

**PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)
PADA BERBAGAI KONSENTRASI PUPUK URIN SAPI**

**GROWTH OF COCOA SEEDLINGS ON DIFFERENT CONCENTRATIONS
OF COW URINE FERTILIZER**

Diterima tanggal 05 Maret 2019, Disetujui tanggal 02 April 2019

Erna Halid¹, Abdul Mutalib¹ dan Sufyan²

¹Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan

²Pranata Laboratorium Pendidikan Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan

E-mail : ernahalid1968@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan produksi kakao dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti penggunaan bibit unggul, aplikasi pupuk yang tepat, pemakaian zat pengatur tumbuh dan perbaikan cara bercocok tanam. Salah satu jenis pupuk yang dapat meningkatkan aktivitas pertumbuhan tersebut adalah pupuk organik. Urin sapi merupakan salah satu alternatif pupuk organik yang dapat digunakan dalam pemeliharaan tanaman kakao. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan bibit kakao pada pemberian berbagai konsentrasi pupuk urin sapi. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan. Penelitian dirancang berdasarkan rancangan acak kelompok dengan lima perlakuan yaitu: 25 cc urin sapi/liter air, 50 cc/liter air, 75 cc/liter air, 100 cc/liter air dan tanpa pemberian urin sapi sebagai kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk urin sapi sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao dan konsentrasi 75 cc/liter air sampai 100 cc/liter air menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan laju fotosintesis tanaman kakao tertinggi.

Kata kunci : kakao, pertumbuhan, pupuk organik, urin sapi

ABSTRACT

Increased cocoa production can be done in various ways such as the use of superior seeds, the application of appropriate fertilizers, the use of growth regulators and improvements to farming methods. One type of fertilizer that can increase growth activities is organic fertilizer. Cow urine is an alternative organic fertilizer that can be used in the maintenance of cocoa plants. This study aims to determine the response of the growth of cocoa seedlings in providing various concentrations of cow urine fertilizer. The research was carried out in a trial garden in the Department of Plant Cultivation from November 2015 to April 2016. The aim of the study was to determine the response of the growth of cocoa seedlings to the provision of various development of cow urine fertilizer. The study was arranged based on a randomized block design with five preparations, namely: 25 cc of cow urine / liter of air, 50 cc / liter of air, 75 cc / liter of air, 100 cc / liter of air and without administration of cow urine as an experimental control. The results showed that the administration of cow urine fertilizer had a significant role in the growth of cacao seedlings and a concentration of 75 cc / liter of air to 100 cc / liter of air produced the highest plants, number of leaves, stem diameter and photosynthesis rate of the highest cocoa plants.

Key Words : cocoa, growth, organic fertilizer, cow urine

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditi perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa Negara. Selain itu, perkebunan kakao juga berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustri.

Pada tahun 2019, Indonesia menjadi produsen kakao terbesar ketiga di dunia dengan produksi 777.500 ton, setelah negara Pantai Gading dengan produksi 1.448.992 ton. Dan Ghana dengan produksi 835.4466 ton. Nilai ekspor kakao Indonesia ke Uni Eropa pada 2018 mencapai USD215,2 juta atau meningkat sebesar 22% dibandingkan periode 2017 sebesar USD201,7 juta. (Worldatlas.com, 2019)

Untuk mendorong peningkatan penerimaan devisa negara dari ekspor produk tanaman kakao, pemerintah melakukan usaha-usaha peningkatan dan pengembangan kakao sehingga komoditas kakao di Indonesia diharapkan memperoleh posisi yang sejajar dengan komoditas perkebunan lainnya, seperti karet, kopi, dan kelapa sawit, baik dalam luas areal budidayanya maupun produksinya. Usaha-usaha yang telah dilakukan antara lain adalah perluasan areal penanaman kakao, rehabilitasi tanaman non produktif, intensifikasi, dan pengolahan pasca panen yang tepat. Semua upaya tersebut bertujuan untuk meningkatkan produktivitas tanaman kakao dan kualitas biji kakao.

