkan direndam terlebih dahulu didalam air yang hangat selama sekitar 10 menit dan untuk melihat biji yang bernas serta memecah dormansi benih yang terapung tidak digunakan sedangkan benih yang tenggelam diambil untuk disemai kedalam media persemaian.

Pengaplikasian pupuk

Pupuk diberikan setelah berumur 15 hari setelah dari polibag dengan cara melarutkan pupuk phospat sesuai dengan dosis yang telah ditentukan ialah 0,25 g/L air (P1), begitupun 0,5 g/L air (P2) dan 0,75g/L air (P3) kemudian masing-masing dosis dimasukkan kedalam *handsprayer* yang berbeda untuk disemprotkan kedalam tanaman sehingga membasahi seluruh permukaan tanaman pengaplikasian dilakukan setiap seminggu sekali.

Pemeliharaan

Bibit kakao yang sudah tumbuh membutuhkan air yang cukup sehingga dilakukan penyiraman, dengan dilakukan secara rutin 1 sampai 2 kali dalam sehari apabila tidak ada hujan.

Penyiangan di lakukan untuk mengendalikan gulma agar tidak menjadi pesaing bagi bibit kakao di polibag maupun yang ada dalam polibag.

Pengendalian hama disesuaikan dengan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Parameter pengamatan

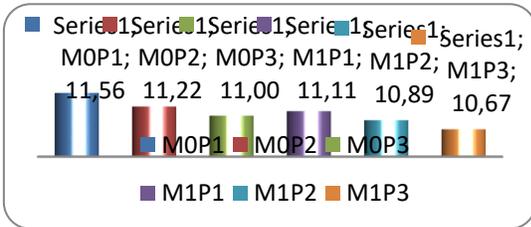
Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Waktu berkecambah (hari), diamati pada waktu mulai berkecambah
2. Tinggi tanaman mulai dari pangkal badan sampai daun tertinggi, dan untuk menghindari kekeliruan dalam pengukuran maka dibuat patok sekitar 5 cm dari leher akar. Kemudian pengukuran dilakukan dengan meluruskan tanaman ke atas lalu diukur dari batas sampai ujun daun tertinggi, pengukuran tinggi tanaman menggunakan mistar 100 cm dan diamati setiap dua minggu sekali.
3. Jumlah daun (helai), dihitung banyaknya daun yang muncul diamati setiap dua minggu sekali.
4. Lingkar batang (mm) dihitung setiap dua minggu sekali.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Berkecambah

Data pengamatan waktu berkecambah (hari) dengan sidik ragam disajikan pada table lampiran 1a dan 1b. Pada Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pengaruh pemberian media pupuk kandang kambing dan dosis fosfat tidak berpengaruh nyata, demikian juga dengan interaksi antara pemberian pupuk kandang kambing dan pemberian pupuk fosfat tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter waktu berkecambah bibit kakao, seperti gambar 4.

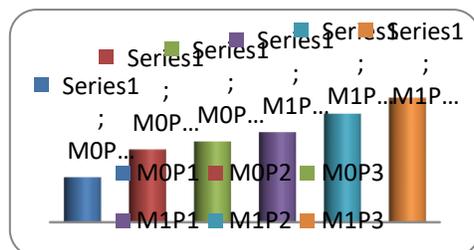


Gambar 4. Menunjukkan bahwa M1P3 (pemberian media tanah ditambah pupuk kandang kambing dan dosis fosfat 0,75 g/liter air) memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan

perlakuan lain pada parameter waktu berkecambah yaitu 10,67 hari.

Tinggi Tanaman

Data pengamatan tinggi tanaman (cm) dan sidik ragam disajikan pada table lampiran 2a dan 2b. Pada Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pengaruh pemberian media pupuk kandang kambing dan dosis fosfat tidak berpengaruh nyata, demikian juga dengan interaksi antara pemberian pupuk kandang kambing dan pemberian pupuk fosfat tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman bibit kakao, seperti gambar 5.



Gambar 5. Menunjukkan bahwa M1P3 (pemberian media tanah ditambah pupuk kandang kambing dan dosis fosfat 0,75 g/liter air) memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lain pada parameter waktu berkecambah yaitu 23,04 cm.

Jumlah Daun

Data pengamatan jumlah daun dengan sidik ragam disajikan pada tabel lampiran 3a dan 3b. Pada Sidik ragam menunjukkan perlakuan pengaruh pemberian pupuk kandang kambing tidak memberikan pengaruh

nyata, namun pemberian pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap parameter Jumlah daun pada tanaman kakao. Tetapi interaksi antara pemberian media pupuk kandang kambing dan dosis fosfat tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun bibit tanaman kakao seperti pada table 2.

