

LAPORAN
PENELITIAN MANDIRI FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG



**TANGGAPAN PERTUMBUHAN DAN MUTU BIBIT KAKAO
(*Theobroma cacao* L.) TERHADAP KONSENTRASI CaCO_3
UNTUK MELURUHKAN *PULP* BENIH PADA MEDIA
TUMBUH YANG BERBEDA**

TIM PENGUSUL:

Ir. Sugiarno, M.S. (Ketua) NIDN: 0026026001
Ir. Herry Susanto, M. P. (Anggota) NIDN: 0015116303

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021**

**HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN MANDIRI FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

1. Judul Penelitian: *Tanggapan Pertumbuhan dan Mutu Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Konsentrasi CaCO₃ untuk Meluruhkan Pulp Benih pada Media Tumbuh yang Berbeda*
2. Manfaat Sosial Ekonomi: Meningkatkan produktivitas kebun Kakao, pendapatan petani, dan lapangan kerja.
3. Ketua Peneliti,
 - a. Nama Lengkap : Ir. Sugiatno, M. S.
 - b. SINTA ID : 6166559
 - c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 - d. Program Studi : Agroteknologi
 - e. Nomor HP : 085839339995
 - f. Alamat Surel (e-mail) : sugiatsugiatno@gmail.com
4. Anggota Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Ir. Herry Susanto, M.P.
 - b. SINTA ID : 6682481
 - c. Program Studi : Agroteknologi
7. Jumlah Mahasiswa yang Terlibat : 1 orang
8. Jumlah Alumni yang Terlibat : -
9. Jumlah Staf yang Terlibat : -
10. Lokasi Penelitian : Rumah plastik Desa Labuhan Dalam Bandar Lampung
11. Lama Penelitian : 1 tahun
12. Biaya Penelitian : Rp 5.000.000,00
13. Sumber Dana : Mandiri

Bandar Lampung, 1 November 2021

Mengetahui,
a.n. Dekan Fakultas Pertanian
Wakil Dekan Akademik dan Kerjasama

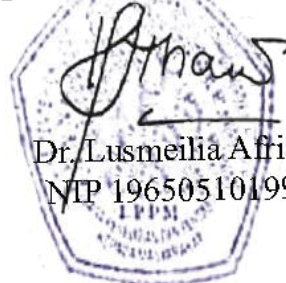


Prof. Dr. Ir. Durnomo, M.S.
NIP 19640131987031002

Ketua Tim,

Ir. Sugiatno, M.S.
NIP 196002261986031004

Menyetujui,
Ketua LPPM Universitas Lampung



Dr. Lusmeilia Affiani, D.E.A
NIP 196505101993032008

RINGKASAN

TANGGAPAN PERTUMBUHAN DAN MUTU BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.) TERHADAP KONSENTRASI CaCO_3 UNTUK MELURUHKAN PULP BENIH PADA MEDIA TUMBUH YANG BERBEDA

Oleh:

Sugiatno dan Herry Susanto

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang menjadi penyumbang utama devisa negara yaitu pada tahun 2019 dengan nilai sebesar US\$ 1,2 milyar. Produksi kakao mengalami penurunan, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi adalah dengan penyediaan bibit yang berkualitas. Penyediaan bibit melewati tahapan proses penyemai dan pembibitan. Pembibitan yang baik perlu adanya media tanam yang sesuai sebagai penunjang pertumbuhan tanaman. Namun di sisi lain, kendala dalam perkecambahan benih kakao adalah adanya *pulp* pada kulit benih. *Pulp* perlu dihilangkan agar tidak mengundang mikroorganisme ataupun serangga sehingga mengakibatkan benih rusak dan sulit untuk berkecambah. Hal itu dapat diatasi dengan cara diluruhkannya *pulp* tersebut secara fisik dan kimia. Secara kimia dengan menggunakan larutan CaCO_3 dan secara fisik dapat menggunakan abu gosok ataupun pasir. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah tanggapan pertumbuhan bibit kakao terhadap konsentrasi CaCO_3 dipengaruhi oleh komposisi media tanam yang berbeda-beda. 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 Juli-November 2021. Penelitian ini disusun dengan Rancangan Kelompok Teracak Sempurna secara faktorial (3×5), faktor pertama 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) dan faktor kedua adalah konsentrasi larutan CaCO_3 untuk perendaman benih yang terdiri atas 0 gr/l, 25 gr/l, 50 gr/l, 75gr/l, dan 100 gr/l. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: Perendaman benih kakao dalam larutan CaCO_3 dengan konsentrasi 75 g/l memberikan pengaruh terbaik terhadap peubah daya perkecambahan, tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar, bobot segar akar, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk dan indeks kualitas bibit segar; Kombinasi media tanam pasir + arang sekam + pupuk kandang memberikan pengaruh terbaik pada semua peubah pengamatan pertumbuhan bibit kakao.; Tidak terjadi interaksi antara komposisi media tanam dan konsentrasi larutan CaCO_3 terhadap semua peubah yang diamati.