Peningkatan produksi kakao dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti penggunaan bibit unggul, aplikasi pupuk yang tepat, pemakaian zat pengatur tumbuh dan perbaikan cara bercocok tanam. Periode pertumbuhan bibit merupakan fase pertumbuhan yang perlu mendapat perhatian sehingga diperoleh bibit yang tumbuh sehat dan normal sebagai modal awal pertumbuhan dan perkembangan tanaman selanjutnya. Sejak awal pertumbuhan, selain kondisi

pembibitan, pemberian unsur hara melalui pemupukan akan meningkatkan laju pertumbuhan dan kualitas tumbuh bibit kakao. Salah satu jenis pupuk yang dapat meningkatkan aktivitas pertumbuhan tersebut adalah pupuk organik.

Pupuk organik dapat diperoleh dari kotoran ternak sapi berupa limbah sebagai hasil samping dari pencernaan makanannya. Limbah tersebut ada yang berbentuk padat dan cair. Umumnya, petani hanya memanfaatkan kotoran padat dari ternak sapi untuk dijadikan pupuk kandang dan membiarkan limbah cairnya terbuang percuma padahal kandungan hara dalam urin sapi lebih besar dibandingkan kotoran padatnya.

Urin sapi adalah salah satu alternatif pupuk organik, akan tetapi belum semua petani mengetahui manfaatnya. Urin sapi mengandung senyawa menyerupai hormon tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh. Urin sapi juga memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Karena baunya yang khas sehingga dapat mencegah datangnya berbagai jenis hama tanaman sehingga urin sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman dari serangan organisme pengganggu tanaman. Sementara unsur hara yang terdapat dalam urin sapi dapat membantu penyediaan hara bagi

Pertumbuhan bibit kakao (Rifqha, 2004). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi pupuk urin sapi terhadap pertumbuhan bibit kakao. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan bahan informasi tentang pengembangan bibit kakao yang diberikan perlakuan pupuk urin sapi.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain; cangkul, skop, lori-lori (gerobak dorong), ember, gelas ukur, parang, alat tulis menulis dan alat pengukur fotosintesis. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu; bibit

kakao klon Sulawesi1, polibag ukuran 17.5 cm x 25.0 cm, tanah, pasir, pupuk kandang sapi, tali rafia, gula pasir 10 gram, EM4 10 ml dan urin sapi 10 liter.

Metode Pelaksanaan

Rancangan penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan konsentrasi urin sapi, yaitu: kontrol (s1), 25 cc per liter air (s2), 50 cc per liter air (s3), 75 cc per liter air (s4), dan 100 cc per liter air (s5). Setiap perlakuan diulang di dalam tiga kelompok sehingga terdapat 15 jumlah unit perlakuan. Masing-masing unit perlakuan terdiri dari lima tanaman (bibit) sehingga terdapat 75 total bibit yang digunakan.

Tahapan penelitian yang dilaksanakan dengan urutan sebagai berikut:

- a. Persiapan media tanam
Polibag berukuran 17,5 cm x 25 cm dengan ketebalan 3 mm digunakan sebagai wadah media tanam. Tanah, pasir dan pupuk kandang dicampur dengan perbandingan 1:1:1. Tanah, pasir dan pupuk kandang dihaluskan serta dicampur secara merata sebelum diisi ke dalam polibag. Pengisian polibag dilakukan hingga penuh sambil dipadatkan. Setelah itu, media tanam disiram dengan air secukupnya hingga kondisi media menjadi lembab.
- b. Penanaman kecambah
Benih kakao klon Sulawesi-1 yang telah dikecambahkan ditanam dalam polibag yang berisi media tumbuh dan disusun ke dalam tiga kelompok secara acak berdasarkan hasil pengacakan yang telah dilaksanakan.
- c. Pemeliharaan
Pemeliharaan pembibitan terdiri dari penyiraman dan pembersihan gulma. Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari sesuai dengan kebutuhan tanaman, sedangkan penyiangan gulma dilakukan dengan mencabut rumput atau gulma yang tumbuh pada media tanam dalam polibag.
- d. Pembuatan pupuk urin sapi

