



Studi Efek Penambahan *Cocopeat* terhadap *Bulk Density*, Porositas dan Daya Serap Air Hidroton berbasis *Ball Clay*

Maulida Siti Maryam¹⁾, Irfana Diah Faryuni^{1*)}, Mega Nurhanisa¹⁾, Eneng Maryani²⁾

¹⁾Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak

²⁾Balai Besar Keramik, Bandung

^{*)} Email korespondensi : irfana@physics.untan.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.20527/flux.v17i1.5862>

Submitted: 15 Januari 2019; Accepted: 28 Oktober 2019

ABSTRACT—Research on hydroton analysis based on ball clay and cocopeat has been conducted. This study aims to determine how the effect of cocopeat addition on physical properties of hydrotons in term of porosity, bulk density, and absorption. Cocopeats which were added to ball clay varies from 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%. Hydrotons were synthesized using a furnace at 950°C for 4 hours with a holding time for 2 hours. Based on the characterization results, the addition of cocopeat affected the physical properties of hydrotons, especially porosity and water absorbance of hydrotons which were positively correlated 94.5% and 96% respectively. Meanwhile, the bulk density negatively correlated at 98.1%. The more cocopeats added, the higher porosity and water absorbance, the contrary, the bulk density decreased gradually.

KEYWORDS : *ball clay*, *cocopeat*, hydroton, *bulk density*, porosity, water absorbance

PENDAHULUAN

Hidroponik adalah salah satu alternatif pembudidayaan tanaman tanpa tanah yang digunakan dengan tambahan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman (Wahyuningsih, et al., 2016). Terdapat beberapa media yang dapat digunakan untuk sistem hidroponik, diantaranya serbuk gergaji, batu apung, gambut (Lingga, 2005), *rockwool* (Susila & Koerniawati, 2004), arang sekam padi (Dalimoenthe, 2013), dan pasir (Prihmantoro, et al., 2005). Masing-masing media tanam memiliki nilai konduktivitas listrik yang berbeda satu sama lain. Nilai konduktivitas listrik media tanam mempengaruhi tumbuh kembang tanaman. (Laksono & Sugiono, 2017). Media tanam yang digunakan biasanya memiliki sifat poros dan aerasi yang baik, massa yang ringan dan bebas akan racun. Salah satu media tanam hidroponik yang terkenal di kalangan petani jerman adalah hidroton (Ningsih, et al., 2015), yakni media tanam yang

sengaja dibuat dari bahan tanah liat atau *clay* dengan suhu tinggi. Umumnya hidroton ini berbentuk menyerupai kerucil kecil dan memiliki massa yang ringan.

Sintesis hidroton yang dilakukan oleh (Oktafri, et al., 2015) menggunakan *clay* sebagai bahan baku dan memvariasikan *digestate* sebagai bahan organik campuran sebesar 0%, 25% dan 50%. Bahan *clay* yang digunakan memiliki tekstur berpori, sehingga hidroton mampu untuk menyerap air. Dengan penambahan *digestate* pada *clay* membuat pori yang dimiliki hidroton semakin banyak, daya serap yang dimiliki hidroton semakin besar, tetapi *bulk density* dan kekuatannya semakin mengecil, itu artinya semakin banyak *digestate* yang ditambahkan pada *clay*, daya serap airnya semakin bertambah namun berbanding terbalik dengan *bulk density* dan kekuatannya. Daya serap tertinggi berada pada konsentrasi *digestate* 25% yaitu sebesar 25,84%.

Cocopeat (serbuk sabut kelapa) adalah

salah satu bahan organik lain yang dapat digunakan sebagai bahan campuran untuk menghasilkan pori yang lebih banyak, dan memiliki daya serap air yang sangat tinggi sehingga mampu untuk menyerap air lebih maksimal (Miranda, et al., 2017). Beberapa penelitian (Hasriani et al. 2013, Nurilla et al. 2013) menjelaskan bahwa serbuk sabut kelapa memiliki bobot yang sangat ringan mencapai $0,10 \text{ g/cm}^3$. Ketika hidroton yang dibakar mengandung sabut kelapa, serbuk sabut kelapa yang terdapat di dalamnya akan berubah menjadi pori yang memanjang sehingga hidroton memiliki interkoneksi pori yang sangat tinggi dan mampu meningkatkan daya serap air.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka riset ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *cocopeat* pada hidroton terhadap sifat fisis hidroton diantaranya *bulk density*, porositas dan daya serap air hidroton. Informasi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan sintesis hidroton dan sebagai informasi bahwa digestate dapat disubstitusi oleh sabut kelapa.

