

**PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DENGAN
FERMENTASI KOTORAN PADAT DAN URIN SAPI YANG DIPERKAYA
PUPUK TSP**

**THE GROWTH OF SEEDLINGS OF COCOA (*Theobroma cacao* L.) WITH
FERMENTATION OF SOLID DUNG AND COW URINE TSP
FERTILIZER ENRICHED**

Fitri sari dewi¹, Armaini², Islan²

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293,
Pekanbaru

fitrisaridewi10@gmail.com/082386951578

ABSTRACT

The purpose of the research is to find out the best dose against the growth of seedlings of cacao. This research was carried out experimentally using a Complete Randomized Design (CRD) with 5 treatments and 4 replication, so that there were obtained 20 units experimental each unit contain 2 plant. The treatments of fermented manure dosage with TSP fertilizer enriched are: 0 ml/plant, 250 ml/plant, 500 ml/plant, 750 ml/plant, and 1000 ml/plant. Data obtained from research results are analyzed statistically and further test Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) level of 5%. The observed parameters were crop, height increase the number of leaves, stem diameter, dry weight and root shoots ratio. The results showed that giving doses of 750 ml/plant gives influenced the growth of seedlings of cocoa and cocoa seedling growth can increase seen in high value added plant parameters, number of leaves, stem diameter, and dry weight of cocoa seedlings. The application of the fermentation of solid dung and urine TSP fertilizer enriched cow can increase the growth of seedlings of cocoa looks at the crop height increase, number of leaves, stem diameter, and dry weight of cocoa seedlings. fermentation of solid dung and urine enriched cow manure is best at doses of TSP dosing 750 ml/plant. the dose is 1000 ml/plant, no longer affected the growth of the seedlings.

Keyword : *The growth of, cacao seedlings, fermentation, solid dung and cow urine, TSP fertilizer*

PENDAHULUAN

Tanaman kakao merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan yang berperan penting dalam pertumbuhan perekonomian di

Indonesia terutama dalam penyediaan lapangan kerja baru, sumber pendapatan petani dan penghasil devisa bagi negara. Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2015) luas areal

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

produksi kakao bervariasi setiap tahunnya. Luas areal produksi kakao di Provinsi Riau pada tahun 2011 adalah 7.215 ha, pada tahun 2012 adalah 7.401 ha, pada tahun 2013 adalah 6179 ha, pada tahun 2014 adalah 6368 ha dan pada tahun 2015 adalah 8.432 ha. Kecenderungan peningkatan luas tanaman dan sebagian tanaman yang sudah tua perlu diremajakan, maka diperlukan bibit yang baik dan berkualitas. Salah satu upaya untuk mendapatkan bibit berkualitas adalah dengan mempersiapkan media tanam yang dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman. Hal ini dapat dilakukan dengan menambah ketersediaan hara pada media tanam.

Kotoran padat dan urin sapi telah dikenal sebagai salah satu pupuk yang ramah lingkungan, karena berasal dari senyawa organik yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Pupuk yang berasal dari kotoran sapi dan urin sapi dapat bekerja cepat karena memiliki hormon yang dapat merangsang perkembangan tanaman. Menurut Anthy (1998) urin sapi mengandung unsur N sebesar 1,00%, P sebesar 0,20% dan K sebesar 1,35%, serta zat pengatur tumbuh alami, diantaranya auksin (IAA), giberelin (GA) dan sitokinin. Affandi (2008) menyatakan kotoran padat sapi mengandung unsur N sebesar 0,40% , P sebesar 0,20% dan K sebesar 0,10%.

Berdasarkan kandungan unsur hara yang terdapat pada kotoran padat dan urin sapi, ternyata kandungan unsur P cukup rendah terutama pada urin. Jika pemanfaatan kotoran padat dan urin sapi dijadikan sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan tanaman, maka perlu upaya untuk menambahkan unsur P

yang berasal dari pupuk TSP yang bisa diberikan melalui proses fermentasi agar lebih berdaya guna dalam mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Didalam jaringan tanaman unsur P juga berperan dalam semua proses reaksi biokimia. Peran unsur P yang istimewa adalah membantu dalam proses penangkapan energi cahaya matahari kemudian diubah menjadi energi biokimia didalam jaringan tanaman. Unsur P juga berperan dalam penyusunan membran sel tanaman, penyusunan enzim-enzim, penyusunan co-enzim, penyusunan asam nukleat (nukleotida), dan sintesis protein, terutama yang terdapat pada jaringan hijau tanaman (Hasibuan, 2006).

