



PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN CaCO_3 SEBAGAI BAHAN PELURUH *PULP* BENIH TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.) PADA KOMPOSISI MEDIA TANAM YANG BERBEDA

THE EFFECT OF THE CONCENTRATION OF CaCO_3 SOLUTION AS A SEED PULP DECAY AGENT ON THE GROWTH OF COCOA (*Theobroma cacao* L.) SEEDLINGS AT DIFFERENT COMPOSITIONS OF GROWING MEDIA

Sugiatno*, Maria Viva Rini, Rusdi Evizal dan Decha Bagus Saputra
Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung,
Bandarlampung, Indonesia

*Email: sugiatsugiatno@gmail.com

* Corresponding Author, Diterima: 20 Jan. 2022, Direvisi: 11 Mar. 2022, Disetujui: 30 Apr. 2022

ABSTRACT

*Cocoa seed (*Theobroma cacao* L.) is a plant seed that has a pulp layer. Pulp needs to be removed so as not to invite microorganisms or insects that can cause damaged seeds and difficult to germinate. The purpose of this study was to determine the effect of the concentration of CaCO_3 and the composition of the best growing media, as well as the interaction of the two on the growth of cocoa seedlings. This research was carried out at the plastic house of Labuhan Dalam Village, Tanjung Senang District, Bandar Lampung and the Plant Science Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Gedong Meneng, Bandar Lampung in September-December 2020. This research was arranged in a factorial completely randomized block design (5x3). The first factor is the concentration of CaCO_3 solution consisting of 0 g/l, 25 g/l, 50 g/l, 75 g/l, and 100 g/l. The second factor was the composition of the nursery media which consisted of a mixture of sand + manure, husk charcoal + manure, and sand + husk charcoal + manure. The research data were analyzed for variance and then continued with the BNT test at the 5% level. The results showed that the planting media had a significant effect on all growth variables of cocoa seedlings with the highest yields being the composition of the growing media of sand, husk charcoal, and manure. The concentration of CaCO_3 solution significantly affected the variables of plant height, number of leaves, stem diameter, crown fresh weight, and quality index of fresh seeds with the highest yield at a concentration of 75 g/l CaCO_3 solution. There was no interaction between the combination of planting media and the concentration of CaCO_3 solution on the growth and quality of cocoa seedlings.*

Keywords: Cocoa, CaCO_3 solution, growing media, pulp

ABSTRAK

Benih kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu benih tanaman yang memiliki lapisan *pulp*. *Pulp* perlu dihilangkan agar tidak mengundang mikroorganisme ataupun serangga yang dapat mengakibatkan benih rusak dan sulit untuk berkecambah. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi CaCO_3 dan komposisi media tanam terbaik, serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan bibit kakao. Penelitian ini dilaksanakan di rumah plastik Desa Labuhan Dalam, Kecamatan Tanjung Senang, Bandar Lampung dan Laboratorium Ilmu Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Gedong Meneng, Bandar Lampung pada bulan September-Desember 2020. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Kelompok Teracak Sempurna secara faktorial (5x3). Faktor pertama adalah konsentrasi larutan CaCO_3 yang terdiri atas 0 g/l, 25 g/l, 50 g/l, 75 g/l, dan 100 g/l. Faktor kedua adalah komposisi media pembibitan yang terdiri atas campuran pasir + pupuk kandang, arang sekam + pupuk kandang, dan pasir + arang sekam + pupuk kandang. Data penelitian dianalisis ragam kemudian dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman larutan CaCO_3 berpengaruh nyata terhadap peubah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot

segar tajuk, dan indeks kualitas bibit segar dengan hasil tertinggi pada konsentrasi larutan CaCO_3 75 g/l. Komposisi media tanam berpengaruh nyata pada semua peubah pertumbuhan bibit kakao dengan hasil tertinggi yaitu pada komposisi media tanam pasir, arang sekam, dan pupuk kandang. Tidak terjadi interaksi antara kombinasi media tanam dan konsentrasi larutan CaCO_3 terhadap pertumbuhan dan kualitas bibit kakao.

Kata kunci: Kakao, larutan CaCO_3 , media tanam, pulp.

1. PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) termasuk famili *Sterculiaceae* dari genus *Theobroma*, berasal dari Amazone dan daerah-daerah tropis lainnya di Amerika Tengah dan Amerika Selatan (Situmorang, 2003). Sejak tahun 1930, kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai peran penting dalam perekonomian Indonesia. Tahun 2010 Indonesia merupakan pengekspor biji kakao terbesar ketiga dunia dengan produksi biji kering 550.000 ton setelah Negara Pantai Gading (1.242.000 ton) dan Ghana dengan produksi 662.000 ton (ICCI, 2011).

