

## **Pengaruh Kombinasi Jenis Pupuk Kandang dan Tingkat Kehalusan Zeolite pada Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)**

### ***(The Influence of Combination of Types of Enclosure Fertilizer and the Level of Zeolite Smoothness in the Growth of Cocoa Seeds [Theobroma cacao L.]***

Ayu Mega Parama<sup>1)</sup>, Rijadi Subiantoro<sup>2)\*</sup>, Fatahillah<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Produksi dan Manajemen Industri Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung Jl. Soekarno-Hatta No.10 Rajabasa, Bandar Lampung, 35144, Telp.: (0721) 703995, Fax.: (0721) 787309 dan <sup>2)</sup> Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung Jl. Soekarno-Hatta No.10 Rajabasa, Bandar Lampung, 35144, Telp.: (0721) 703995, Fax.: (0721) 787309

E-mail: rijadisubiantoro@polinela.ac.id

#### **ABSTRACT**

*Providing manure can not only increase the availability of nutrients but also support the growth of microorganisms. Zeolite has a high CEC, which results in the media being able to bind water and nutrients added to the soil. This study aims to get the best type of manure on cocoa seedling growth, get the effect of zeolite smoothness on the growth of cocoa seedlings, and find out the interaction of the composition of manure and zeolite on the growth of cocoa seedlings. The research was conducted at Experimental Garden of Politeknik Negeri Lampung, from December 2017 to May 2018. The method used was the factorial pattern randomized block design (RBD) which consisted of two factors. The first factor consists of three levels, namely without manure, 200 g chicken manure, and 200 g goat manure. The second factor consisted of three levels, namely zeolite size (without zeolite, zeolite size 30 mesh, and zeolite size 16 mesh). Observation variables were plant height, leaves number, stem diameter, shoot dry weight, soil pH, and soil CEC. The results showed that manure did not show an effect on plant height, stem diameter, and leaves number, but had an effect on soil pH and soil CEC. The level of zeolite smoothness does not affect plant height, stem diameter, leaves number, and soil pH, but affects soil CEC the 16 mesh size of compared to 30 mesh size. There is no interaction on types of manure and size of zeolite fineness of plant height, stem diameter, leaves number, shoot dry weight, soil pH, and soil CEC.*

*Key words: chicken manure, cocoa, goat manure, zeolite*

DOI: <http://dx.doi.org/10.25181/jaip.v8i1.1053>

Diterima: 11 Maret 2019 / Disetujui: 7 Oktober 2019 / Diterbitkan: 9 Mei 2020

#### **PENDAHULUAN**

Dalam upaya peningkatan produktivitas kakao, salah satu program yang harus dilakukan adalah melakukan peremajaan terhadap tanaman kakao tua maupun tanaman yang tidak produktif, yakni dengan memakai bahan tanam unggul (Wahyudi & Rahardjo, 2008). Bahan pembenah tanah yang akan digunakan yaitu *zeolite*. *Zeolite* memiliki KPK (kapasitas pertukaran kation) yang tinggi

(Dariah, 2007). Hal ini mengakibatkan media mampu mengikat air dan unsur hara dan melepaskan saat diperlukan tanaman. *Zeolite* dapat menangkap sementara hara pupuk sehingga tidak hilang tercuci dan akan dilepaskan kembali untuk diserap akar tanaman. *Zeolite* berperan untuk menahan sementara unsur hara di daerah perakaran, sehingga pupuk Urea dan KCl yang diberikan lebih efisien (Juarsah, 2016).

Pupuk kandang ayam dapat meningkatkan bahan organik tanah dan kandungan C/N tanah, meningkatkan pH tanah dan memiliki kandungan unsur hara N dan P yang lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang lainnya. Pupuk kandang ayam yang diambil dari peternakan ayam yang telah dianalisis dengan hasil analisis kandungan unsur hara N total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O berturut-turut sebesar 1,72%, 14,85%, 6,34% diharapkan dapat memperbaiki sifat-sifat kimia tanah Inceptisol Kwala Bekala dan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung (Purba *et al.*, 2017).

Pupuk kandang kambing mempunyai sifat memperbaiki aerasi tanah, menambah kemampuan tanah menahan unsur hara, meningkatkan kapasitas menahan air, meningkatkan daya sangga tanah, sumber energy bagi mikroorganisme tanah dan sebagai sumber unsur hara. Pupuk kandang kambing mengandung unsur N yang dapat mendorong pertumbuhan organ – organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun (Subhan, 2005; Rizwan, 2008). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis pupuk kandang yang terbaik dan pengaruh tingkat kehalusan *zeolite* pada pertumbuhan bibit kakao 21 MST, mengetahui interaksi komposisi pupuk kandang dan *zeolite* pada pertumbuhan bibit kakao.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Politeknik Negeri Lampung pada Desember 2017 sampai dengan Mei 2018. Alat yang digunakan adalah cangkul, ayakan, penggaris, jangka sorong, pH meter, neraca O’haus, golok dan gergaji, meteran, timbangan, timbangan analitik, labu pemisah, erlenmeyer, tabung reaksi, pipet tetes, cawan, oven, dan alat tulis pencatat data. Bahan yang digunakan adalah benih kakao klon MCC.02, polibeg ukuran 20x30 cm, pasir sebagai media tanam dipersemaian, tanah *topsoil*, *zeolite*, pupuk kandang ayam, pupuk kandang kambing, bambu, paranet, dan air. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial dan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 27 satuan percobaan. Setiap perlakuan terdiri dari 3 polibag sehingga terdapat 81 polibeg. Faktor pertama adalah jenis pupuk kandang yang terdiri atas tiga taraf yaitu A<sub>0</sub>: tanpa pupuk kandang + 3.000 g tanah *topsoil*, A<sub>1</sub>: 200 g pupuk kandang ayam + 3.000 g tanah *topsoil*, dan A<sub>2</sub>: 200 g pupuk kandang kambing + 3.000 g tanah *topsoil*. Faktor kedua adalah ukuran (tingkat kehalusan) *zeolite* yang terdiri atas tiga taraf yaitu Z<sub>0</sub>: tanpa *zeolite*, Z<sub>1</sub>: 13 g.polibeg<sup>-1</sup> *zeolite* dengan ukuran 30 mesh dan Z<sub>2</sub>: 13 g.polibeg<sup>-1</sup> *zeolite* dengan ukuran 16 mesh. Variabel pengamatan yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot kering brangkas, pH tanah setelah penelitian, dan KTK tanah setelah

penelitian. Data yang diperoleh diuji dengan sidik ragam. Apabila nilai F hitung yang diperoleh berbeda nyata, pengujian dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) taraf nyata 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Pupuk Kandang dan Ukuran Zeolite pada Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam, kombinasi pupuk kandang dan ukuran kehalusan *zeolite* tidak menunjukkan pengaruh terhadap tinggi tanaman pada umur 21 minggu setelah tanam, hal ini diduga karena tidak meratanya penyinaran sehingga pembentukan karbohidrat tidak berlangsung baik. Sesuai dengan pernyataan Sutedjo dan Kartasapoetra (1990), ketersediaan unsur Nitrogen tanah dapat menghasilkan protein, semakin tinggi pemberian Nitrogen semakin cepat pula sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma. Peningkatan protein dalam tubuh tanaman akan meningkatkan kadar Nitrogen dalam jaringan tanaman yang digunakan dalam pertumbuhan vegetasi tanaman.

Tabel 1. Pengaruh tunggal antara pupuk kandang dan *zeolite* pada tinggi tanaman umur 21 MST

Perlakuan	Rerata tinggi tanaman (cm)
Pengaruh tunggal pupuk kandang	
A <sub>0</sub> = tanpa pupuk kandang	32,88 a
A <sub>1</sub> = 200 g pupuk kandang ayam	33,31 a
A <sub>2</sub> = 200 g pupuk kandang kambing	33,39 a
Pengaruh tunggal <i>zeolite</i>	
Z <sub>0</sub> = tanpa <i>zeolite</i>	33,73 a
Z <sub>1</sub> = 13 g <i>zeolite</i> dengan ukuran 30 mesh	33,74 a
Z <sub>2</sub> = 13 g <i>zeolite</i> dengan ukuran 16 mesh	32,66 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji BNT taraf 5%

### Pengaruh Pupuk Kandang dan Ukuran Zeolite pada Diameter Batang

Hasil sidik ragam kombinasi pupuk kandang dan ukuran tingkat kehalusan *zeolite* tidak menunjukkan pengaruh terhadap diameter batang. Hal ini diduga karena pada pertumbuhan bibit masih menggunakan cadangan makanan pupuk anorganik, sehingga dalam pemberian pupuk kandang (pupuk ayam dan pupuk kambing) hara N masih belum berdampak. Sutejo & Kartasapoetra (1990), untuk dapat tumbuh dengan baik tanaman membutuhkan hara N, P dan K yang merupakan unsur hara esensial dimana unsur hara ini sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman secara umum pada fase vegetatif.

Tabel 2. Pengaruh tunggal antara pupuk kandang dan *zeolite* pada diameter batang umur 21 MST

Perlakuan	Rerata diameter batang (cm)
Pengaruh tunggal pupuk kandang	
A <sub>0</sub> = tanpa pupuk kandang	0,70 a
A <sub>1</sub> = 200 g pupuk kandang ayam	0,72 a
A <sub>2</sub> = 200 g pupuk kandang kambing	0,72 a
Pengaruh tunggal <i>zeolite</i>	
Z <sub>0</sub> = tanpa <i>zeolite</i>	0,69 a
Z <sub>1</sub> = 13 g <i>zeolite</i> dengan ukuran 30 mesh	0,70 a
Z <sub>2</sub> = 13 g <i>zeolite</i> dengan ukuran 16 mesh	0,73 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5%

### Pengaruh Pupuk Kandang dan Ukuran *Zeolite* pada Jumlah Daun

Hasil uji sidik ragam, kombinasi pupuk kandang dan ukuran kehalusan *zeolite* tidak menunjukkan pengaruh terhadap jumlah daun pada umur 21 minggu setelah tanah. Hal ini diduga karena karena kurangnya air yang terjadi pada musim kemarau. Kekurangan air secara internal pada tanaman berakibat langsung pada penurunan pembelahan dan pembesaran sel. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soemartono (1990), air sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam semua proses fisiologis tanaman termasuk pembelahan sel dan proses pembentukan daun. Menurut Harjadi (1996), tanaman sangat membutuhkan air dalam jumlah yang teratur untuk mendukung pertumbuhannya, sehingga pemberian air yang merata sepanjang pertumbuhan tanaman akan selalu ideal untuk tanaman tersebut.

Tabel 3. Pengaruh tunggal antara pupuk kandang dan *zeolite* pada jumlah daun umur 21 MST

Perlakuan	Rerata jumlah daun (helai)
Pengaruh tunggal pupuk kandang	
A <sub>0</sub> = tanpa pupuk kandang	18,00 a
A <sub>1</sub> = 200 g pupuk kandang ayam	18,96 a
A <sub>2</sub> = 200 g pupuk kandang kambing	17,96 a
Pengaruh tunggal <i>zeolite</i>	
Z <sub>0</sub> = tanpa <i>zeolite</i>	18,50 a
Z <sub>1</sub> = 13 g <i>zeolite</i> dengan ukuran 30 mesh	18,43 a
Z <sub>2</sub> = 13 g <i>zeolite</i> dengan ukuran 16 mesh	18,12 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5%

### Pengaruh Pupuk Kandang dan Ukuran *Zeolite* pada Bobot Kering Brangkas

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi pupuk kandang dan ukuran tingkat kehalusan *zeolite* tidak menunjukkan pengaruh terhadap bobot kering brangkas. Diduga kurangnya penyinaran cahaya matahari dalam pertumbuhan bibit tanaman. Menurut Harjadi

(1996), adanya jarak tanam yang berbeda akan memungkinkan perbedaan iklim mikro dari suatu tanaman tetapi bila jarak tanam semakin rapat maka tanaman akan terjadi persaingan untuk mendapatkan faktor tumbuh, padahal penggunaan hara, air, dan cahaya matahari yang maksimum akan memberikan produksi yang tinggi. Terpenuhiya cahaya matahari untuk proses fotosintesis maka penimbunan asimilat dalam daun cukup meningkat. Menurut Gardner *et al.* (1991), bobot kering merupakan parameter pengukuran yang mencerminkan banyaknya asimilat yang dihasilkan oleh tanaman.

Tabel 4. Pengaruh tunggal antara pupuk kandang dan *zeolite* pada bobot brangkasan pada 21 MST

Perlakuan	Rerata bobot brangkasan (gr)
Pengaruh tunggal pupuk kandang	
A <sub>0</sub> = tanpa pupuk kandang	6,77 a
A <sub>1</sub> = 200 g pupuk kandang ayam	7,01 a
A <sub>2</sub> = 200 g pupuk kandang kambing	6,86 a
Pengaruh tunggal <i>zeolite</i>	
Z <sub>0</sub> = tanpa <i>zeolite</i>	6,98 a
Z <sub>1</sub> = 13 g <i>zeolite</i> dengan ukuran 30 mesh	7,36 a
Z <sub>2</sub> = 13 g <i>zeolite</i> dengan ukuran 16 mesh	6,30 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5%

### Pengaruh Pupuk Kandang dan Ukuran *Zeolite* pada pH Tanah

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pada perlakuan pupuk kandang, tetapi tidak berpengaruh pada perlakuan *zeolite* dan interaksi di antara keduanya. Pengaruh tunggal pupuk kandang dan *zeolite* pH tanah dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh tunggal antara pupuk kandang dan *zeolite* pada pH tanah

Perlakuan	Rerata pH tanah
Pengaruh tunggal pupuk kandang	
A <sub>0</sub> = tanpa pupuk kandang	5,27 b
A <sub>1</sub> = 200 g pupuk kandang ayam	6,11 a
A <sub>2</sub> = 200 g pupuk kandang kambing	6,09 a
BNT = 0,18	
Pengaruh tunggal <i>zeolite</i>	
Z <sub>0</sub> = tanpa <i>zeolite</i>	5,84 a
Z <sub>1</sub> = 13 g <i>zeolite</i> dengan ukuran 30 mesh	5,81 a
Z <sub>2</sub> = 13 g <i>zeolite</i> dengan ukuran 16 mesh	5,80 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa dalam penambahan *zeolite* tidak berpengaruh terhadap peningkatan nilai pH tanah, namun peningkatan pH tanah hanya terjadi pada perlakuan

pupuk kandang. Hal ini diduga karena *zeolite* memiliki pH netral dan tercucinya unsur hara pada tanah akibat curah hujan, ketika terjadinya erosi tanah maka unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam tanah dapat ikut hanyut oleh air. Unsur hara yang rendah di dalam tanah dapat menyebabkan tingginya tingkat keasaman tanah, sehingga pH tanah menjadi masam. Dengan demikian menyebabkan *zeolite* menjadi masam dan tidak mempengaruhi perubahan pH pada bahan tanah yang ditambahkan (Suwardi, 2002). Menurut Pujiastuti & Erwan (2007), *zeolite* mempunyai sifat khas yang diakibatkan oleh struktur dan komposisi kimianya antara lain yang bersifat masam yang diakibatkan oleh pergantian kation penetral dengan proton akan menimbulkan pusat asam *bronstead*.

### Pengaruh Pupuk Kandang dan Ukuran *Zeolite* pada Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk kandang dan ukuran *zeolite* menunjukkan pengaruh terhadap KTK tanah, namun tidak berpengaruh terhadap interaksi diantara keduanya. Diduga karena *zeolite* dapat mengikat sementara hara pupuk, sehingga terhindar dari pencucian dan akan dilepaskan kembali untuk diserap akar tanaman. Hal ini juga ditegaskan oleh Juarsah (2016), *zeolite* berperan untuk menahan sementara unsur hara di daerah perakaran, sehingga pupuk Urea yang diberikan lebih efisien.

Tabel 6. Pengaruh tunggal antara pupuk kandang dan *zeolite* pada KTK tanah

Perlakuan	Rerata KTK tanah
Pengaruh tunggal pupuk kandang	
A <sub>0</sub> = tanpa pupuk kandang	10,22 b
A <sub>1</sub> = 200 g pupuk kandang ayam	13,01 a
A <sub>2</sub> = 200 g pupuk kandang kambing	12,12 a
BNT = 6,59	
Pengaruh tunggal <i>zeolite</i>	
Z <sub>0</sub> = tanpa <i>zeolite</i>	10,61 b
Z <sub>1</sub> = 13 g <i>zeolite</i> dengan ukuran 30 mesh	14,68 a
Z <sub>2</sub> = 13 g <i>zeolite</i> dengan ukuran 16 mesh	10,05 b
BNT = 6,59	

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 6 bahwa pada perlakuan Z<sub>1</sub> menunjukkan pengaruh nyata terhadap Z<sub>0</sub> dan Z<sub>2</sub>. Hal ini diduga karena semakin kecil tingkat kehalusan *zeolite* maka akan semakin cepat dalam penyerapan, sehingga bahan tanaman tersebut lebih mudah menyerap tanaman pada *zeolite* bertekstur halus. Sesuai dengan pernyataan Dewi (1997), semakin kecil ukuran butir *zeolite* akan memperbesar luas permukaan butir, sehingga kesempatan kontak antara larutan dengan zeolit semakin efektif. Menurut Harjowigeno (2002), KTK tanah berbanding lurus dengan jumlah butir liat. Semakin tinggi jumlah liat suatu jenis tanah yang sama, KTK juga bertambah besar. Makin

halus tekstur tanah makin besar pula jumlah koloid liat dan koloid organiknya, sehingga KTK juga makin besar.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kandang tidak menunjukkan pengaruh yang nyata selama 21 MST pada pertumbuhan bibit seperti tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun, namun berpengaruh nyata terhadap pH dan KTK tanah pada perlakuan pupuk kandang ayam. Sedangkan tingkat kehalusan *zeolite* tidak mempengaruhi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan pH tanah, namun berpengaruh terhadap KTK tanah dengan ukuran 16 mesh. Tidak terjadi interaksi antara jenis pupuk kandang dengan ukuran kehalusan *zeolite*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dariah, A. (2007). Bahan Pembena Tanah, Prospek dan Kendala Pemanfaatannya. Balai Penelitian Tanah, Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Dewi, S. & Suyitno. (1997). Pengaruh Ukuran Butir Zeolit Pada Koefisien Perpindahan Massa Stronsium Dalam Proses Pertukaran Ion Dalam Limbah Radioaktif. Pusat Teknologi Pengolahan limbah Radioaktif. Jurnal rosiding Presentasi Ilmiah Daur Bahan Bakar Nuklir III ISSN 1410-1998.
- Gardner, P. F., Pearee, & Mitchell. (1991). Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Harjadi, S.S. (1996). Pengantar Agronomi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hardjowigeno, & Sarwono, H. (2002). Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta
- Juarsah, I. (2016). Pemanfaatan Zeolit dan Dolomit sebagai Pembena untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan pada Lahan Sawah. *Jurnal Agro*, 3(1), 10-19.
- Pujiastuti, P., & Erwan, A. S. (2017). Pengaruh Ukuran Zeolite dan Penambahan NaEDTA pada Penyerapan Logam Zn dalam Limbah Elektrolanting. *Jurnal pengolahan sumber daya alam terbarukan*, ISSN : 1978 0427.
- Purba, S. T. Z., Damanik, M. M. B, & Lubis, K. S. (2017). Dampak Pemberian Pupuk TSP dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Ketersediaan dan Serapan Fosfor Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Tanah *Inceptisol* Kwala Bekala. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU E-ISSN No. 2337- 6597 Vol.5.No.3, Juli 2017 (81): 638- 643.*
- Soemartono. (1990). Genetika Kuantitatif dan Biologi Molekuler. PAU-UGM. Yogyakarta
- Subhan, & Rizwan (2008). Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Produksi Mentimun (*Cucumis sativus* L.). Hlm 15-24.
- Sutejo, M. M., & Kartasapoetra. (1990). Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suwardi. (2002). Pemanfaatan Zeolit untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Pangan, Peternakan *Jurnal AIP* Volume 8 No. 1 | Mei 2020: 1-8

dan Perikanan. Makalah disampaikan pada seminar pemanfaatan zeolit, pertanian organik dan vermikompos dalam menunjang pertanian berkelanjutan. Diselenggarakan Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 12 Mei 2002. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Wahyudi, T., & Rahardjo, P. (2008). Panduan Lengkap Kakao. Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir. Penebar Swadaya. Depok.