Hasil analisis terhadap fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP, didapatkan kandungan unsur N, P, dan K yaitu N sebesar 1,05%, P sebesar 0,42%, K sebesar 0,16%. Permasalahan dalam penggunaannya adalah belum diketahui berapa dosis terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao di persemaian, sehingga perlu dilakukan penelitian, dengan harapan dapat diperoleh dosis terbaik yang mampu mengoptimalkan pertumbuhan kakao di pembibitan.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan dosis terbaik pupuk fermentasi kotoran padat dan urin sapi diperkaya dengan pupuk TSP yang dapat meningkatkan pertumbuhan kakao di pembibitan.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ialah bibit kakao varietas forastero yang berumur 1 bulan, aquades, pupuk TSP, limbah ternak sapi (kotoran padat dan cair), *top soil*. Adapun untuk analisis P bahan

yang digunakan yaitu H₂SO₄, H₃BO₃, NaOH 40%, 0,05 N, ekstrak destruksi, Indikator Conway, tisu, larutan pewarna.

Alat yang digunakan dalam penelitian ialah *polybag* berukuran 25 cm x 30 cm, ayakan 25 mesh, cangkul, pisau *cutter* dan alat dokumentasi. Adapun untuk analisis P alat yang digunakan yaitu pH meter, erlenmeyer, tabung film, oven, *shaker*, timbangan analitik, gelas ukur, botol, ember, alat pengaduk, labu didih, labu kjedhal, labu ukur, pipet tetes, tabung reaksi, spectrometer.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Setiap unit terdiri dari 2 tanaman dan keduanya dijadikan sampel. Perlakuan yang diuji adalah : pemberian beberapadosis fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang

diperkaya pupuk TSP terdiri dari 5 taraf yaitu :

T0= 0 ml/tanaman, T1= 250 ml/tanaman, T2= 500 ml/tanaman, T3= 750 ml/tanaman, T4= 1000 ml/tanaman. Media tanam yang digunakan adalah lapisan atas tanah *inceptisol* pada kedalaman 0-20 cm. Bibit yang digunakan dalam penelitian adalah bibit kakao varietas Forester yang berumur 1 bulan. Pemberian fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya dengan pupuk TSP dilakukan dengan cara menyiramkan ke media tanah sesuai dengan dosis perlakuan, pemberian dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu pada awal tanam, satu bulan setelah penanaman dan 2 bulan setelah penanaman. Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Penyiraman dilakukan sampai media dalam keadaan lembab. Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Penyiraman dilakukan sampai media dalam keadaan lembab.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan tinggi tanaman

Hasil pengamatan pertambahan tinggi bibit tanaman kakao setelah dianalisis dengan sidik ragam menunjukkan bahwa

pemberian berbagai dosis fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi bibit.

Tabel 1. Rerata pertambahan tinggi tanaman kakao dengan pemberian berbagai dosis fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP

Dosis perlakuan (ml/tanaman)	Tinggi tanaman (cm)
0	11,12 bc
250	12,00 bc
500	15,48 ab
750	18,94 a
1000	7,56 c

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP pada dosis 750 ml/tanaman menunjukkan pertambahan tinggi tanaman tertinggi yaitu 18,94 cm dan berbeda tidak nyata dengan pemberian 500 ml/tanaman, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pertambahan tinggi tanaman yang terendah terdapat pada perlakuan 1000 ml/tanaman dan tidak berbeda nyata dengan dosis 0 ml/tanaman dan 250 ml/tanaman. Hal ini diduga unsur hara pada fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP pada dosis 750 ml/tanaman adalah merupakan dosis yang sesuai untuk diberikan, sehingga proses fisiologis tanaman terjadi dengan baik, namun pada dosis 1000 ml/tanaman sudah melebihi kebutuhan tanaman, sehingga tidak menunjukkan respon positif terhadap pertumbuhan. Fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP ini mengandung unsur N cukup sebesar 1,05%, P 0,42% dan K 0,16%. Unsur ini berpengaruh terhadap proses pembentukan sel dan organel sel, difusi dan osmosis, serapan dan pengangkutan air, dan secara fisik pengaruh terlihat pada pertumbuhan akar, batang, dan daun karena unsur N, P dan K diperlukan untuk proses fisiologi tanaman. Menurut Sarief (1986) proses pembelahan sel akan berjalan dengan cepat dengan adanya ketersediaan N yang cukup. Unsur N mempunyai peran utama untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan dan khususnya pertumbuhan batang yang dapat memacu pertumbuhan tinggi bibit.