Perhatian pemerintah terhadap usaha tani kakao sangatlah besar, berbagai usaha telah dilaksanakan untuk perkebunan kakao seperti perluasan areal dan perbaikan teknik budidaya. Tanaman kakao sangat sesuai untuk dijadikan perkebunan rakyat, karena mampu berbunga dan berbuah sepanjang tahun, sehingga dapat menjadi sumber pendapatan harian atau mingguan bagi pekebun, hal ini juga didukung permintaan pasar didalam negeri yang semakin besar seiring dengan terus berkembangnya sektor agroindustri (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 2005). Produktivitas kakao di Indonesia masih tergolong rendah. Rata-rata produktivitas yang dihasilkan dari perkebunan rakyat adalah 800 kg ha^{-1} sedangkan produktivitas kakao unggul nasional dapat mencapai 2 ton ha^{-1} (Ditjenbun, 2011).

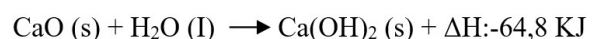
Provinsi Lampung merupakan salah satu penghasil kakao di Indonesia. Pada tahun 2014 luas areal tanaman kakao di Provinsi Lampung sebesar 68.152 ha yang didominasi 94% oleh perkebunan rakyat dengan produksi kakao sebesar 58.690 ton (Ditjenbun, 2015). Luasan areal yang semakin meningkat namun masih rendahnya produktivitas kakao, maka diperlukan teknik budidaya yang tepat seperti pengelolaan kebun yang baik dan pemeliharaan tanaman.

Salah satu kendala penting dalam rangka penyediaan benih berkualitas adalah bahwa benih kakao merupakan benih yang berdaging juga berair (*pulp*). *Pulp* pada buah kakao merupakan lapisan lendir yang berwarna putih menempel di permukaan

biji kakao (Murugan dan Al-sohaibani, 2012). Pada saat masak fisiologis maupun masak morfologis kandungan air benih masih sangat tinggi, benih diselubungi oleh *pulp* yang saling melekat pada ruang-ruang tempat biji tersusun yang mengandung bahan yang bersifat inhibitor. Benih kakao yang digunakan untuk pembiakan secara generatif harus bebas dari *pulp* yang melekat. *Pulp* yang tidak dibersihkan dapat menyebabkan tumbuhnya jamur dan serangan semut setelah disemai. Benih yang telah dibersihkan *pulp*nya akan mulai berkecambah pada umur 4-5 hari dan pada umur 14 hari kecambah sudah bisa dipindahkan ke polibag yang telah disiapkan (Siregar dkk., 2007).

Kalsium karbonat CaCO_3 yang dilarutkan dalam air akan terionisasi membentuk ion OH^- yang bersifat basa dan dapat menetralkan suasana asam (Ismadi, 1993).

Kalsium karbonat adalah bahan yang bersifat reaktif dengan air dan akan membentuk Ca(OH)_2 berupa bubuk yang mudah larut dalam air. Reaksi CaO dengan air merupakan reaksi eksoterm yang akan melepaskan energi panas dan menghasilkan Kalsium Hidroksida (Ca(OH)_2) (Chang dan Tikkanen, 1988).



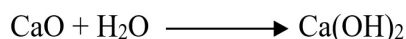
Endapan halus Kalsium karbonat (CaCO_3) yang dibutuhkan industri ini dapat diperoleh secara kimia, sedang secara fisika hanya didapatkan batuan gamping saja. Secara umum, pembuatan Kalsium karbonat (CaCO_3) secara kimia dilakukan dengan mengalirkan gas Karbon dioksida (CO_2) ke dalam slurry Kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) dengan memperhatikan suhu, waktu, kepekatan suspensi, dan kecepatan pengadukan (Othmer, 1965).

Proses penguraian batu kapur menjadi kapur tohor merupakan proses kalsinasi. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :

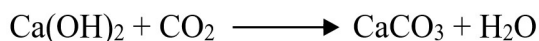


Reaksi diatas merupakan reaksi bolak-balik untuk itu diusahakan agar CO_2 yang keluar tidak terhambat, sehingga keseimbangan reaksi dapat

bergeser kekanan. CaO hasil kalsinasi ditambahkan air untuk menghasilkan kapur padam. Agar reaksi yang terjadi berjalan sempurna maka berat CaO adalah dua kali dari berat air yang ditambahkan (Othmer, 1965). Reaksi yang terjadi adalah :



Pemadaman dilakukan dalam tempat tertutup. Hal ini dikarenakan dalam pemadaman kapur tohor terjadi reaksi eksoterm yang menimbulkan panas sehingga dapat mengakibatkan terjadinya penguapan air. Pengaliran gas CO_2 ke dalam slurry kalsium hidroksida merupakan peristiwa absorpsi yang disertai reaksi kimia dan dapat menghasilkan kalsium karbonat dan air. Persamaan reaksinya sebagai berikut :



Salah satu pendukung keberhasilan pengusahaan tanaman kakao adalah tersedianya bibit yang bermutu dan mampu tumbuh baik di lapangan. Pembibitan adalah suatu kegiatan untuk menghasilkan atau memproduksi bibit. Kegiatan yang dilakukan dalam pembibitan terdiri dari perencanaan pembibitan, pembangunan persemaian, penyiapan media bibit, perlakuan pendahuluan terhadap benih sebelum disemaikan, penyemaian benih, penyapihan bibit, pemeliharaan bibit, pengepakan dan pengangkutan bibit serta administrasi pembibitan (Willy, 2010). Upaya pengembangan tanaman kakao agar berhasil dengan baik ialah mempersiapkan bahan tanam di tempat pembibitan (Pinem, 2011). Prioritas utama yang perlu diperhatikan dalam pembibitan kakao adalah media tanam. Standar utama yang perlu diperhatikan dalam pembibitan adalah lapisan tanah (top soil) yang umumnya cukup subur dengan kandungan bahan organik yang cukup tinggi (Tambunan, 2009).