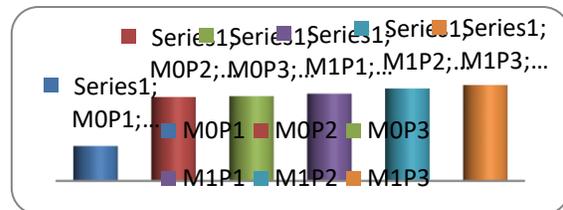
Tabel 2. Rata-rata jumlah daun (helai) pada perlakuan pemberian media pupuk kandang kambing dan dosis fosfat terhadap parameter pertumbuhan bibit tanaman kakao.

PUPUK KANDANG KAMBING	PUPUK PHOSPAT			RATA RATA	NP UJBD Taraf α 0,05
	P1	P3	P2		
M0	6.89 ^a	7.33 ^a	8.67 ^a	7.63	2.2
M1	7.56 ^a	8.44 ^a	9.00 ^{ab}	8.33	
RATA RATA	7.22	7.89	8.83		

Hasil UJBD pada taraf α 0,05 Tabel 1. Menunjukkan bahwa perlakuan media tanam pupuk kandang kambing (M1) dan pemberian pupuk fosfat 15 ml/ liter air (P3) memberikan rata-rata jumlah daun terbaik dan berbeda nyata.

Lingkar Batang

Data pengamatan Lingkar batang (cm) dengan sidik ragam digambarkan pada table lampiran 1a dan 1b. Pada Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pengaruh pemberian media pupuk kandang kambing dan dosis fosfat tidak berpengaruh nyata, demikian juga dengan hubungan antara pemberian pupuk kandang kambing dan pemberian pupuk fosfat tidak memberi pengaruh yang nyata kepada parameter lingkar batang bibit kakao, seperti gambar 6.



Gambar 6. Menunjukkan bahwa M1P3 (pemberian media tanah ditambah pupuk kandang kambing dan dosis fosfat 0,75 g/liter air) memberi hasil dengan lebih bagus dibandingkan dengan perlakuan lain pada parameter waktu berkecambah yaitu 3,18 cm.

Pembahasan

Waktu Berkecambah

Pada parameter waktu berkecambah, terdapat perlakuan yang terbaik yaitu media tanam pupuk kandang kambing (M1) dan pemberian fosfat 15 ml/ liter air.

Hal ini menunjukkan bahwa media tanam dengan bahan organik sangat bagus untuk bagi pertumbuhan vegetative tanaman. bentuk hara N

dengan terkandung dalam pupuk kandang kambing memberi hasil yang bagus pada tanaman. Menurut Hidayati (2010) yang menyatakan bahwa unsur nitrogen dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman.

Selain itu, pemberian pupuk fosfat dan dosis 15 ml/ liter air memberikan manfaat yang baik terhadap perkecambahan bibit kakao, dimana pupuk tersebut telah menyediakan zat makanan yang dibutuhkan oleh tanaman untuk berkecambah. Aswanti (2001) mengatakan bahwa pertumbuhan embrio saat perkecambahan tergantung dari ketersediaan karbohidrat, protein, dan lemak pada endosperm yang berperan dalam penyediaan zat makanan.

Tinggi Tanaman

Penambahan pupuk organik pada media tanam memberikan pengaruh dengan sangat bagus pada tanaman, karena dapat memacu pertumbuhan tanama. Tanaman yang diberi pupuk organik lebih kekar pertumbuhannya, yaitu tanaman lebih tinggi dengan batang yang lebih besar, jumlah daun yang relatif lebih banyak dan daun lebih panjang dibanding dengan tanaman yang diberi pupuk anorganik.

Hal ini diduga disebabkan pupuk organik selain memperbaiki sifat kimia tanah, juga memperbaiki sifat fisik tanah, sehingga tanah menjadi gembur. Raharjo dan Pribadi, 2010 menyatakan bahwa pupuk organik meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P, dan K, serta memperbaiki struktur tanah. Unsur hara N, P, dan K merupakan unsur hara yang paling banyak diserap oleh tanaman, sehingga apabila terjadi kekurangan unsur tersebut akan menyebabkan menurunnya aktivitas pertumbuhan dengan produksi tanaman.

Perpaduan antara media tanam pupuk kandang kambing dengan pemberian pupuk fosfat berpengaruh terhadap penambahan tinggi tanaman. Hal ini diduga unsure dalam pupuk fosfat telah terurai dengan baik dan berfungsi bagi pertumbuhan bibit tanaman kakao di mana pupuk fosfat dapat melepas unsur P dalam tanah ultisol sehingga tersedia bagi bibit tanaman kakao. Hal ini sejalan dengan pernyataan Yuwono (2002) dalam Astuti (2010) yang mengemukakan bahwa dekomposisi pupuk organik mempunyai pengaruh langsung dengan tidak langsung terhadap kesuburan pada tanah. Pengaruh langsung disebabkan karna pelepasan unsur hara melalui mineralisasi, sedangkan pengaruh tidak langsung menyebabkan akumulasi pupuk organik tanah yang pada gilirannya akan meningkatkan penyediaan unsur hara bagi tanaman.