Pemberian bahan organik sebagai pupuk memberikan pengaruh yang sangat kompleks bagi pertumbuhan tanaman. Bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, karena fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP masih mengandung bahan padat yang dapat bertahan lebih lama, sehingga terjadi lanjutan dekomposisi bahan organik di dalam tanah.

Pemberian fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP dosis 1000 ml/tanaman pertambahan tinggi tanaman tidak sebaik pemberian fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP pada perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada dosis yang terlalu tinggi unsur hara esensial dapat menyebabkan ketidakseimbangan penyerapan unsur hara lain pada proses metabolisme tanaman terutama dalam tinggi tanaman seperti dinyatakan dalam hukum Liebig pada buku Rosmarkam dan Yuwono (2001) bahwa pertumbuhan tanaman ditentukan oleh ketersediaan unsur yang paling rendah sebagai faktor pembatas dan unsur hara yang terlalu tinggi menyebabkan unsur hara dalam tanah tidak seimbang.

Pertambahan Jumlah Daun

Hasil pengamatan pertambahan jumlah daun setelah dianalisis dengan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun. Hasil uji lanjut dengan DNMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata pertambahan jumlah daun tanaman kakao dengan pemberian berbagai dosis fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP.

Dosis perlakuan (ml/tanaman)	Jumlah daun (helai)
0	5,37 ab
250	6,50 ab
500	7,37 a
750	8,50 a
1000	2,50 b

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan dosis 500 ml/tanaman dan 750 ml/tanaman menunjukkan pertambahan jumlah daun terbanyak yaitu 7,37 dan 8,50 helai, berbeda tidak nyata dengan dosis 0 ml/tanaman dan 250 ml/tanaman, namun berbeda nyata dengan dosis 1000 ml/tanaman, dengan capaian pertambahan 2,50 helai, dan merupakan perlakuan dengan pertambahan jumlah daun terendah. Hal ini diduga pada dosis 1000 ml/tanaman unsur hara tidak lagi berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman karena sudah melebihi kebutuhan tanaman. Pertambahan jumlah daun dipengaruhi oleh pertumbuhan bagian tanaman lainnya, yakni tinggi tanaman. Pada Tabel 1, tinggi

tanaman pada perlakuan 500 ml/tanaman dan 750 ml/tanaman menunjukkan perlakuan dengan kecenderungan pertambahan tinggi tanaman yang baik dan terbaik yang hampir mendekati standar pertumbuhan bibit kakao menurut Anonymous (2006) pada umur 4-5 bulan yaitu jumlah daun minimal 10 lembar, menaiknya pertambahan tinggi tanaman diikuti dengan pertambahan jumlah daun yang banyak. Menurut Hidajat (1994) pembentukan daun berkaitan dengan tinggi tanaman, dimana jumlah daun dipengaruhi tinggi batang. Semakin tinggi batang, maka jumlah daun yang terbentuk juga semakin meningkat.

Pertambahan Diameter Batang

Hasil pengamatan pertambahan diameter batang setelah dianalisis dengan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis fermentasi kotoran

padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP berpengaruh nyata terhadap pertambahan diameter batang. Hasil uji lanjut dengan DNMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Rerata pertambahan diameter batang kakao dengan pemberian berbagai dosis fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP.

Dosis perlakuan (ml/tanaman)	Diameter batang (cm)
0	0,22 b
250	0,30 ab
500	0,35 a
750	0,37 a
1000	0,20 b

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP pada dosis 500 dan 750 ml/tanaman menunjukkan pertambahan diameter batang tanaman terbesar yaitu 0,35 dan 0,37 cm, dan berbeda tidak nyata dengan pemberian dosis 250 ml/tanaman dengan capaian pertumbuhan diameter 0,30 cm, namun berbeda nyata dengan perlakuan 0 ml/tanaman dan 1000 ml/tanaman yaitu 0,22 cm dan 0,20 cm. Hal ini berkaitan dengan jumlah hara yang terkandung pada setiap dosis yang diberikan. Pemberian perlakuan fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya dengan pupuk TSP pada dosis 500-750 ml/tanaman merupakan dosis yang berpengaruh baik dalam meningkatkan diameter batang tanaman kakao dibandingkan dosis 1000 ml/tanaman dan tanpa fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP.