Pada pembibitan tanaman kakao perlu adanya usaha penyiapan media tanam yang sesuai, sebab kakao dapat tumbuh dengan baik apabila ditanam pada media tanam yang mengandung cukup bahan organik, memiliki aerasi dan infiltrasi yang baik. Menurut Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (2005), media tumbuh untuk pembibitan kakao adalah campuran lapisan olah tanah, pasir dan pupuk kandang. Hal ini didukung oleh Sudirja dkk (2005), pertumbuhan bibit kakao di lapangan sangat ditentukan oleh pertumbuhan tanaman selama di pembibitan. Media tanam merupakan salah satu

faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kakao di pembibitan. Penggunaan media tanam yang banyak mengandung bahan organik sangat menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman kakao. Media tanam yang biasa digunakan dalam pembibitan kakao adalah berupa campuran antara tanah dan pupuk organik.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi CaCO_3 yang terbaik terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman kakao, untuk menentukan komposisi media tanam yang memberikan pengaruh paling baik terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman kakao, dan untuk mengetahui apakah tanggapan pertumbuhan bibit kakao terhadap konsentrasi CaCO_3 dipengaruhi oleh komposisi media tanam yang berbeda-beda.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September - Desember 2020 di rumah plastik Desa Labuhan Dalam, Kecamatan Tanjung Senang, Bandar Lampung dan Laboratorium Ilmu Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Gedung Meneng, Bandar Lampung.

Penelitian disusun secara faktorial (5×3) dengan Rancangan Kelompok Teracak Sempurna (RKTS) sehingga terdapat 15 kombinasi perlakuan. Kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 45 satuan percobaan dan dalam setiap satuan percobaan terdapat 10 tanaman. Maka jumlah keseluruhan benih yang ditanam sebanyak 450. Pengelompokan berdasarkan ukuran diameter buah dengan kategori buah besar (8,9 - 10 cm), sedang (7,8 - 8,9 cm), dan kecil (6,7 - 7,8 cm). Buah besar (kelompok 1), buah sedang (kelompok 2), dan buah kecil (kelompok 3). Faktor pertama adalah konsentrasi larutan CaCO_3 dalam perendaman benih yang terdiri atas 0 g/l, 25 g/l, 50 g/l, 75 g/l, dan 100 g/l. Faktor kedua adalah media pembibitan yang terdiri atas campuran pasir + pupuk kandang volume (1:1), arang sekam + pupuk kandang volume (1:1), dan pasir + arang sekam + pupuk kandang volume (1:1:1).

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan, diantaranya penyiapan media tanam, perendaman bibit tanaman kakao, penanaman, pemeliharaan, dan pengamatan. Media tanam yang digunakan adalah campuran pasir, arang sekam, dan pupuk kandang. Pasir sungai dicuci hingga bersih dari kotoran dan tanah agar tidak terjadi pemadatan sehingga porositasnya baik. Perbandingan

percampuran media berdasarkan volume. Media yang telah dicampur kemudian dimasukkan kedalam polybag yang berukuran 15 x 20 cm hingga 90%. Penyiapan larutan CaCO_3 dibuat dengan cara menimbang kristal (kapur) sebanyak 25 gram, 50 gram, 75 gram, dan 100 gram, kemudian masing-masing bobot CaCO_3 dilarutkan dengan air hingga volume 1 liter dan diaduk sampai larutan tersebut homogen sehingga diperoleh konsentrasi yang akan didapatkan secara berurutan yaitu 25 g/l, 50 g/l, 75 g/l, dan 100 g/l. Benih diperoleh dari kebun rakyat Gedong Tataan dengan varietas UAH (*Upper Amazon Hybrid*) yang merupakan hibrida lokal dari Sungai Langka. Benih diambil dari buah yang telah masak fisiologis yang ditandai dengan kulit buah berubah berwarna kuning, benih diambil pada 4-6 baris dibagian tengah buah untuk meningkatkan keseragaman benih. Benih kakao ber-*pulp* kemudian direndam dalam larutan CaCO_3 yang telah disiapkan, masing-masing direndam selama 60 menit. Penanaman benih menggunakan sistem pembibitan satu tahap yaitu, benih langsung ditanam pada media pembibitan. Sebanyak 10 benih yang ditanam dalam 10 polybag untuk setiap perlakuan. Setelah ditanam, kemudian disiram dengan volume air yang sama. Lalu, pada 2 minggu setelah tanam (MST) dilakukan pemilahan tanaman sebagai sampel pengamatan. Pemeliharaan yang dilakukan berupa penyiangan, penyiraman, dan pengendalian hama penyakit. Hama yang menyerang tanaman adalah semut dan kutu putih dikendalikan dengan curacron 500 EC dan antracol 70 WP. Penyiangan

dilakukan secara manual apabila tumbuh gulma. Penyiraman dilakukan secara merata dan rutin apabila kondisi media kering.

Peubah-peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah daya berkecambah, tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang bibit, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, panjang akar, bobot segar akar, bobot kering akar, indeks kualitas bibit segar dan indeks kualitas bibit kering. Indeks kualitas bibit dihitung menggunakan rumus yang dimodifikasi dari Lima (2013) dengan menghitung Indeks Kualitas Bibit Segar (IKBS) dan Indeks Kualitas Bibit Kering (IKBK):

$$\text{IKBS} = \frac{\text{Bobot segar bibit (tajuk+akar)}}{\frac{\text{Tinggi}}{\text{Diameter}} + \frac{\text{Bobot tajuk segar}}{\text{Bobot akar segar}}}$$

$$\text{IKBK} = \frac{\text{Bobot kering bibit (tajuk+akar)}}{\frac{\text{Tinggi}}{\text{Diameter}} + \frac{\text{Bobot tajuk kering}}{\text{Bobot akar kering}}}$$

Data pengamatan yang diperoleh akan diuji homogenitasnya menggunakan uji Barlett dan aditivitasnya diuji menggunakan uji Tukey. Jika asumsi tersebut terpenuhi, ragam antar perlakuan homogen dan kata bersifat *additive* (menambah) maka selanjutnya dilakukan analisis ragam. Jika hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi larutan CaCO_3 berpengaruh terhadap

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam Pengaruh Media Tanam dan Konsentrasi Larutan CaCO_3 terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao

Variabel Pengamatan	Komposisi Media	Konsentrasi CaCO_3	Interaksi
Daya Perkecambahan	*	tn	tn
Tinggi Tanaman 4 MST	*	tn	tn
Tinggi Tanaman 8 MST	*	tn	tn
Tinggi Tanaman 12 MST	*	*	tn
Jumlah Daun 4 MST	*	tn	tn
Jumlah Daun 8 MST	*	tn	tn
Jumlah Daun 12 MST	*	*	tn
Diameter Batang	*	*	tn
Bobot Segar Tajuk	*	*	tn
Bobot KeringTajuk	*	tn	tn
Panjang Akar	*	tn	tn
Bobot Segar Akar	*	tn	tn
Bobot KeringAkar	*	tn	tn
IKBS	*	*	tn
IKBK	*	tn	tn

Keterangan: IKBS = Indeks Kualitas Bibit Segar, IKBK = Indeks Kualitas Bibit Kering, tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%, * = berbeda nyata pada taraf 5%.

tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot segar tajuk, indeks kualitas bibit segar dan tidak berpengaruh terhadap peubah yang lain, sedangkan komposisi media tanam berpengaruh terhadap semua peubah pertumbuhan bibit kakao. Interaksi antara perlakuan konsentrasi larutan CaCO_3 dan media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao. Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh konsentrasi larutan CaCO_3 dan media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao disajikan pada Tabel 1.

3.1 Daya Berkecambah

Perendaman benih kakao ber-*pulp* dalam konsentrasi larutan CaCO_3 dengan berbagai konsentrasi menghasilkan daya perkecambahan

yang tidak berbeda. Kombinasi media tanam memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap daya perkecambahan. Kombinasi media tanam terlengkap yaitu media pasir + arang sekam + pupuk kandang (M3) menghasilkan daya perkecambahan kakao tertinggi dengan rata-rata 82% dan pada perlakuan arang sekam + pupuk kandang (M2) terendah dengan rata-rata 61,33% (Tabel 2).

3.2 Tinggi tanaman 4 MST, 8 MST, dan 12 MST

Perendaman benih dalam larutan CaCO_3 dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada tinggi tanaman 12 MST, sedangkan pada 4 MST dan 8 MST tidak berbeda nyata. Tinggi tanaman pada 12 MST, konsentrasi larutan CaCO_3 25 g/l menurunkan tinggi bibit dan

Tabel 2. Tanggapan Daya Perkecambahan terhadap Berbagai Konsentrasi Larutan CaCO_3 sebagai Bahan Peluruh *Pulp* Benih Kakao dan Kombinasi Media Tanam

CaCO_3	Daya perkecambahan (%)
Tanpa Perendaman	67,78 a
Konsentrasi CaCO_3 25 g/l	70,00 a
Konsentrasi CaCO_3 50 g/l	75,56 a
Konsentrasi CaCO_3 75 g/l	74,44 a
Konsentrasi CaCO_3 100 g/l	71,11 a
BNT 5%	14,26
Media	
Pasir + Pupuk kandang	72,00 ab
Arang sekam + Pupuk kandang	61,33 b
Pasir + Arang sekam + Pupuk kandang	82,00 a
BNT 5%	11,04

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama qmenunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 3. Tinggi Bibit Kakao pada 4 MST, 8 MST, dan 12 MST yang Diberi Perlakuan Berbagai Konsentrasi Larutan CaCO_3 sebagai Bahan Peluruh *Pulp* Benih Kakao dan Kombinasi Media Tanam

CaCO_3	Tinggi tanaman 4 MST (cm)	Tinggi tanaman 8 MST (cm)	Tinggi tanaman 12 MST (cm)
Tanpa Perendaman	17,03 a	18,89 a	20,59 ab
Konsentrasi CaCO_3 25 g/l	15,09 a	16,27 a	17,57 c
Konsentrasi CaCO_3 50 g/l	16,85 a	18,42 a	19,96 b
Konsentrasi CaCO_3 75 g/l	17,83 a	19,71 a	21,84 a
Konsentrasi CaCO_3 100 g/l	15,94 a	16,98 a	18,99 bc
BNT 5%	2,44	2,53	1,98
Media			
Pasir + Pupuk kandang	16,08 b	17,38 b	18,57 b
Arang sekam + Pupuk kandang	14,74 b	16,64 b	18,72 b
Pasir + Arang sekam + Pupuk kandang	18,82 a	20,32 a	22,08 a
BNT 5%	1,89	1,96	1,53

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama qmenunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

konsentrasi 75 g/l menghasilkan tinggi tanaman terbaik. Pada penelitian ini perendaman yang paling efektif menstimulasi tinggi tanaman adalah pada konsentrasi 75 g/l (Tabel 3).

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 3, tinggi tanaman pada 4 MST, 8 MST, dan 12 MST menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi media tanam pasir + arang sekam + pupuk kandang (M3) menghasilkan tinggi tanaman terbaik yaitu masing-masing sebesar 18,82 cm, 20,32 cm, dan 22,08 cm (Tabel 3).

3.3 Jumlah daun 4 MST, 8 MST, dan 12 MST

Perendaman benih kakao dalam larutan CaCO_3 dengan konsentrasi yang berbeda tidak

memberikan pengaruh yang nyata pada 4 MST dan 8 MST, tetapi berbeda nyata pada 12 MST. Pada 12 MST, konsentrasi 75 g/l berbeda dengan konsentrasi 25 g/l, 50 g/l, 100 g/l, dan tanpa perendaman (Tabel 4).

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada 4 MST, 8 MST, dan 12 MST kombinasi media tanam pasir + arang sekam + pupuk kandang (M3) menghasilkan jumlah daun terbanyak, yaitu masing-masing 5,38 helai, 9,91 helai, dan 13,02 helai tetapi tidak berbeda dengan M1.

3.4 Diameter Batang dan Panjang Akar

Perendaman benih kakao terbaik pada konsentrasi 75 g/l, menghasilkan diameter batang

Tabel 4. Jumlah Daun pada 4 MST, 8 MST, dan 12 MST yang Diberi Perlakuan Berbagai Konsentrasi Larutan CaCO_3 sebagai Bahan Peluruh Pulp Benih Kakao dan Kombinasi Media Tanam

CaCO_3	Jumlah daun 4 MST (helai)	Jumlah daun 8 MST (helai)	Jumlah daun 12 MST (helai)
Tanpa Perendaman	4,93 a	8,26 a	11,00 b
Konsentrasi CaCO_3 25 g/l	5,18 a	8,52 a	11,30 b
Konsentrasi CaCO_3 50 g/l	4,89 a	8,19 a	10,67 b
Konsentrasi CaCO_3 75 g/l	5,44 a	10,11 a	14,15 a
Konsentrasi CaCO_3 100 g/l	5,04 a	8,59 a	10,59 b
BNT 5%	0,60	1,50	2,47
Media			
Pasir + Pupuk kandang	5,40 a	8,78 a	11,27 ab
Arang sekam + Pupuk kandang	4,15 b	7,51 b	10,33 b
Pasir + Arang sekam + Pupuk kandang	5,38 a	9,91 a	13,02 a
BNT 5%	0,47	1,16	1,92

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 5. Diameter Batang dan Panjang Akar yang Diberi Perlakuan Berbagai Konsentrasi Larutan CaCO_3 sebagai Bahan Peluruh Pulp Benih Kakao dan Kombinasi Media Tanam

CaCO_3	Diameter Batang (mm)	Panjang Akar (cm)
Tanpa Perendaman	4,30 b	28,33 a
Konsentrasi CaCO_3 25 g/l	4,08 b	32,73 a
Konsentrasi CaCO_3 50 g/l	4,47 ab	33,89 a
Konsentrasi CaCO_3 75 g/l	4,91 a	35,70 a
Konsentrasi CaCO_3 100 g/l	4,45 ab	28,93 a
BNT 5%	0,47	4,84
Media		
Pasir + Pupuk kandang	4,46 ab	30,21 b
Arang sekam + Pupuk kandang	4,06 b	27,80 b
Pasir + Arang sekam + Pupuk kandang	4,81 a	37,74 a
BNT 5%	0,36	3,75

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

tanaman kakao sebesar 4,91 mm, namun tidak berbeda dengan konsentrasi 50 g/l dan 100 g/l. Sedangkan perlakuan kombinasi media tanam pasir + arang sekam + pupuk kandang (M3) menghasilkan diameter batang sebesar 4,81 mm dan tidak berbeda dengan M1 (Tabel 5).

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa kombinasi media tanam lengkap yaitu media pasir + arang sekam + pupuk kandang (M3) menghasilkan panjang akar terbaik yaitu 37,74 cm. Sedangkan kombinasi media tanam pasir + pupuk kandang (M1) dan kombinasi media tanam arang sekam + pupuk kandang (M2) menunjukkan hasil tidak berbeda nyata.

3.5 Bobot Segar Akar, Bobot Segar Tajuk, Bobot Kering Akar dan Bobot Kering Tajuk

Perlakuan konsentrasi CaCO_3 sebagai bahan peluruh *pulp* benih kakao tidak berpengaruh nyata pada peubah bobot segar akar, bobot kering akar dan bobot kering tajuk. Namun, berpengaruh nyata pada bobot segar tajuk. Hasil bobot segar tajuk terberat diperoleh pada konsentrasi 75 g/l sebesar 22,83 gram dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 50 g/l. Lalu bobot segar tajuk terendah pada konsentrasi 100 g/l yaitu 14,82 gram, tidak berbeda nyata dengan tanpa perendaman dan pada konsentrasi 25 g/l (Tabel 6).

Sementara perlakuan kombinasi media tanam pasir + arang sekam + pupuk kandang (M3) berpengaruh terhadap peubah bobot segar akar,

bobot segar tajuk, bobot kering akar, dan bobot kering tajuk. Secara berurutan masing-masing menghasilkan bobot terberat yaitu 8,65 gram, 22,54 gram, 0,91 gram dan 5,67 gram. Namun, pada peubah bobot kering tajuk kombinasi media tanam pasir + arang sekam + pupuk kandang (M3) tidak berbeda nyata dengan kombinasi media tanam pasir + pupuk kandang (M1) yang menghasilkan bobot sebesar 4,78 gram (Tabel 6).

3.6 Indeks Kualitas Bibit Segar dan Indeks Kualitas Bibit Kering

Pada peubah Indeks Kualitas Bibit Segar, perlakuan perendaman benih kakao dalam konsentrasi CaCO_3 yang berbeda menghasilkan indeks kualitas bibit terbaik pada konsentrasi 75 g/l yaitu sebesar 4,26 meskipun konsentrasi ini tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 50 g/l. Hasil terendah didapat pada konsentrasi 0 g/l yaitu sebesar 2,93 dan konsentrasi ini tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 25 g/l dan 100 g/l (Tabel 7). Sementara Indeks Kualitas Bibit Kering berpengaruh tidak nyata (Tabel 7).

Hasil peubah indeks kualitas bibit (IKBS dan IKBK) terbaik adalah pada kombinasi media tanam pasir + arang sekam + pupuk kandang (M3). Secara berurutan masing-masing peubah menghasilkan indeks kualitas bibit terbaik yaitu 3,45 dan 0,6. Perlakuan kombinasi media tanam pasir + arang sekam + pupuk kandang (M3) menunjukkan pengaruh berbeda nyata dengan kombinasi media tanam pasir

Tabel 6. Tanggapan Bobot Segar Akar, Bobot Segar Tajuk, Bobot Kering Akar dan Bobot Kering Tajuk terhadap Berbagai Konsentrasi Larutan CaCO_3 sebagai Bahan Peluruh *Pulp* Benih Kakao dan Kombinasi Media Tanam

CaCO_3	Bobot segar akar (g)	Bobot segar tajuk (g)	Bobot kering akar (g)	Bobot kering tajuk (g)
Tanpa Perendaman	5,91 a	17,21 bc	0,80 a	4,55 a
Konsentrasi CaCO_3 25 g/l	6,08 a	16,29 bc	0,65 a	3,91 a
Konsentrasi CaCO_3 50 g/l	7,44 a	20,09 ab	0,77 a	4,89 a
Konsentrasi CaCO_3 75 g/l	8,09 a	22,83 a	0,71 a	5,14 a
Konsentrasi CaCO_3 100 g/l	7,11 a	14,82 c	0,71 a	4,17 a
BNT 5%	1,67	4,40	0,17	1,30
Media				
Pasir + Pupuk kandang	5,73 b	18,50 b	0,63 b	4,78 a
Arang sekam + Pupuk kandang	6,41 b	13,71 c	0,66 b	3,13 b
Pasir + Arang sekam + Pupuk kandang	8,65 a	22,54 a	0,91 a	5,67 a
BNT 5%	1,29	3,41	0,13	1,01

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 7. Tanggapan IKBS dan IKBK terhadap Berbagai Konsentrasi Larutan CaCO₃ sebagai Bahan Peluruh *Pulp* Benih Kakao dan Kombinasi Media Tanam

CaCO ₃	IKBS	IKBK
Tanpa Perendaman	2,93 c	0,49 a
Konsentrasi CaCO ₃ 25 g/l	3,12 bc	0,44 a
Konsentrasi CaCO ₃ 50 g/l	3,79 ab	0,51 a
Konsentrasi CaCO ₃ 75 g/l	4,26 a	0,51 a
Konsentrasi CaCO ₃ 100 g/l	3,37 bc	0,46 a
BNT 5%	0,83	0,11
Media		
Pasir + Pupuk kandang	3,20 b	0,45 b
Arang sekam + Pupuk kandang	2,92 b	0,40 b
Pasir + Arang sekam + Pupuk kandang	3,45 a	0,60 a
BNT 5%	0,64	0,08

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5%, IKBS=Indeks Kualitas Bibit Segar, IKBK= Indeks Kualitas Bibit Kering.

+ pupuk kandang (M1) dan kombinasi media tanam arang sekam + pupuk kandang (M2) (Tabel 7).

3.7 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman dalam larutan CaCO₃ berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot segar tajuk, indeks kualitas bibit segar, namun tidak berpengaruh nyata daya perkecambahan, bobot segar akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, panjang akar, dan indeks kualitas bibit kering. Metode peluruhan *pulp* sebelum dilakukan penanaman bertujuan agar benih dapat berkecambah dengan baik dan sehat (Suldhana dkk. 2018). Perlakuan konsentrasi larutan CaCO₃ untuk meluruhkan *pulp* benih kakao berpengaruh terhadap tinggi bibit. Hal ini didukung oleh Alridiwersah dkk, (2011) yang menyatakan bahwa pengupasan *pulp* berpengaruh nyata pada tinggi bibit kakao mulai umur 6 MST. Perendaman mampu meningkatkan kadar air dalam benih kakao yang berguna untuk mentranslokasikan cadangan makanan ke titik tumbuh yang diperlukan.

Menurut Price dan Jorgensen (1985) dalam Marwati dkk. (2008) perendaman dalam air kapur 0,33% pada pengolahan steamed bread dapat mereduksi aflatoxin 40-74% pada kacang tanah. Sementara menurut hasil penelitian Windyastari, Wignyanto dan Putri (2010), dengan penggunaan larutan kapur pada pengolahan belimbing wuluh sebagai manisan kering dengan penggunaan larutan kapur konsentrasi 1,8% dan lama waktu pengeringan 11 jam merupakan perlakuan yang terbaik untuk mencegah terjadinya kerusakan pada

bahan. Secara umum benih yang direndam dalam konsentrasi larutan CaCO₃ 75 g/l menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan konsentrasi yang lainnya. Perendaman benih kakao dalam konsentrasi 75 g/l menghasilkan indeks kualitas bibit segar tanaman kakao lebih tinggi sebesar 4,26 apabila dibandingkan dengan perlakuan tanpa perendaman yang menghasilkan indeks kualitas bibit segar sebesar 2,93. Selisih antara kedua perlakuan tersebut sebesar 1,33.

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan komposisi media tanam berpengaruh terhadap semua peubah pertumbuhan bibit kakao. Media tanam mempunyai peranan penting dalam memenuhi berbagai kebutuhan hidup tanaman yaitu memberi dukungan mekanik menjadi tempat berjangkarnya akar, menyediakan ruang untuk pertumbuhan dan perkembangan akar, serta menyediakan udara untuk respirasi, air dan hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Putri, 2006). Untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti perpanjangan akar, batang dan daun yang mempengaruhi tinggi tanaman diperlukan unsur Nitrogen. Nitrogen dapat tersedia dalam pupuk kandang dan arang sekam. Hasil penelitian Supriyanto & Fidryaningsih Fiona (2010) menyatakan bahwa penambahan arang sekam pada media tumbuh memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi semai jabon. Penambahan arang sekam dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi semai jabon sebesar 18,31 % - 28,36 %. Tanaman tumbuh kokoh berkat pertumbuhan akar yang baik dan percabangan yang luas. Menurut Rahardiyanti (2005), pasir

dalam media tanam memungkinkan adanya ruang pori yang mendukung perakaran/pertumbuhan akar.

Perlakuan komposisi media tanam lengkap (pasir + arang sekam + pupuk kandang) menghasilkan indeks kualitas bibit segar tertinggi yaitu 3,45. Komposisi media tanam pasir + arang sekam + pupuk kandang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit kakao dibandingkan dengan komposisi media tanam yang lain. Hal ini ditunjang oleh keadaan media tanam yang sesuai bagi habitat tumbuh tanaman seperti tersedianya unsur hara yang cukup bagi tanaman, laju infiltrasi, aerasi dan daya simpan air yang baik.

4. KESIMPULAN

Perendaman larutan CaCO_3 berpengaruh nyata terhadap peubah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot segar tajuk, dan indeks kualitas bibit segar dengan hasil tertinggi pada konsentrasi larutan CaCO_3 75 g/l. Komposisi media tanam berpengaruh nyata pada semua peubah pertumbuhan bibit kakao dengan hasil tertinggi yaitu pada komposisi media tanam pasir, arang sekam, dan pupuk kandang. Tidak terjadi interaksi antara kombinasi media tanam dan konsentrasi larutan CaCO_3 terhadap pertumbuhan dan kualitas bibit kakao.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alridiwersah, Asritanarni, dan F.H. Sari. 2011. Perlakuan Benih dan Pemupukan Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) TSH 8. *Jurnal Agrium*. 17 (1): 25-31 hlm
- Chang, R. dan Tikkanen, W.1988. *The Top Fifty Industrial Chemicals*. Random House. New York. 191 p
- Ditjenbun. 2011. *Statistik perkebunan Indonesia: Kakao*. Kementerian Pertanian. Jakarta. 53 hlm
- Ditjenbun. 2015. *Statistik Produksi Kakao di Indonesia*. Kementerian Pertanian. Jakarta. 62 hlm
- ICCI. 2011. *Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics*. Vol: XXXVII (2).
- Ismadi, M., 1993. *Biokimia : Suatu Pendekatan Berorientasi Kasus*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Marwati, Rahayu ES, Indrati R. 2008. *Reduksi Aflatoksin B1 (AFB1) dengan Perebusan dalam Larutan Kapur Pada Pembuatan Enting-Enting*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Murugan, K., and S. Al-Sohaibani. 2012. *Coffee, Tea and Cocoa*. In *Chandrasekaran, M. (ed). Valorization of Food Processing By-products*. CRC Press Taylor and Francis Group, 6000 Broken Sound Parkway NW. 455-488 p
- Othmer, D.F., and Kirk, R.E. 1965." *Inorganic Process industries* ". The Macmillan Company. New York. 107 – 115 p
- Pinem, A. 2011. Pengaruh media tanam dan pemberian kapur terhadap pertumbuhan kakao (*Theobroma cacao* L.) di pembibitan. *J. Agroland*. 17(2):138-143 hlm
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 2005. *Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Kakao*.Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember. 103 hlm
- Putri D.M.S. 2006. Pengaruh Jenis Media terhadap Pertumbuhan Begonia imperialis dan Begonia 'Bethlehem Star'. *Biodiversitas*.7 (2): 168-170 hlm
- Rahardiyanti, R. 2005. Kajian Pertumbuhan Stek Batang Sangitan 9 Sambucus javanica Rein w.) di persemaian dan Lapangan. *Skripsi*. Departemen Konservasi Sumber daya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB: Bogor.
- Siregar, T, H, S., Riyadi, S., dan Nuraeni, L. 2007. *Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Cokelat*. Penebar Swadaya. Jakarta. 170 hlm
- Situmorang, S. 2003. *Budidaya dan Pengolahan Coklat*. Balai Penelitian Perkebunan Bogor. Sub Balai Penelitian Jember. 62 hlm
- Sudirja, R., M, A, Solihin., dan Santi, R. 2005. Pengaruh Kompos Kulit Buah Kakao dan Kascing Terhadap Perbaikan Beberapa Sifat Kimia Fluventic Eutrudepts. *Skripsi*. Universitas Padjajaran. Bandung. 1-17 hlm
- Suldahna, Hasanudin dan Erida, N. 2018. Pengaruh Bahan Pengekstrak dan Tingkat Kadar Air Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). *J. Agrotek Lestari*. 5 (1): 58-73 hlm
- Supriyanto dan Fidryaningsih. 2010. Pemanfaatan Arang Sekam untuk Memperbaiki Pertumbuhan Semai Jabon (*Anthocephalus cadamba* Roxb.) Miq) pada Media Subsoil. *Jurnal SILVIKULTUR TROPIKA*. 1 (1): 24 – 28 hlm
- Tambunan, E. 2009. Respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) Pada media

- tumbuh sub soil dengan aplikasi kompos limbah pertanian dan pupuk organik. *Jurnal Online*. 2(1): 140-148 hlm
- Willy, dan Bryan. 2010. Standar Pembibitan. <http://bryanwilly32.blogspot.com/2010/07/standar-pembibitan.html>. Diakses tanggal 24 Februari 2020 pukul 10.35 WIB.
- Windyastari C, Wignyanto, dan Putri W. 2010. Pengembangan Belimbing Wuluh (*Averhoa belimbi*) Sebagai Manisan Kering dengan Kajian Konsentrasi Perendaman Air Kapur (Ca(OH)_2) dan Lama Waktu Pengeringan. *J. Industri*. 1 (3): 195-203 hlm