Jumlah Daun

Pada parameter jumlah daun, tidak terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata, tetapi hasil terbaik ditunjukkan pada media tanam pupuk kandang kambing, di mana kandungan unsure yang ada dalam

pupuk kandang kambing berperan untuk menghasilkan jumlah daun yang baik.

Hal ini searah dengan anggapan Hardjowigeno (2003), aplikasi pupuk kandang mampu memperbaiki arasi tanah, menambahkan kemampuan tanah membendung komponen hara, kemudian dapat meningkatkan kapasitas menahan air, meningkatkan daya sangga tanah, asal energi bagi mikroorganisme tanah dan sebagai sumber unsur hara bagi tanaman. Unsur N yang terkandung pada pupuk kandang kambing mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun.

Selain dari media tanam, bertambahnya jumlah daun pada bibit kakao juga dipengaruhi oleh adanya penambahan pupuk fosfat yang dapat meningkatkan jumlah daun bibit kakao, dimana peran unsure P dalam pupuk fosfat berperan dalam pembelahan organ-organ tanaman. Menurut Hardjowigeno (2007) menyatakan bahwasanya unsur P berperan dalam pembelahan dengan pembentukan organ tanaman. Sehingga dengan pemberian pupuk fosfat 15 ml/liter air dapat meningkatkan jumlah daun bibit kakao.

Lingkar Batang

Dalam parameter pengamatan lingkaran batang bibit kakao, terdapat salah satu perlakuan media tanam pupuk kandang kambing yang memberikan hasil terbaik, hasil dari pupuk tersebut terlihat pada beberapa hari setelah tanam, hal ini di duga karna unsur hara yang ada pada pupuk kandang kambing lambat dalam proses penguraian, sehingga kelengkapan unsur hara bagi tanaman lambat tersedia. Hal ini sesuai yang dinyatakan oleh Roni Tua, dkk (2012) bahwa pupuk organik membutuhkan waktu yang lama untuk dapat terdekomposisi secara sempurna agar kandungan unsur haranya dapat diserap oleh tanaman, hal ini menyebabkan pupuk organik melepaskan unsur hara yang dikandungnya sedikit demi sedikit, Sehingga pupuk ini lama reaksinya pada tanaman.

4. SIMPULAN

1. Tidak terdapat interaksi antara media pupuk kandang kambing dan dosis fosfat yang memberikan pengaruh baik, terhadap semua parameter pada pertumbuhan bibit tanaman kakao.
2. Tidak terdapat media tanam pupuk kandang kambing yang memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao, terhadap semua pemberian yang diamati.
3. Pemberian pupuk fosfat memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao, pada pemberian 0,75 g/liter air pada parameter jumlah daun.

Saran

Untuk mendapatkan hasil pertumbuhan bibit yang maksimal, disarankan untuk menggunakan media tanam dengan menambah dosis pupuk kandang kambing, dan pemberian dosis fosfat 0,75 g/liter air.

DAFTAR PUSTAKA

- Bella Agusta Pratama Timor, 2016. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao pada Berbagai, Jenis Media Tanam. Jurnal produksi tanaman, volume 4, nomor 4 April 2016, hlm 276-282
- Ersa Purwati, 2018. Pengaruh Media Tanam dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) (Skripsi) Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Radheta Millaty, 2017. Faktor Teknik Budidaya yang Mempengaruhi Produktivitas Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- Wenjuan Q, Z Pan, H Ma. 2010. Extraction modeling and activities of antioxidants from pomegranate marc. *Journal of Food Engineering* 99:16-23.
- Yulianto Tri Candra Kusuma, 2013. Pemanfaatan Biji Kakao inferior Campuran Sebagai Sumber Anti Oksidan dan Anti Bakteri. [Skripsi], Jember. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian.
- Yusran Ilyas, J.A Rombang, Marthen T. Lasut, dan E.F.S Pangemanan. 2013. Pengaruh Media Tanam Pertumbuhan Bibit Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb)Havil). Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Habibullah, M., Idwar, I., & Murniati, M. *Pengaruh Pupuk N, P, K Dan Pupuk Organik Cair (Poc) Terhadap Pertumbuhan, Hasil Dan Efisiensi Produksi Tanaman Padi Gogo (Oryza Sativa L.) Di Medium Tanah Ultisol* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Daryono, D. Respon Pemberian Pupuk Rock Phosphate terhadap Pertumbuhan Biji Kecambah Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq). *Buletin Loupe*, 15(02), 300805.
- Limbong, O., Barus, O., & Sulistiono, S. D. (2019, October). Pupuk Bio-slurry dan Limbah Organik untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Cabai. In *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship* (Vol. 1, No. 1).
- Ningsih, S. S. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kandang Sapi Pada Pertumbuhan Bibit Tanaman Gaharu (*Aquilaria Crassna*).
- Silaen, O. S. S. O. S., Silaen, O. S., Sitepu, F. E., & Siagian, B. (2013). Respons pertumbuhan bibit kakao terhadap vermikompos dan pupuk P. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(4), 95988.