Kata Kunci: Kakao, Konsentrasi CaCO_3 , Media Tanam, *Pulp*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai peran penting dalam perekonomian Indonesia. Tahun 2010 Indonesia merupakan pengeksport 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 (ICCO, 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, 2004). Namun, 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 a^{-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 upaya pengembangan tanaman kakao agar berhasil dengan baik ialah mempersiapkan bahan tanam di tempat pembibitan (Pinem, 2011).

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). Dalam 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. Pada umumnya media tanam untuk pembibitan kakao terdiri dari tanah, sekam padi dan pupuk kandang.

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. Pada saat masak fisiologis maupun masak morfologis kandungan air benih masih sangat tinggi, benih diselimuti 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. 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).

Upaya untuk meluruhkan *pulp* pada benih kakao dapat dilakukan dengan memberi perlakuan pada biji kakao secara mekanis dan kimiawi. Contohnya secara mekanis, biji digosok menggunakan abu gosok. Sedangkan secara kimiawi, biji diberi/direndam dalam larutan kimia. Pada penelitian ini *seed treatment* kakao dilakukan secara kimiawi menggunakan larutan CaCO_3 . Umumnya ekstraksi *pulp* pada benih kakao menggunakan abu gosok, pasir, dan juga dapat merendam benih dengan air kapur 25 g/l selama 20 menit.

Pada saat perendaman benih dengan CaCO_3 terjadi reaksi asam basa yang mampu melepaskan lapisan pulp pada benih kakao. Selama proses peluruhan *pulp* biji beserta *pulpnya* mengalami penurunan berat sampai 25%. *Pulp* yang hancur oleh kegiatan mikroorganisme yang berasal dari lingkungan akan lepas dari keping biji hingga keping biji kakao menjadi bersih dan cepat kering setelah dilakukan pencucian. Reaksi kimia dan biokimia dalam keping biji dimaksudkan untuk pembentukan prekursor flavor dan warna (Haryadi dan Supriyanto, 1991).

Kalsium karbonat Ca(OH)_2 yang dilarutkan dalam air akan terionisasi membentuk ion OH^- yang bersifat basa dan dapat menetralkan suasana asam.

Kalsium karbonat adalah bahan yang bersifat reaktif dengan air dan akan membentuk Ca(OH)_2 berupa bubuk yang mudah larut dalam air. Reaksi CaCO_3 dengan air merupakan reaksi eksoterm yang akan melepaskan energi panas dan menghasilkan karbon dioksida (Chang dan Tikkanen, 1988). Sebagai berikut:



Penggunaan CaCO_3 yang mengandung unsur kalsium (Ca) ini sebagai salah satu metode peluruhan *pulp* perlu diteliti lebih banyak dan diharapkan tidak berpengaruh negatif terhadap viabilitas benih.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh komposisi media tumbuh terhadap pertumbuhan dan mutu bibit kakao.
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi CaCO_3 terhadap pertumbuhan dan mutu bibit kakao.
3. Untuk mengetahui tanggapan pertumbuhan dan mutu bibit kakao terhadap konsentrasi CaCO_3 pada media tumbuh yang berbeda.

1.3 Urgensi Penelitian

Diharapkan melalui penelitian ini didapatkan informasi penggunaan kapur (CaCO_3) dalam meluruhkan *pulp* benih kakao dan tidak menghambat perkecambahan dan pertumbuhan bibit. Informasi yang diharapkan tersebut adalah konsentrasi yang tepat yang diterapkan pada jenis media tumbuh. Dengan informasi ini diharapkan dapat membantu petani kakao dalam penyediaan bibit yang lebih efisien. Pembibitan yang efisien akan menghasilkan bibit yang bermutu sehingga dapat menguntungkan petani kakao.

1.4 Target Temuan

Target temuan penelitian ini adalah didapatkan teknologi baru mengenai teknik peluruhan *pulp* benih kakao yang lebih efisien. Secara konvensional teknik peluruhan *pulp* pada pembibitan kakao dilakukan secara fisik yaitu dengan menggosok benih dengan abu dapur. Peluruhan *pulp* secara fisik merupakan pekerjaan yang tidak menarik bagi petani sehingga terkadang dapat merusak benih secara fisik. Diharapkan dari penelitian tercipta teknik pelepasan pulp benih kakao secara kimiawi menggunakan larutan CaCO_3 yang lebih menarik, praktis, dan mudah dilakukan oleh petani.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Tanaman Kakao

Batang tanaman kakao tumbuh tegak, tinggi tanaman di kebun pada umur 3 tahun dengan kisaran 1,8-3 m dan pada umur 12 tahun mencapai 4,5-7 m, sedangkan kakao yang tumbuh liar ketinggiannya mencapai 20 m. Kakao yang diperbanyak dengan biji akan membentuk batang utama sebelum tumbuh cabang-cabang primer. Letak pertumbuhan cabang-cabang primer disebut jorket dengan ketinggian 1,2-1,5 m dari permukaan tanah. Jorket tersebut tidak ditemukan pada kakao yang diperbanyak secara vegetatif. Tanaman kakao memiliki dua bentuk cabang, yaitu cabang *orthotrop* (cabang yang tumbuh ke atas) dan cabang *plagiotrop* (cabang yang tumbuh ke samping). Jorket merupakan tempat percabangan *orthotrop* ke *plagiotrop* dengan sifat percabangan dimorfisme.

Daun kakao merupakan daun tunggal (*folium simplex*), pada tangkai daun hanya terdapat satu helaian daun. Tangkai daun (*petiolus*) berbentuk silinder dan bersisik halus (tergantung pada tipenya), pangkal membulat, ujung runcing sampai meruncing dengan panjang $\pm 25-28$ mm dan diameter $\pm 3-7,4$ mm. Warna tangkai daun bervariasi, yaitu hijau, hijau kekuningan, dan hijau kecokelatan. Bangun daunnya bulat memanjang (*oblongus*). Ujung daun (*apex folii*) meruncing (*acuminatus*) dan pangkal daun (*basis folii*) berbentuk runcing (*acutus*), kedua tepi daunnya di kanan dan kiri ibu tulang daun sedikit demi sedikit menuju ke atas dan pertemuannya di puncak daun yang membentuk sudut lancip. Tepi daun (*margo folii*) rata (*integer*) sampai agak bergelombang, daging daun tipis tetapi kuat seperti perkamen. Susunan tulang daun (*nervatio*) menyirip (*penninervis*), hanya mempunyai satu ibu tulang daun yang berjalan dari pangkal ke ujung daun dan merupakan terusan dari tangkai daun, alur tulang daun tampak jelas.

Di samping untuk memperkuat berdirinya tanaman kakao, akar tanaman ini berfungsi untuk menyerap air dan zat-zat makanan yang terlarut di dalam air dari dalam tanah serta mengangkut air dan zat-zat makanan ke tempat-tempat yang

memerlukan. Tanaman kakao mempunyai akar tunggang yang disertai dengan akar serabut dan berkembang di sekitar permukaan tanah kurang lebih sampai 30 cm. Pertumbuhan akar dapat mencapai 8 m ke arah samping dan 15 m ke arah bawah. Ketebalan daerah perakarannya 30-50 cm. Pada tanah dengan permukaan air rendah, akar tumbuh panjang, sedangkan pada kedalaman air yang tinggi dan tanah liat, akar tidak begitu dalam dan tumbuh lateral dekat dengan permukaan tanah.

Sebaran bunga dan buah pada batang dan cabang atau bersifat cauliflora. Bunga kakao terdapat hanya sampai cabang sekunder. Bunga kecil dan halus berwarna putih sedikit ungu kemerahan dan tidak berbau, diameter bunga 1-2 cm. Bunga kakao tergolong bunga sempurna terdiri dari daun kelopak (*calyx*) sebanyak 5 helai berwarna merah muda dan benang sari (*androecium*) berjumlah 10 helai. Panjang tangkai bunga 2-4 cm. Warna tangkai bunga beragam dari hijau muda, hijau, kemerahan, merah muda, dan merah. Dalam keadaan normal, tanaman kakao dapat menghasilkan bunga sebanyak 6000–10.000 per tahun dan hanya sekitar 5% yang dapat menjadi buah.

Buah kakao berupa buah buni dengan daging bijinya sangat lunak. Bentuk, ukuran, dan warna buah kakao bervariasi dan merupakan salah satu karakter penting sebagai penciri perbedaan antar genotipe kakao. Berdasarkan bentuk buah, kakao dibagi menjadi empat golongan yaitu Angoleta (buah berbentuk *oblong*), Cundeamor (buah berbentuk *ellips*), Amelonado, dan Calabacil (buah berbentuk bulat). Permukaan buah halus, agak halus, agak kasar, dan kasar dengan alur dangkal, sedang, dan dalam, jumlah alur sekitar 10 dengan tebal antara 1-2 cm tergantung jenis klonnya. Panjang buah 16,2–20,50 dengan diameter 8–10,07 cm.

Biji kakao dapat dibagi menjadi tiga bagian pokok, yaitu kotiledon (87,10%), kulit (12%), dan lembaga (0,9%). Jumlah biji per buah sekitar 20-60 dengan kandungan lemak biji 40-59%. Biji berbentuk bulat telur agak pipih dengan ukuran 2,5 x 1,5 cm. Biji kakao diselubungi oleh lendir (*pulp*) berwarna putih. Lapisan yang lunak dan manis rasanya, jika telah masak lapisan tersebut

dinamakan *pulp* atau micilage. *Pulp* dapat menghambat perkecambahan, oleh karena itu harus dibuang untuk menghindari kerusakan biji. Biji kakao tidak mempunyai masa dormansi sehingga untuk benih tidak memungkinkan untuk disimpan dalam waktu yang agak lama. Penyimpanan benih pada temperatur antara 4-15 °C dapat merusak benih dan perkecambahan. Temperatur optimum untuk penyimpanan benih adalah 17 °C. Biji kakao bertahan 40-60% saat dikeringkan pada suhu 10 °C. Benih dalam polong yang disimpan pada suhu 5-10 °C akan mati dalam waktu 2 hari, benih akan bertahan sampai 100% jika disimpan pada suhu antara 15-30 °C selama 3 minggu. Viabilitas benih akan berkurang dari 98% menjadi 18% pada pengeringan 45% menjadi 36,7%.

2.2 CaCO₃ (Kalsium Karbonat)

Batu kapur merupakan bahan alam yang banyak terdapat di Indonesia. Batu kapur adalah batuan padat yang mengandung banyak kalsium karbonat (Lukman et al., 2012). Kalsium karbonat adalah mineral inorganik yang dikenal tersedia dengan harga murah secara komersial. Sifat fisis kalsium karbonat seperti, morfologi, fase, ukuran dan distribusi ukuran harus dimodifikasi menurut bidang pengaplikasiannya. Bentuk morfologi dan fase kalsium karbonat (CaCO₃) terkait dengan kondisi sintesis seperti, konsentrasi reaktan, suhu, waktu aging dan zat adiktif alam (Kirboga dan Oner, 2013).

Kalsium karbonat (CaCO₃) adalah senyawa yang terdapat dalam batuan kapur dalam jumlah besar. Senyawa ini merupakan mineral paling sederhana yang tidak mengandung silikon dan merupakan sumber pembuatan kalsium tersebar secara komersial (Kenneth, 1965)

Endapan halus kalsium karbonat (CaCO₃) yang dibutuhkan industri ini dapat diperoleh secara kimia, sedang secara fisika hanya didapatkan batuan gamping saja. Secara umum, pembuatan Kalsium karbonat (CaCO₃) secara kimia dilakukan dengan mengalirkan gas karbon dioksida (Ca(OH)₂) dengan memperhatikan suhu, waktu, kepekatan suspensi, dan kecepatan pengadukan (Kenneth, 1965).

2.3 Perbanyak Tanaman Kakao secara Generatif

Pada saat ini kebanyakan para petani memperoleh bibit kakao secara generatif atau melalui biji. Biji kakao yang dipanen dari tanaman kakao yang unggul dibersihkan dan dikeringkan sampai kadar air sekitar 40%. Biji yang kering selanjutnya dikecambahkan selama kurang lebih 12 hari. Benih yang telah dikecambahkan kemudian ditanam di lahan dengan pemeliharaan sekitar 4-5 bulan (Rahardjo, 2011). Keuntungan perbanyak kakao secara generatif adalah mudah dan sederhana untuk dilakukan (Wahyudi dkk., 2008).

Namun, bibit tanaman hasil perbanyak generatif memiliki sifat genetik yang bervariasi. Hal ini disebabkan kakao merupakan tanaman yang melakukan penyerbukan silang (*cross pollination*) dan bunga kakao bersifat *protogini* yang artinya putik masak lebih awal daripada kepalasari sehingga serbuk sari tidak mampu membuahi putik dari kuntum yang sama (Prawoto, 2008). Sebagai akibatnya keturunan yang diperoleh dari perbanyak generatif akan bervariasi (Maximova dkk., 2002).

2.4 Media Pembibitan

Pada pembibitan tanaman, media tanam berfungsi untuk menopang bibit, menyimpan dan penyedia air, serta memberikan unsur hara bagi bibit. Media tanam yang baik adalah gembur, aerasi baik, porositas tinggi, mampu menahan air dan menyediakannya bagi bibit, dan mampu menyediakan unsur hara. Bahan organik merupakan bahan yang mempunyai syarat sebagai media tanam. Bahan organik berfungsi memperbaiki struktur tanah, dapat menyimpan air dalam waktu yang lama, meningkatkan aktivitas organisme tanah, menambah unsur hara, dan menurunkan daya jerap partikel tanah terhadap kation.

Syarat media tumbuh yang baik adalah ringan, murah, mudah didapat, porus (gembur), dan subur (kaya unsur hara). Penggunaan media tumbuh yang tepat akan menentukan pertumbuhan optimum bibit. Komposisi media tanam untuk mengisi polybag dapat digunakan campuran tanah, pupuk kandang, dan sekam padi dengan perbandingan 1:1:1. Sterilisasi media sebelum digunakan bertujuan

membunuh penyakit, cendawan, bakteri, biji gulma, nematode, dan serangga tanah. Sterilisasi misalnya dilakukan dengan uap air panas atau perebusan dengan menggunakan drum, dipanaskan di atas tungku sampai air mendidih, kemudian media yang ada dalam karung bekas dimasukkan ke dalam drum direbus selama 0,5-1 jam. Polibag tempat media yang digunakan di pembibitan berukuran 15 X 20 cm (diameter x tinggi) sampai batang bawah dapat disambung atau diokulasi (sekitar 3-4 bulan setelah tanam biji).

Unsur hara merupakan nutrisi yang dibutuhkan bibit untuk tumbuh sempurna. Tanaman membutuhkan berbagai macam unsur hara untuk bahan pembangun tubuhnya dan hampir 15-20% tubuh tanaman terdiri atas berbagai unsur hara dan 80% adalah air. Unsur hara N, P, dan K merupakan unsur hara esensial karena kekurangan unsur tersebut dapat menghambat dan mengganggu pertumbuhan baik vegetatif maupun generatif dan kekurangan unsur hara tersebut tidak dapat digantikan oleh unsur lain.

2.5 Penelitian Pendahuluan

Telah dilakukan penelitian pendahuluan Pengaruh CaCO_3 terhadap Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Bibit Kakao. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa keberadaan *pulp* pada benih kakao dapat menghambat perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit kakao. Pelepasan *pulp* benih dengan cara digosok dengan abu gosok (abu dapur) dan perendaman benih dalam larutan CaCO_3 meningkatkan daya perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit kakao. Pelepasan *pulp* benih kakao dengan cara digosok dengan abu dapur mengakibatkan perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit yang tidak berbeda dengan penghilangan *pulp* benih dengan cara perendaman dalam larutan CaCO_3 . Namun dari penelitian tersebut belum diketahui informasi konsentrasi dan lama perendaman benih kakao dalam larutan CaCO_3 yang terbaik terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit kakao pada klon dan media semai yang berbeda.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan November 2021 di rumah plastik Desa Labuhan Dalam, Kecamatan Tanjung Senang, Bandar Lampung dan Laboratorium Ilmu Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Gedong Meneng, Bandar Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah ayakan tanah, sekop, meteran, jangka sorong, timbangan digital 0,0001 gram, dan oven. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih kakao varietas UAH (*Upper Amazon Hybrid*) hibrida lokal sungai langka, pasir, kompos, arang sekam, kristal CaCO_3 , polybag (15 cm x 20 cm).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian disusun secara faktorial (3×5) 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 (8,2 - 10 cm), sedang (7,2 - 8,1 cm), dan kecil (6,7- 7,1 cm). Buah besar (kelompok 1), buah sedang (kelompok 2), dan buah kecil (kelompok 3). Faktor pertama media pembibitan (M) yang terdiri atas campuran berdasarkan pasir + pupuk kandang volume (1/1) (m_1), arang sekam + pupuk kandang volume (1/1) (m_2), dan pasir + arang sekam + pupuk kandang volume (1/1/1) (m_3). Faktor kedua adalah (K) besarnya konsentrasi larutan CaCO_3 dalam perendaman benih yang terdiri atas (k_0) 0 gr/l, (k_1) 25 gr/l, (k_2) 50 gr/l, (k_3) 75gr/l, dan (k_4) 100 gr/l. Data pengamatan yang diperoleh akan diuji homogenitasnya menggunakan uji Barlett dan aditivitasnya diuji menggunakan uji Tukey. Jika asumsi tersebut terpenuhi, yakni datanya seragam dan bersifat

additive (menambah) maka selanjutnya dilakukan analisis ragam atau uji-F pada taraf 5%. Jika hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%. Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 1:

Kelompok 1	m ₂ k ₁	m ₃ k ₃	m ₁ k ₀	m ₂ k ₂	m ₁ k ₄
	m ₁ k ₂	m ₁ k ₁	m ₃ k ₄	m ₁ k ₃	m ₂ k ₀
	m ₂ k ₄	m ₃ k ₀	m ₂ k ₃	m ₃ k ₂	m ₃ k ₁
Kelompok 2	m ₃ k ₀	m ₃ k ₃	m ₁ k ₂	m ₂ k ₄	m ₁ k ₁
	m ₂ k ₁	m ₁ k ₀	m ₁ k ₄	m ₁ k ₃	m ₃ k ₂
	m ₂ k ₃	m ₂ k ₂	m ₂ k ₀	m ₃ k ₁	m ₃ k ₄
Kelompok 3	m ₂ k ₀	m ₁ k ₃	m ₁ k ₁	m ₂ k ₄	m ₁ k ₂
	m ₁ k ₄	m ₂ k ₁	m ₃ k ₂	m ₁ k ₀	m ₂ k ₃
	m ₂ k ₂	m ₃ k ₄	m ₃ k ₃	m ₃ k ₁	m ₃ k ₀

Gambar 1. Tata letak percobaan

Keterangan:

m₁ = Pasir + Pupuk kandang

m₂ = Arang sekam + Pupuk kandang

m₃ = Pasir + Arang sekam + Pupuk kandang

k₀ = Konsentrasi Larutan CaCO₃ 0 gr/l

k₁ = Konsentrasi Larutan CaCO₃ 25 gr/l

k₂ = Konsentrasi Larutan CaCO₃ 50 gr/l

k₃ = Konsentrasi Larutan CaCO₃ 75 gr/l

k₄ = Konsentrasi Larutan CaCO₃ 100 gr/l

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan, diantaranya penyiapan media tanam, perendaman bibit tanaman kakao, penanaman, pemeliharaan, dan pengamatan.

3.4.1 Penyiapan media tanam

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. Komposisi media disesuaikan dengan perlakuan yaitu campuran pasir + pupuk kandang (1/1), campuran arang sekam + pupuk kandang (1/1), dan campuran pasir, arang sekam, pupuk kandang (1/1/1). Perbandingan percampuran media berdasarkan volume. Media yang telah dicampur kemudian dimasukkan ke dalam polybag yang berukuran 15 x 20 cm hingga 90%. Polybag yang telah terisi media kemudian diletakkan di rumah plastik sesuai tata letak percobaan.

3.4.2 Penyiapan larutan CaCO_3

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 gr/l, 50 gr/l, 75 gr/l, dan 100 gr/l.

3.4.3 Penyiapan benih kakao

Benih diperoleh dari kebun rakyat 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. Pemilihan berdasarkan ukuran diameter buah untuk pengelompokan yaitu, ukuran buah besar, sedang, dan kecil.

3.4.4 Perendaman benih kakao

Benih kakao ber-*pulp* direndam dalam larutan CaCO_3 dengan konsentrasi 0 gr/l, 25 gr/l, 50 gr/l, 75 gr/l, dan 100 gr/l yang telah disiapkan, masing-masing untuk perendaman selama 60 menit. Merendam 90 benih untuk masing-masing

konsentrasi. Perendaman dilakukan per kelompok, tiap masing-masing ukuran direndam dalam wadah yang berbeda. Selanjutnya, setelah perendaman selesai benih langsung ditanam ke media yang telah disiapkan.

3.4.5 Penanaman benih

Penanaman benih menggunakan sistem pembibitan satu tahap yaitu, benih langsung ditanam pada media pembibitan. Polybag yang telah berisi media tanam diberi lubang/ditugal dengan bambu. Benih ditanam pada media yang disiapkan, dengan posisi bagian yang tumpul berada dibawah. Kemudian ditimbun media setebal 1 cm. Setelah ditanam, tanaman disiram dengan volume air yang sama.

3.4.6 Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan dapat berupa penyiangan, penyiraman, dan pengendalian hama penyakit. Penyiangan dilakukan secara manual apabila tumbuh gulma. Penyiraman dilakukan secara merata dan rutin agar kondisi media tidak kering.

3.5 Pengamatan

Peubah-peubah yang diamati dalam pembibitan adalah sebagai berikut:

1. Daya Perkecambahan

Daya perkecambahan benih kakao dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Daya perkecambahan} = \frac{\text{Jumlah benih yang berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100 \%$$

Pengamatan daya kecambah dilakukan setelah benih berumur 2 minggu setelah tanam (MST). Setelah itu, dipilih 3 tanaman yang seragam untuk setiap perlakuan yang akan dipelihara sampai 12 minggu. Penentuan 3 tanaman ini sekaligus yang akan menjadi sampel dalam setiap pengamatan, sehingga total tanaman akhir sebanyak 135 bibit.

2. Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari pangkal batang sampai titik tumbuh dengan menggunakan meteran. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan setiap 4 minggu sekali hingga bibit berumur 12 minggu setelah tanam

3. Jumlah Daun

Penghitungan jumlah daun dilakukan dengan menghitung daun yang telah terbuka secara sempurna pada setiap bibit kakao. Penghitungan jumlah daun dilakukan setiap 4 minggu sekali hingga bibit berumur 12 minggu setelah tanam.

4. Diameter Batang Bibit

Pengukuran diameter batang bibit dilakukan pada bagian batang 5 cm dari permukaan media. Pengukuran diameter bibit dilakukan menggunakan jangka sorong dengan satuan mm dan dilakukan setiap 4 minggu sekali hingga bibit berumur 12 minggu setelah tanam.

5. Bobot Segar dan Bobot Kering Tajuk

Bibit dipanen dengan membongkar polybag kemudian dipotong bagian tajuk dan bagian akarnya. Bobot segar tajuk diperoleh dari bibit yang telah berumur 12 minggu setelah tanam dan ditimbang tajuknya menggunakan timbangan elektrik. Sementara itu, bobot kering tajuk diperoleh dari tajuk yang telah dikeringkan menggunakan oven, hingga bobotnya konstan pada suhu 70⁰ selama 3 hari. Setelah itu, ditimbang menggunakan timbangan elektrik dalam satuan gram.

6. Panjang Akar

Akar dipisahkan pada media dengan menyemprotkan air pada media. Akar yang telah bersih ditentukan 3 akar primer terpanjang kemudian diukur panjangnya, lalu dirata-ratakan. Pengukuran panjang akar dilakukan dengan mengukur tiga akar terpanjang yang muncul dari bagian pangkal bibit. Pengukuran panjang akar dilakukan ketika bibit berumur 12 minggu setelah tanam (MST).

7. Bobot Segar dan Bobot Kering Akar

Akar yang sudah bersih kemudian ditimbang menggunakan timbangan elekterik. Bobot segar akar diperoleh dari bibit yang telah berumur 12 minggu setelah tanam (MST) dan ditimbang menggunakan timbangan elektrik. Sementara itu, bobot kering akar diperoleh dari akar yang telah dikeringkan menggunakan oven, hingga bobotnya konstan pada suhu 70⁰ selama 3 hari, kemudian ditimbang menggunakan timbangan elektrik dalam satuan gram.

8. Indeks Kualitas Bibit

Indeks kualitas bibit dihitung menggunakan rumus yang dimodifikasi dari (Lima dkk., 2013) dengan menghitung Indeks Kualitas Bibit Segar (IKBS) dan Indeks Kualitas Bibit Kering (IKBK) yaitu:

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

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

IV. HASIL PENELITIAN

4.1 Daya Perkecambahan

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) teah dengan rata-rata 61,33% (Tabel1).

Tabel 1. 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 menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

4.2 Tinggi Tanaman

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 konsentrasi 75 g/l menghasilkan tinggi tanaman terbaik (Tabel 2).

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 4, 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 2. 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 abc
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 menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

4. 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 3).

Tabel 3 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.

Tabel 3. 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%

4.4 Diameter Batang

Perendaman benih kakao terbaik pada konsentrasi 75 g/l, menghasilkan diameter batang 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 4).

Tabel 4. Tanggapan diameter batang terhadap berbagai konsentrasi larutan CaCO_3 sebagai bahan peluruh *pulp* benih kakao dan kombinasi media tanam.

CaCO_3	Diameter Batang (mm)
Tanpa Perendaman	4,30 b
Konsentrasi CaCO_3 25 g/l	4,08 b
Konsentrasi CaCO_3 50 g/l	4,47 ab
Konsentrasi CaCO_3 75 g/l	4,91 a
Konsentrasi CaCO_3 100 g/l	4,45 ab
BNT 5%	0,47
Media	
Pasir + Pupuk kandang	4,46 ab
Arang sekam + Pupuk kandang	4,06 b

Pasir + Arang sekam + Pupuk kandang	4,81 a
BNT 5%	0,36

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

4.5 Panjang Akar

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.

Tabel 5. Tanggapan panjang akar terhadap berbagai konsentrasi larutan CaCO_3 sebagai bahan peluruh *pulp* benih kakao dan kombinasi media tanam.

CaCO_3	Panjang Akar (cm)
Tanpa Perendaman	28,33 a
Konsentrasi CaCO_3 25 g/l	32,73 a
Konsentrasi CaCO_3 50 g/l	33,89 a
Konsentrasi CaCO_3 75 g/l	35,70 a
Konsentrasi CaCO_3 100 g/l	28,93 a
BNT 5%	4,84
Media	
Pasir + Pupuk kandang	30,21 b
Arang sekam + Pupuk kandang	27,80 b
Pasir + Arang sekam + Pupuk kandang	37,74 a
BNT 5%	3,75

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

4.6 Bobot Segar Akar dan Bobot Segar Tajuk

Perlakuan konsentrasi CaCO_3 sebagai bahan peluruh *pulp* benih kakao tidak berpengaruh nyata pada peubah bobot segar akar dan 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 dan tidak berbeda nyata dengan tanpa perendaman dan 25 g/l. Sementara perlakuan

kombinasi media tanam pasir + arang sekam + pupuk kandang (M3) menghasilkan bobot segar akar terberat yaitu 8,65 gram dan bobot segar tajuk seberat 22,54 gram.

Tabel 6. Tanggapan bobot segar akar dan bobot segar tajuk terhadap berbagai konsentrasi larutan CaCO_3 sebagai bahan peluruh *pulp* benih kakao dan kombinasi media tanam.

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

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

4.7 Bobot Kering Akar dan Bobot Kering Tajuk

Hasil bobot kering akar terberat adalah pada kombinasi media tanam pasir + arang sekam + pupuk kandang (M3) yaitu 0,91 gram. Sementara kombinasi media tanam pasir + pupuk kandang dan kombinasi media tanam arang sekam + pupuk kandang menunjukkan hasil tidak berbeda nyata (Tabel 7).

Peubah bobot kering tajuk menghasilkan bobot terbaik pada kombinasi media tanam pasir + arang sekam + pupuk kandang (M3) yaitu 5,67 gram dan tidak berbeda dengan M1. Tiap kombinasi media tanam berbeda nyata, hal ini dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 7. Tanggapan 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 kering akar (gr)	Bobot kering tajuk (gr)
Tanpa Perendaman	0,80 a	4,55 a
Konsentrasi CaCO_3 25 g/l	0,65 a	3,91 a
Konsentrasi CaCO_3 50 g/l	0,77 a	4,89 a
Konsentrasi CaCO_3 75 g/l	0,71 a	5,14 a
Konsentrasi CaCO_3 100 g/l	0,71 a	4,17 a
BNT 5%	0,17	1,30
Media		
Pasir + Pupuk kandang	0,63 b	4,78 a
Arang sekam + Pupuk kandang	0,66 b	3,13 b
Pasir + Arang sekam + Pupuk kandang	0,91 a	5,67 a
BNT 5%	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%

4.8 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 tanpa perendaman yaitu sebesar 2,93 dan perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 25 g/l dan 100 g/l (Tabel 10). Sementara Indeks Kualitas Bibit Kering berpengaruh tidak nyata.

Hasil peubah indeks kualitas bibit (IKBS dan IKBK) terbaik adalah pada kombinasi media tanam pasir + arang sekam + pupuk kandang (M3). Masing-masing peubah menunjukkan pengaruh bahwa kombinasi media tanam pasir + pupuk kandang (M1) dan kombinasi media tanam arang sekam + pupuk kandang (M2) tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan kombinasi media tanam lengkap (M3) (Tabel 8).

Tabel 8. Tanggapan IKBS dan IKBK terhadap berbagai konsentrasi larutan CaCO_3 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

V. KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perendaman benih kakao dalam larutan CaCO_3 dengan konsentrasi 75 g/l memberikan pengaruh terbaik terhadap peubah daya perkecambahan, tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar, bobot segar akar, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk dan indeks kualitas bibit segar.
2. Kombinasi media tanam pasir + arang sekam + pupuk kandang memberikan pengaruh terbaik pada semua peubah pengamatan pertumbuhan bibit kakao.
3. Tidak terjadi interaksi antara komposisi media tanam dan konsentrasi larutan CaCO_3 terhadap semua peubah yang diamati.

DAFTAR PUSTAKA

- 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
- Haryadi, M. Supriyanto. 1991. *Pengolahan Kakao Menjadi Bahan Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- ICCO. 2011. *Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics*. Vol: XXXVII (2).
- Kenneth, K. A. 1965. *Inorganic Process Industries*. The Macmillan Company. New York. 371 p
- Kirboga, S.dan Oner, M. 2013. Effect of the experimental parameters on calcium carbonate precipitation. *Chemical Engineering Transactions*. 32 (1):2119-2124 hlm
- Lima, S.L., Marimon-Junior, B.H., Petter, F.A., Tamiozzo, S., Buck, G.B. and Marimon, B.S. 2013. Biochar as substitute for organic matter in the composition of substrats for seedlings. *Acta Scientiarum*. 35(3): 333-341 hlm
- Lukman, M., Yudyanto., Hartatiek. 2012. Sintesis Biomaterial Komposit CaO-SiO₂ Berbasis Material Alam (Batuan Kapur Dan Pasir Kuarsa) Dengan Variasi Suhu Pemanasan Dan Pengaruhnya Terhadap Porositas, Kekerasan Dan Mikrostruktur. *Journal Sains* 2 (1). Malang.
- Maximova, S.N.,Alemanno, L., Young, A., Ferriere, N., Traore, A., dan Guiltinan, M. J. 2002. Efficiency, genotypic variability, and cellular origin of primary and secondary somatic embryogenesis of *Theobroma cacao* L. *In Vitro Cell & Biol Plant*. 38 (1):252-259 hlm
- Pinem, A. 2011. Pengaruh media tanam dan pemberian kapur terhadap pertumbuhan kakao (*Theobroma cacao* L.) di pembibitan. *J. Agroland*. 17(2):138-143 hlm
- Prawoto, A.A. 2008. *Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swardaya. Jakarta. 364 hlm
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 2004. *Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Kakao*.Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember. 103 hlm

- Rahardjo.2011. *Menghasilkan Benih dan Bibit Kakao Unggul*. PenebarSwadaya. Jakarta. 138 hlm
- 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
- Wahyudi, T., Panggabean,T.R.,dan Pujianto. 2008. *Panduan Langkah Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta. 363 hlm
- Willy, Bryan. 2010. Standar Pembibitan.
<http://bryanwilly32.blogspot.com/2010/07/standar-pembibitan.html>.Diakses tanggal 24 Februari 2020 pukul 10.35 WIB