Pembuatan pupuk urin sapi dilakukan dengan cara menampung urin sapi di dalam ember sebanyak 10 liter. Urin sapi yang ditampung tersebut diambil sebanyak 500 ml dan dicampur dengan EM4 (*Effective microorganism*) sebanyak 10 ml dan gula 10 gram kemudian diaduk agar tercampur dengan rata. Setelah campuran homogen, campuran tersebut dituang ke dalam ember yang berisi urin sapi dan diaduk sampai tercampur homogen. Ember berisi campuran tersebut ditutup plastik dan difermentasi selama satu minggu. Hasil fermentasi tersebut selanjutnya digunakan sebagai pupuk cair.

- e. Pemberian perlakuan
Pupuk urin sapi disemprotkan pada tanaman yang berumur satu bulan di pembibitan. Cara pemberian dengan menyemprotkan pupuk urin sapi yang telah dicampur dengan air pada daun tanaman kakao dengan dosis sesuai perlakuan. Dosis yang digunakan adalah 25 cc urin sapi/liter air (s1), 50 cc/liter air (s3), 75 cc/liter air (s4), dan 100 cc/liter air (s4). Sebagai kontrol perlakuan kontrol (s0) yaitu tanpa pemberian pupuk dan hanya dilakukan penyiraman menggunakan air.
- f. Konsolidasi bibit
Konsolidasi bibit, dilakukan dengan melihat kondisi polibag yang tidak berdiri tegak senantiasa diperhatikan agar pertumbuhan bibit dapat berlangsung secara normal.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada percobaan ini sebagai berikut:

1. Tinggi tanaman (cm) pada akhir penelitian, diukur mulai dari leher akar hingga pucuk tanaman.
2. Jumlah daun (helai) pada akhir penelitian, dihitung semua daun yang terbentuk sempurna.
3. Diameter batang (cm) pada akhir penelitian, diukur 2 cm di atas leher akar tanaman.
4. Laju fotosintesi ($\text{ml.mol.cm}^{-2} \text{detik}^{-1}$) tanaman diukur pada akhir penelitian

yang dihitung pada daun kelima dari atas yang telah terbentuk sempurna.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis keragamannya dan beda nyata terkecil (BNT) pada taraf uji 0,05. Data dianalisis menggunakan software SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bibit kakao tumbuh lebih optimal pada pemberian pupuk sapi dengan dosis tertinggi (100 cc/liter). Hal tersebut terlihat pada semua parameter pertumbuhan yang diamati, baik pertumbuhan vegetatif maupun aktivitas fisiologis tanaman. Hasil

tersebut mengindikasikan adanya peningkatan aktivitas pertumbuhan tanaman akibat pemberian pupuk urin sapi.

A. Tinggi Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk urin sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kakao. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut berupa uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf uji 0,05. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan s4 (100 cc/liter air) tidak berbeda nyata dengan perlakuan s3 dan s2 namun berbeda nyata perlakuan s1 dengan kontrol.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) bibit tanaman kakao pada berbagai konsentrasi pupuk urin sapi.

Perlakuan	Rata-rata	NP BNT (0,05)
s4	55,20 ^a	1,54
s3	54,43 ^{ab}	
s2	54,03 ^{ab}	
s1	53,23 ^b	
s0	52,57 ^b	

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata pada taraf uji BNT ($\alpha=0,05$).

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian urin sapi pada bibit tanaman kakao dengan konsentrasi tertinggi (100 cc/liter air) menghasilkan batang tanaman tertinggi. Semakin tinggi konsentrasi pemberian pupuk urin sapi maka semakin tinggi pula tinggi tanaman yang diperoleh, hasil terendah diperoleh pada tanaman yang tidak diberi pupuk cair (kontrol). Peningkatan aktivitas pertumbuhan tanaman sebagai akibat suplai unsur hara tambahan dari pupuk cair menghasilkan tinggi tanaman yang lebih baik. Pada konsentrasi pupuk cair tertinggi, ketersediaan unsur hara menjadi optimal sehingga menghasilkan pertumbuhan tanaman yang maksimal.