Perlakuan dosis 1000 ml/tanaman dan 0 ml/tanaman menunjukkan diameter batang yang lebih kecil, diduga karena fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP diberikan dalam jumlah yang tidak sesuai

dengan kebutuhan tanaman, sehingga asimilasi yang dihasilkan dari proses fotosintesis telah optimal, dan pertumbuhan bibit juga kurang memadai. Setyamidjaja (1986) menyatakan bahwa efisiensi pemupukan yang optimal dapat dicapai apabila pupuk diberikan dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tidak terlalu banyak dan tidak pula terlalu sedikit. Bila pupuk yang diberikan terlalu banyak, maka larutan tanah akan terlalu pekat sehingga dapat mengakibatkan unsur hara dalam tanah tidak seimbang dan penurunan pertumbuhan tanaman. Sama seperti pada dosis 0 ml/tanaman diameter batangnya lebih kecil dikarenakan tidak adanya diberikan tambahan unsur hara yang diberikan pada medium sehingga unsur yang dibutuhkan tanaman tidak terpenuhi. Jumin (1987) menjelaskan bahwa batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya pada tanaman yang lebih muda sehingga dengan adanya unsur hara N dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman, pembentukan klorofil pada daun sehingga akan memacu laju fotosintesis. Semakin laju fotosintesis maka fotosintat yang dihasilkan asimilasi tinggi akhirnya

akan bertambahnya ukuran diameter batang kakao. Menurut Sarief (1986) ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, sehingga akan menambah perbesaran sel.

Berat Kering

Hasil pengamatan berat kering setelah dianalisis dengan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering. Hasil uji lanjut dengan DNMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata berat kering tanaman kakao dengan pemberian berbagai dosis fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP.

Dosis perlakuan (ml/tanaman)	Berat kering (g)
0	5,52 bc
250	6,00 bc
500	6,55 ab
750	8,97 a
1000	4,04 c

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP pada dosis 750 ml/tanaman menunjukkan berat kering tanaman terbesar yaitu 8,97 g berbeda tidak nyata dengan perlakuan 500 ml/tanaman, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Dosis 1000 ml/tanaman menunjukkan berat kering terendah yaitu 4,04 g. Hal ini dikarenakan dosis yang diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Terlihat hasil akhir dari penambahan tinggi tanaman, penambahan jumlah daundan penambahan diameter batang, dimana pada dosis 1000 ml/tanaman menunjukkan penurunan pertumbuhan dibanding perlakuan lainnya, bahkan dengan perlakuan dosis 0 ml/tanaman cenderung lebih rendah pertumbuhannya. Menurut

Dwijoseputro (1990) bahwa 90% bahan kering tanaman adalah hasil fotosintesis yang dapat diketahui dari berat kering. Tingginya berat kering tanaman yang dihasilkan menunjukkan bahwa proses asimilasi pada tanaman berjalan secara maksimal, sedangkan jika berat kering rendah menandakan bahwa pertumbuhan terhambat, salah satunya disebabkan karena hambatan serapan hara dosis pupuk yang berlebihan, sehingga proses asimilasi terganggu dan berpengaruh terhadap pembentukan fotosintat. Menurut Sitompul dan Guritno (1995) produksi fotosintat yang lebih besar mengakibatkan akumulasi bahan kering pada tanaman karena memungkinkan untuk membentuk seluruh organ tanaman lebih besar seperti daun, batang, dan akar yang kemudian menghasilkan produksi

bahan kering yang semakin besar. Proses ini mengakibatkan akumulasi bahan kering pada tanaman.

Rasio Tajuk Akar

Hasil pengamatan rasio tajuk akar setelah dianalisis dengan sidik Tabel 5. Rerata rasio tajuk akar tanaman kakao dengan pemberian berbagai dosis fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP.

Dosis perlakuan (ml/tanaman)	Rasio tajuk akar
0	2,55 a
250	3,00 a
500	3,26 a
750	3,28 a
1000	2,45 a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP dosis 750 ml/tanaman cenderung menunjukkan rasio tajuk akar terbesar yaitu 3,28 dan berbeda tidak nyata pada dosis 0, 250, 500, dan 1000 ml/tanaman. Hal ini dikarenakan fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP yang diberikan tidak memberikan pengaruh terhadap distribusi asimilasi ke organ tanaman. Berdasarkan data pada tabel 5 diketahui bahwa bagian tanaman yang berada pada tajuk adalah 71% -76%. Menurut Lakitan (1996) hasil rasio tajuk akar menunjukkan bagaimana penyerapan air dan unsur hara oleh akar yang ditranslokasikan ke tajuk tanaman.