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya timbangan, mortar, ayakan 100 *mesh*, oven pengeringan, blender, tungku listrik, mikrometer. Sedangkan bahan yang digunakan adalah *ball clay*, *cocopeat* dan aquades. Sabut kelapa yang telah disiapkan, dijemur hingga kering di bawah terik matahari, kemudian dihancurkan menggunakan blender dan diayak hingga lolos 100 *mesh*. *Ball clay* yang semula berbentuk bongkahan dihaluskan menggunakan mortar dan diayak hingga lolos 100 *mesh*.

Ball clay dan *cocopeat* yang sudah lolos ayak 100 *mesh* ditimbang sesuai dengan yang dibutuhkan. Sampel pertama tanpa *cocopeat* (0% *cocopeat*) dan 100 gram *ball clay*, sampel kedua ditambahkan *cocopeat* 5% dari berat total 100 gram, artinya dengan *cocopeat* 5%, maka *ball clay* 95 gram. Sampel ketiga *cocopeat* 10% dan *ball clay* 90 gram. Sampel keempat *cocopeat* 15% *ball clay* 85 gram, sampel kelima *cocopeat*

20% dan *ball clay* 80 gram, dan sampel terakhir dengan penambahan *cocopeat* terbanyak 25% dengan berat *ball clay* 75 gram. Untuk sampel pertama ditambah air sebanyak 6 ml, sampel kedua 7 ml, sampel ketiga 8 ml, sampel keempat 9 ml, sampel kelima 10 ml, dan sampel terakhir diberi air sebanyak 11 ml. Setiap sampel diaduk merata hingga bahan bersifat plastis. Selanjutnya bahan dibentuk menjadi bola hidroton dengan diameter 1,5 cm.

Sampel yang telah dicetak didiamkan pada suhu ruang selama 24 jam, lalu dikeringkan dalam oven dengan suhu 100°C selama 6 jam, kemudian sampel diberi nomor untuk memudahkan proses pengujian. Selanjutnya, sampel dibakar menggunakan tungku listrik dengan suhu yang akan naik secara bertahap selama 4 jam menuju ke 950°C dan ditahan selama 2 jam pada suhu tersebut, suhu akan turun secara otomatis hingga mencapai 100°C kemudian tungku dimatikan. Setelah proses penahanan, sampel didiamkan selama 16 jam di dalam tungku.

Pengujian yang diamati pada tahap ini diantaranya porositas, *bulk density* dan daya serap air yang dikorelasikan. Porositas merupakan perbandingan nilai volume ruang dalam suatu benda yang berupa pori-pori terhadap volume keseluruhan (Ridayani, et al., 2017). Untuk menentukan porositas digunakan persamaan :

$$p = \left(\frac{B-a}{B-c} \right) \times 100\% \quad (1)$$

dengan p adalah porositas(%), B adalah massa basah sampel yang telah direndam di dalam air selama 24 jam (gram), a yaitu massa sampel yang telah dibakar, dan c adalah massa gantung sampel yang mana sampel tersebut ditimbang di dalam air (gram).

Bulk density atau yang sering disebut kerapatan adalah berat suatu massa (gram) per satuan volume (cm^3). Persamaan yang digunakan adalah :

$$\text{Bulk Density} = \frac{m}{V} \quad (2)$$

m merepresentasikan massa sampel (kg) setelah dibakar dan V adalah volume sampel (m^3) setelah dibakar.

Daya serap air ini bertujuan untuk mengetahui seberapa maksimum media tersebut dalam menyimpan air. Perhitungan daya serap ini menggunakan persamaan :

$$DS = \frac{B-a}{a} \times 100\% \quad (3)$$

Uji Korelasi

Pada uji korelasi ini terdapat dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat, dimana variabel tersebut akan menentukan seberapa kuat korelasinya. Variabel bebas yaitu *cocopeat*, sedangkan variabel terikatnya yaitu sifat fisis dari hidroton, yang terdiri dari porositas, *bulk density*, dan daya serap air. Uji korelasi ini dapat ditentukan menggunakan Persamaan (4) dengan R merupakan koefisien korelasi, n adalah jumlah sampel, x adalah variabel bebas, dan y adalah variabel terikat (Waluyo, et al., 2017).

$$R = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{\left[n \sum x_i^2 - \left(\sum x_i \right)^2 \right] \left[n \sum y_i^2 - \left(\sum y_i \right)^2 \right]}} \quad (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

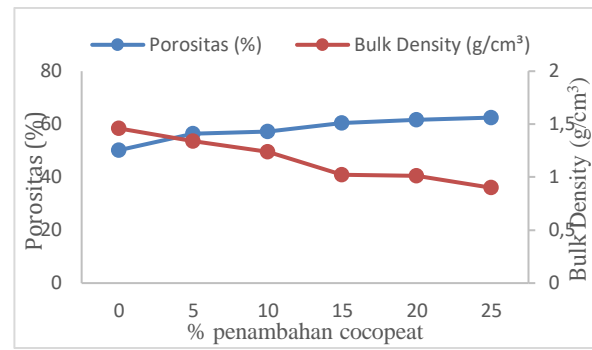
Gambar 1 adalah gambar sampel hidroton yang disintesis dengan cara dikeringkan di dalam oven dengan suhu 100°C selama 6 jam, kemudian dibakar secara bertahap selama 4 jam mulai dari 200°C hingga 950°C dan diberikan perlakuan penahanan selama 2 jam pada suhu 950°C.

Pengaruh *Cocopeat* Terhadap *Bulk Density* dan Porositas

Berdasarkan hasil uji korelasi, persentase penambahan *cocopeat* dan nilai *bulk density* memiliki nilai koefisien korelasi (R)



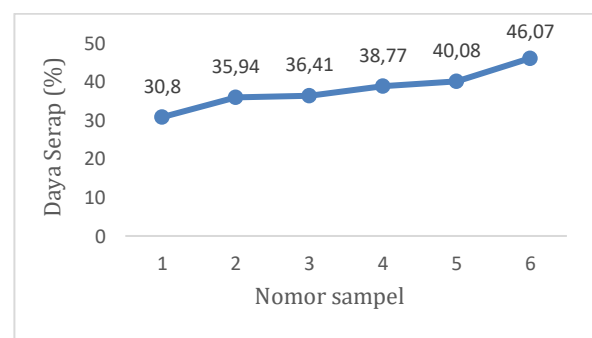
Gambar 1 Sampel hidroton



Gambar 1 Grafik *bulk density* dan porositas terhadap variasi *cocopeat*

sebesar 0,981. Artinya kedua variabel tersebut berkorelasi sangat kuat. Namun hubungan antar keduanya adalah korelasi negatif, karena kenaikan satu variabel mengakibatkan penurunan variabel lainnya. Sedangkan korelasi antara persentase penambahan *cocopeat* dengan porositas adalah sebesar 0,945 dan kedua variabel ini berkorelasi positif, artinya kenaikan satu variabel mengakibatkan kenaikan variabel lainnya.

Gambar 2 memperlihatkan grafik hubungan antara penambahan *cocopeat* terhadap porositas dan *bulk density*. Dari grafik tersebut terlihat bahwa semakin banyak *cocopeat* yang ditambahkan, nilai porositas yang diperoleh akan semakin meningkat dan nilai *bulk density* semakin turun. Hal ini disebabkan semakin banyak *cocopeat* yang ditambahkan, akan semakin banyak pori yang dihasilkan pada hidroton, sehingga porositas yang dimilikinya semakin tinggi. Ketika porositas yang dimiliki hidroton tinggi, akan membuat ruang kosong pada hidroton semakin banyak, sehingga *bulk density* nya pun semakin menurun. Hal ini dapat dikatakan bahwa porositas berkorelasi negatif dengan



Gambar 2 Grafik daya serap air terhadap variasi *cocopeat*

densitas, dimana material yang cenderung padat memiliki pori yang semakin kecil (Zulwita, 2017).

Pengaruh Cocopeat Terhadap Daya Serap Air

Gambar 3 menunjukkan grafik hubungan antara penambahan *cocopeat* terhadap daya serap air. Penambahan *cocopeat* pada hidroton dapat mengakibatkan nilai daya serap air semakin meningkat karena *cocopeat* yang ditambahkan akan membuat hidroton memiliki pori yang semakin banyak. Serat yang terdapat pada *cocopeat* berubah menjadi pori pada saat hidroton dibakar. Kemampuan media tanam untuk mengikat air dipengaruhi oleh ukuran partikel dan porositasnya. Semakin kecil ukuran partikel, semakin besar luas permukaan sentuhnya, sehingga semakin besar kemampuannya dalam menahan air (Lingga, 2005). Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa antara penambahan *cocopeat* dengan daya serap air memiliki nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,960 artinya korelasi antara keduanya sangat kuat dan berkorelasi positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa *cocopeat* yang ditambahkan pada hidroton mempengaruhi porositas dan daya serap airnya. Pada penelitian ini penambahan *cocopeat* sebanyak 25% (komposisi terbesar *cocopeat* yang ditambahkan dalam penelitian) menghasilkan nilai porositas dan daya serap air tertinggi berturut-turut yakni 62,47% dan 46,07% dan dengan *bulk density* sebesar 0,90 g/cm³. Setelah dihitung nilai korelasinya dengan persamaan (4) penambahan *cocopeat* berkorelasi positif terhadap porositas dan daya serap air (94,5% dan 96%) dan sebaliknya berkorelasi negative terhadap *bulk density* (98,1%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Comdev & Outreaching UNTAN yang telah memberikan bantuan dalam membiayai penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan semestinya,

dan ucapan terimakasih juga kepada pihak Balai Besar Keramik Bandung yang telah berkenan memberikan izin kepada penulis untuk dapat melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyati, N. M. (1999). *Kajian Komposisi dan Finansial Pada Pemanfaatan Serbuk Sabut Kelapa sebagai Media Tanam Lempengan*, Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Dalimoenthe, L. S. (2013). Pengaruh media tanam organik terhadap pertumbuhan dan perakaran pada fase awal benih teh di pembibitan. The effects of organic planting medium on growth and root formation of tea seedling at early stage of tea nursery. *Jurnal Penelitian Teh Dan Kina*, 16, 1–11.
- Hasriani, Kalsim, D. K., & Sukendro, A. (2013). *Kajian Serbuk Sabut Kelapa (Cocopeat) sebagai Media Tanam*. In IPB Press.
- Laksono, R. A., & Sugiono, D. (2017). Karakteristik Agronomis Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L. var. *acephala* DC.) Kultivar Full White 921 Akibat Jenis Media Tanam Organik dan Nilai EC (Electrical Conductivity) pada Hidroponik Sistem Wick. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(1), 25–33. <https://doi.org/10.33661/jai.v2i1.715>
- Lingga, P., (2005). *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah* (pp. 1-80). Jakarta : Penebar Swadaya.
- Miranda, S., Martino, D. & Alia, Y. (2016). Efektivitas Cocopeat Dan Arang Sekam Dalam Mensubstitusi Media Tanam Rockwool Pada Tanaman Mint Secara Hidroponik Dengan Sistem Sumbu. *Agroekoteknologi*, 3(1), 1–8.
- Nurilla, N., Setyobudi, L., & Nihayati, E. (2013). The study growth and production of wood ear mushroom (*Auricularia auricula*) on sawdust and cocopeat substrat. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(3), 40–47.
- Oktafri, Ningsih, Y. A., & Novita, D. D. (2015). Pembuatan Hidroton Berbagai Ukuran Sebagai Media Tanam Hidroponik Dari

- Campuran Bahan Baku Tanah Liat Dan Digestate the Making of Hydroton With Different Size As Growth Media. *Teknik Pertanian Lampung*, 4(4), 267–274.
- Prihmantoro, H., Indriani, Y. H. & Sugito, J., (2005). *Hidroponik Sayuran Semusim untuk Bisnis dan Hobi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ridayani, D., Malino, M. B. & Asri, A. (2017). Analisis Porositas Dan Susut Bakar Keramik Berpori Berbasis Clay Dan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Prisma Fisika*, 5(2), 51–54.
- Susila, A. D., & Koerniawati, Y. (2004). Pengaruh Volume dan Jenis Media Tanam pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) dalam Teknologi Hidroponik Sistem Terapung. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 32(3), 16–21.
- <https://doi.org/10.24831/jai.v32i3.1458>
- Wahyuningsih, A., Fajriani, S., & Aini, N. (2016). Komposisi Nutrisi dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Sistem Hidroponik. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(8), 595–601.
- Waluyo, H. M., Faryuni, I. D., & Muid, A. (2017). Analisis Pengaruh Ukuran Pori Terhadap Sifat Listrik Karbon Aktif Dari Limbah Tandan Sawit Pada Prototipe Baterai. *Jurnal Fisika Flux*, 14(1), 27. <https://doi.org/10.20527/flux.v14i1.3777>
- Zulwita, R. R. (2017). *Pengaruh Variasi Suhu Sintering Terhadap Karakteristik Keramik Berbasis Al₂O₃, Glass Bead Dan Bentonit* [Universitas Sumatera Utara]. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/3084>