Selain kandungan unsur hara, urin sapi juga mengandung Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) *Indole-3- Acetic Acid* (IAA)

sejenis auksin. Sebagai pemakan tumbuh-tumbuhan, sapi memakan jaringan tanaman yang banyak mengandung auksin, bahkan ada 3 macam auksin yaitu auksin a, auksin b dan hetero auksin yang tak lain adalah IAA. Auksin dari tumbuhan yang dimakan oleh sapi tidak dapat dicerna oleh tubuhnya sehingga terbuang bersama urin, dengan demikian secara tidak langsung urin sapi bisa digunakan sebagai hormon tumbuh (Suprijadji, 1985). Rifqha (2004) menambahkan bahwa urine sapi disamping mengandung hormon IAA, urine sapi juga mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dan juga memiliki kandungan nitrogen dan kalium yang cukup tinggi.

Auksin merupakan hormon tumbuh yang menginduksi pemanjangan

dan pembesaran sel terutama sel batang. Keberadaan auksin dalam urin sapi menghasilkan pemanjangan dan pembesaran sel batang yang mengakibatkan penambahan ukuran diameter batang. Pertambahan diameter batang merupakan fase perkembangan lanjut dari pertambahan tinggi tanaman yaitu ketika ruas batang telah mencapai titik maksimal, maka pertumbuhan selanjutnya akan mengarah ke atas yaitu pembentukan tunas dan ruas baru ataupun juga ke samping yaitu dengan terjadinya penambahan diameter batang.

B. Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk cair urin sapi berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun bibit kakao. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut berupa uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf uji 0,05. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan s4 (100 cc/liter air) tidak berbeda nyata dengan perlakuan s3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun (helai) pada berbagai konsentrasi pupuk urin sapi.

Perlakuan	Rata-rata	NP BNT (0,05)
S4	12,00 ^a	1,05
S3	11,33 ^{ab}	
S2	10,33 ^{bc}	
S1	9,67 ^c	
S0	9,33 ^c	

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda (a,b) berarti berbeda nyata pada taraf uji BNT ($\alpha=0,05$).

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian urin sapi pada bibit tanaman kakao dengan konsentrasi tertinggi (100 cc/liter air) menghasilkan jumlah helai daun tanaman tertinggi. Semakin tinggi konsentrasi pemberian pupuk urin sapi maka semakin tinggi pula jumlah helai daun tanaman yang diperoleh, hasil terendah diperoleh pada tanaman yang tidak diberi pupuk cair (kontrol). Peningkatan aktivitas pertumbuhan tanaman sebagai akibat suplai unsur hara tambahan dari pupuk cair menghasilkan jumlah helai daun tanaman yang lebih baik. Pada konsentrasi pupuk cair tertinggi, ketersediaan unsur hara menjadi optimal sehingga menghasilkan pertumbuhan tanaman yang maksimal.

Selain kandungan unsur hara, urin sapi juga mengandung Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) *Indole-3-Acetic Acid* (IAA) sejenis auksin. Sebagai pemakan tumbuh-tumbuhan, sapi memakan

jaringan tanaman yang banyak mengandung auksin, bahkan ada 3 macam auksin yaitu auksin a, auksin b dan hetero auksin yang tak lain adalah IAA. Auksin dari tumbuhan yang dimakan oleh sapi tidak dapat dicerna oleh tubuhnya sehingga terbuang bersama urin, dengan demikian secara tidak langsung urin sapi bisa digunakan sebagai hormon tumbuh (Suprijadji, 1985). Rifqha (2004) menambahkan bahwa urine sapi disamping mengandung hormon IAA, urine sapi juga mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dan juga memiliki kandungan nitrogen dan kalium yang cukup tinggi.

Auksin merupakan hormon tumbuh yang menginduksi pemanjangan dan pembesaran sel terutama sel batang. Keberadaan auksin dalam urin sapi menghasilkan pemanjangan dan pembesaran sel batang yang mengakibatkan penambahan ukuran

diameter batang. Pertambahan diameter batang merupakan fase perkembangan lanjut dari pertambahan tinggi tanaman yaitu ketika ruas batang telah mencapai titik maksimal, maka pertumbuhan selanjutnya akan mengarah *ke atas* yaitu pembentukan tunas dan ruas baru ataupun juga ke samping yaitu dengan terjadinya pertambahan diameter batang. Dengan bertambahnya tinggi tanaman, akan berdampak terhadap pertambahan jumlah helai daun. Hal ini dikarenakan daun tumbuh di setiap ruas batang tanaman, dimana semakin tinggi tanaman

maka jumlah daunnya pun semakin banyak.

C. Diameter Batang

Rata-rata hasil pengukuran diameter batang bibit kakao dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut BNT pada taraf uji 0,05. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan s4 (100 cc/liter air) tidak berbeda nyata dengan perlakuan s3 namun berbeda nyata perlakuan lainnya.

Tabel 3. Rata-rata diameter batang (mm) pada berbagai konsentrasi pupuk urin sapi

Perlakuan	Rata-rata	NP BNT (0,05)
s4	2,43 ^a	0,10
s3	2,43 ^a	
s2	2,30 ^b	
s1	2,27 ^b	
s0	2,23 ^b	

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata pada taraf uji BNT ($\alpha=0,05$).

Berdasarkan hasil pada Tabel 3, diameter batang tertinggi diperoleh pada tanaman yang diberi pupuk cair sebanyak 75 cc/l dan 100 cc/l. Kedua konsentrasi urin sapi tersebut menghasilkan diameter batang bibit kakao dengan rata-rata 2,43 cm dan berbeda nyata dengan konsentrasi urin sapi yang lebih rendah. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa terjadi pertambahan diameter batang yang signifikan dengan peningkatan konsentrasi urin sapi yang diberikan, namun pemberian pada konsentrasi tertinggi (100 cc/l) tidak lagi meningkatkan ukuran diameter batang. Hasil tersebut serupa dengan hasil penelitian Supriyanto dkk. (2014) yang menyimpulkan bahwa pemberian urin sapi dengan konsentrasi 150 menghasilkan diameter batang bibit tanaman Jabon tertinggi, namun pemberian di atas dosis tersebut tidak mengakibatkan pertambahan diameter batang.

Kandungan unsur hara esensial seperti Nitrogen dan Kalium dalam urin

sapi mempercepat pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman sehingga lebih cepat mengalami pertambahan jumlah daun dan ukuran luas daun (Nasaruddin dan Rosmawati, 2010). Nitrogen yang terkandung dalam pupuk organik cair berperan sebagai penyusun protein dan unsur kalium berperan penting dalam setiap proses metabolisme tanaman, yaitu dalam sintesis asam amino dan protein dari ion-ion ammonium serta berperan dalam memelihara tekanan turgor dengan baik sehingga memungkinkan lancarnya proses-proses metabolisme. Dengan meningkatnya konsentrasi pupuk cair limbah urin sapi maka unsur hara esensial tersebut menjadi lebih tersedia tanaman untuk menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak. Dengan meningkatnya jumlah dan ukuran daun akan mengakibatkan tingginya laju fotosintesis yang berlangsung pada organ tanaman yang mengandung klorofil tersebut. Menurut Gardner dkk. (1999), daun dan jaringan

hijau lainnya merupakan sumber asal hasil asimilasi. Sebagian hasil asimilasi tetap tertinggal dalam jaringan untuk pemeliharaan sel dan bila translokasi lambat, dapat diubah menjadi tepung dan bentuk cadangan makanan lainnya. Sisanya diekspor (ditranslokasikan) ke daerah pemanfaatan vegetatif yang terdiri dari fungsi-fungsi pertumbuhan, pemeliharaan, dan cadangan makanan. Sepanjang masa pertumbuhan vegetatif, akar, daun, dan batang merupakan daerah-daerah pemanfaatan yang kompetitif dalam hal asimilasi. Proporsi

hasil asimilasi yang dibagikan ketiga organ ini dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan produktivitas.

D. Laju Fotosintesis

Rata-rata hasil pengukuran laju fotosintesis tanaman kakao ($\text{ml.mol. cm}^{-2} \text{detik}^{-1}$) dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan pupuk urin sapi berpengaruh nyata terhadap laju fotosintesis tanaman kakao. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan s4 (100 cc/liter air) tidak berbeda nyata dengan perlakuan s3, s2 dan s1 namun berbeda nyata dengan kontrol.

Tabel 4. Rata-rata laju fotosintesis ($\text{ml.mol.cm}^{-2}\text{detik}^{-1}$) bibit kakao pada berbagai konsentrasi pupuk urin sapi.

Perlakuan	Rata-rata	NP BNT (0,05)
s4	39,20 ^a	1,17
s3	38,50 ^a	
s2	38,50 ^a	
s1	37,50 ^{ab}	
s0	37,27 ^b	

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata pada taraf uji BNT ($\alpha=0,05$).

Tabel 4 menunjukkan rerata laju fotosintesa tertinggi tercapai pada pemberian urin sapi dengan konsentrasi 100cc/l air. Hal tersebut dapat tercapai karena kondisi lingkungan tumbuh tanaman dalam hal ini ketersediaan nutrisi yaitu ketersediaan unsur nitrogen dan kalium serta zat pengatur tumbuh auksin yang dikandung oleh urin sapi. Selain itu juga didukung oleh translokasi karbohidrat, jumlah daun sebagai organ yang vital dalam proses fotosintesa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa konsentrasi pupuk urin sapi 100 cc/liter air menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan laju fotosintesis bibit kakao tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

BPP Jatinom. 2013. Pembuatan FERINSA (Fermentasi Urine Sapi).

<http://cybex.deptan.go.id/lokalita-urine-sapi>. [27 Agustus 2016].

[Ditjenbun] Direktorat Jenderal Perkebunan, 2010. Volume dan Nilai Ekspor, Impor Indonesia. Kakao. Diakses 27 Agustus 2016.

Desiana, C., Banuwa, I.S., Evizal, R. dan Yusnaini, S. 2013. Pengaruh Pupuk Organik Cair Urin Sapi Dan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Dharmayanti, N.K.S., Supadma, N., Arthagama, DM. 2013. Pengaruh Pemberian *Biourine* dan Dosis Pupuk Anorganik (N,P,K) Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Pegok dan Hasil Tanaman Bayam (*Amaranthus* sp.). Fakultas Pertanian, Universitas Udayana.

Gardner, F.P., Pearce, R.B. dan Mitchell, R.L. 1999. Fisiologi Tanaman

- Budidaya. Penerbit UI Press. Jakarta.
- Nasruddin. 2009. Kakao, Budidaya dan Beberapa Aspek Fisiologisnya. Yayasan Forest Indonesia dan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Nasaruddin dan Rosmawati. 2010. Pengaruh Pupuk Organik Cair (Poc) Hasil Fermentasi Daun Gamal, Batang Pisang Dan Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. *Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin*
- Priangga dan Suwarno. 2013. Pengaruh Level Pupuk Organik Cair Terhadap Produksi Bahan Kering Dan Imbangan Daun-Batang Rumput Gajah Defoliasi Keempat. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.
- Yahya, A. M., Diniyah, Pujiyati, S., Parwinia, E., Sobri, H., Muhammad, S., Rusyadi & Farhan, A. 2001. *Pemanfaatan Sumberdaya Tuna-Cakalang secara Terpadu (Tesis)*. Bogor: Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Rifqha, S. 2004. Pengaruh pemberian urine sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Rizal, AS. 2012. Pupuk Organik Cair. <http://cerita-dari-itb.blogspot.com/2012/09/pupuk-organik-cair.html>.
- Suprijadji, G. 1985. Air kemih sapi sebagai zat perangsang perakaran stek kopi. *Warta penelitian dan pengembangan pertanian*. Depertemen Pertanian Indonesia. Jakarta 82 hal.
- Worldatlas. 2019. <https://ilmupengetahuanumum.com/10-negara-penghasil-kakao-terbesar-di-dunia/>. (19 November 2019)