Perlakuan fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP 0 ml/tanaman dan 1000 ml/tanaman cenderung merupakan rasio tajuk akar terendah yaitu 2,55

ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP berpengaruh tidak nyata terhadap rasio tajuk akar. Hasil uji lanjut dengan DNMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 5.

dan 2,45, perlakuan ini menghasilkan pertumbuhan yang kurang baik hal ini terlihat pada setiap parameter pengamatan. Rinsema (1993) menyatakan bahwa pemupukan yang berlebihan dapat membawa akibat negatif. Pupuk yang diberikan melebihi kebutuhan tanaman dan memberikan pertumbuhan tanaman yang kurang baik sehingga mempengaruhi nilai rasio tajuk akar. Pada dosis 1000 ml/tanaman unsur hara tidak dapat diserap baik oleh tanaman, karena terjadi kelebihan unsur hara sehingga tanaman akan tumbuh tidak subur seperti tanaman lainnya.

Rasio tajuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan proses penyerapan unsur hara dari akar dan perbandingan antara berat kering tajuk dan berat kering akar. Gardner *et al.*, (1991) menyatakan nilai rasio tajuk akar menunjukkan seberapa besar hasil fotosintesis yang

terakumulasi pada bagian-bagian tanaman. Ketersediaan hara sangat berpengaruh terhadap fotosintesis dan pembentukan jaringan baik tajuk maupun akar. Seperti terlihat dari hasil penelitian yang dilakukan, peningkatan rasio tajuk akar juga diiringi dengan peningkatan berat kering bibit kakao pada perlakuan fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP 750 ml/tanaman rasio tajuk akar tertinggi yaitu 3,28 dengan berat kering 8,97 dan rasio tajuk akar terendah yaitu 2,45 dengan berat kering bibit 4,04 pada perlakuan fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP 1000 ml/tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao terlihat pada parameter pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan berat kering bibit kakao.
2. Pemberian fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP dosis terbaik adalah pada pemberian dosis 750 ml/tanaman.
3. Pemberian fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP dengan dosis 1000 ml/tanaman, tidak lagi memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan bibit.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian untuk mendapatkan pertumbuhan bibit disarankan menggunakan pupuk

fermentasi kotoran padat dan urin sapi yang diperkaya pupuk TSP dengan dosis sebanyak 750 ml/tanaman, agar memenuhi kebutuhan kakao di pembibitan.

DAFTAR PUSTAKA

Affandi. 2008. **Pemanfaatan Urine Sapi yang difermentasi sebagai Nutrisi Tanaman.** Andi Offset. Yogyakarta.

Angga, D.F. 2016. **Pemberian pupuk bokashi dan limbah cair peternakan sapi pada bibit kelapa sawit.** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).

Anonymous. 2006. **Kumpulan Standar Operasional Prosedur Pembibitan Kakao Seedling.** Balai besar perbenihan dan proteksi tanaman perkebunan. Surabaya.

Anthy, K. 1998. **Pengaruh urine sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang. (Tidak dipublikasikan).

Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2014. **Riau Dalam Angka 2013.** BPS. Pekanbaru.

Dwijoseputro. 1990. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan.** Gramedia. Jakarta.

- Gardner, R. B. Pearce dan R. L Mitchell. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. UI Perss. Jakarta.
- Hasibuan, BE. 2006. **Pupuk dan Pemupukan**. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Jumin, H.S. 1987. **Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologis**. Rajawali Press. Jakarta.
- Lakitan, B. 1996. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2004. **Panduan Lengkap Budidaya Kakao**. 13. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. **Panduan Lengkap Budidaya Kakao**. 13. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Rinsema, W. T., 1993. **Pupuk dan Cara Pemupukan**. Bharata Karya Aksara. Jakarta
- Rosmarkam, A dan N.W. Yuwono. 2001. **Ilmu Kesuburan Tanah**. Karnisius. Yogyakarta.
- Setyamidjaja, D. 1986. **Pupuk dan Pemupukan**. Simplex. Jakarta.
- Sitompul, S.M dan B. Guritno. 1995. **Analisis Pertumbuhan Tanaman**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Standart Operasional Prosedur (SOP) Pembibitan Kakao Seedling. 2006. **Kumpulan SOP**. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya.