

Pertumbuhan Awal Bibit Setelah Pemeraman saat Perkecambahan Biji Dua Genotip Kakao (*Theobroma cacao* L.) Kebun Rakyat Kabupaten Lombok Utara

Early Growth of Seedlings After Incubation During Seed Germination of Two Genotypes of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) in the People's Garden of North Lombok Regency

Femi Dwi Astuti^{1*}, Dwi Noorma Putri², Jayaputra², Bambang Budi Santoso², I Komang Damar Jaya²

¹(Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²(Dosen Pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: femidwi07@gmail.com

ABSTRAK

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan komoditas perkebunan penting yang bernilai ekonomi tinggi, terutama sebagai bahan baku industri makanan dan minuman. Sebagian besar produksi tersebut berasal dari perkebunan rakyat sehingga peningkatan produksi harus dilakukan melalui penyesuaian dengan kondisi rakyat. Kualitas dan keberhasilan produksi kakao sangat dipengaruhi oleh viabilitas benih dan pertumbuhan awal bibit. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh dua genotip kakao dan beberapa bahan pemeraman terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan awal bibit kakao, sebagai dasar pengelolaan bibit berkelanjutan. Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dua faktor, yaitu genotip (g1 dan g2) dan bahan pemeraman (tanpa pemeraman, karung goni, kain handuk, dan kertas koran), dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi kecepatan dan persentase berkecambah, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, serta berat segar dan kering tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan genotip berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Sementara itu, bahan pemeraman hanya berpengaruh nyata terhadap kecepatan berkecambah, dengan hasil terbaik ditunjukkan oleh pemeraman menggunakan kertas koran. Meskipun sebagian besar perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, pertumbuhan tanaman tetap meningkat seiring waktu, yang menunjukkan bahwa proses fisiologis tanaman berlangsung normal di bawah kondisi tumbuh yang seragam.

Kata kunci: bahan_pemeraman; goni; handuk; koran; kecambah

ABSTRACT

Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is an important plantation commodity with high economic value, especially as a raw material for the food and beverage industry. Most of the production comes from smallholder plantations, so increasing production must be done through adjustments to the conditions of the people. The quality and success of cocoa production are greatly influenced by seed viability and early seedling growth. This study aims to evaluate the effect of two cocoa genotypes and several incubation materials on seed viability and early seedling growth, as a basis for sustainable seedling management. The experiment was conducted using a Completely Randomized Design with two factors, namely genotype (g1 and g2) and incubation materials (without incubation, burlap sacks, towels, and newspaper), with three replications. The parameters observed included germination rate and percentage, plant height, stem diameter, number of leaves, leaf area, and fresh and dry weight of the plant. The results showed that the genotype treatment had no significant effect on all observed parameters. Meanwhile, the incubation materials only had a significant effect on germination rate, with the best results shown by incubation using newspaper. Although most treatments did not show significant differences, plant growth still increased over time, indicating that plant physiological processes proceed normally under uniform growing conditions.

Keywords: fermentation_material; burlap; towel; newspaper; sprouts

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas unggulan perkebunan Indonesia yang berperan sebagai sumber pendapatan petani, penyerapan tenaga kerja, penghasil devisa negara, serta pendorong pengembangan agribisnis, agroindustri, wilayah, dan pelestarian lingkungan (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2012). Komoditas ini banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam berbagai industri, seperti makanan, minuman, farmasi, dan kosmetik. Seiring dengan berkembangnya industri pengolahan dan meningkatnya konsumsi produk berbasis kakao di pasar global permintaan terhadap kakao terus mengalami peningkatan (FAO, 2021). Meskipun demikian, peningkatan permintaan ini belum diimbangi dengan produktivitas yang optimal di tingkat nasional (Ahmad *et al.*, 2022).

Salah satu daerah penghasil kakao di Indonesia adalah Kabupaten Lombok Utara. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik 2023, luas sebaran kakao di Kabupaten Lombok Utara (KLU) mencapai 2.991,73 Ha dengan produksi sebesar 1.667 Ton/tahun. Sebagian besar produksi tersebut berasal dari perkebunan rakyat sehingga peningkatan produksi harus dilakukan dengan menyesuaikan teknik pengembangan dengan kondisi rakyat. Salah satu aspek penting dalam upaya tersebut adalah perbaikan kualitas bibit, mengingat bibit yang unggul menjadi dasar bagi keberhasilan budidaya tanaman kakao. Oleh karena itu, peningkatan kualitas pembibitan berbasis perkebunan rakyat dengan memanfaatkan genotip lokal menjadi sangat penting dan relevan untuk diterapkan.

Kualitas bibit memegang peranan penting dalam keberhasilan budidaya kakao (Santoso, Ngawit & Jayaputra, 2024). Mutu benih yang baik akan menghasilkan bibit yang sehat dan kuat, sehingga sangat menentukan keberhasilan budidaya kakao. Salah satu indikator mutu bibit adalah kecepatan dan daya kecambahnya, yang berpengaruh langsung terhadap keberhasilan perbanyakan. Kecepatan perkecambahan biji kakao nampaknya menjadi pertimbangan utama untuk perbanyakan, menimbang daya kecambah biji kakao yang dilaporkan Odeomelam *et al.*, (2023) cukup rendah ketika baru dikumpulkan atau disemai. Selain itu hambatan perkecambahan biji kakao diduga karena daging buah yang sulit dilepas dari biji, yang dapat menghambat penyerapan air dan oksigen. Kondisi ini juga meningkatkan kerentanan biji terhadap infeksi mikroorganisme patogen. Oleh karena itu, diperlukan metode yang efektif untuk meningkatkan kepastian daya tumbuh dan mempercepat proses perkecambahan. Salah satu teknik yang berpotensi untuk diterapkan adalah metode pemeraman di saat menyemai atau mengecambahkannya.

Pemeraman dalam konteks ini merupakan suatu metode perlakuan awal atau pendahuluan (*pre treatment*) yang bertujuan untuk menjamin bahwa benih akan berkecambah, dan bahwa perkecambahan berlangsung cepat dan seragam (Marjenah, 2018). Pemeraman adalah aktivitas hidrasi secara perlahan sebelum benih berkecambah, dengan tujuan agar potensial air dalam benih mencapai keseimbangan untuk mengaktifkan aktivitas metabolisme dalam benih (Utami *et al.*, 2013). Pemeraman sebagai perlakuan awal benih dapat dipengaruhi oleh bahan yang digunakan karena setiap bahan memiliki sifat fisik yang berbeda menciptakan kondisi lingkungan mikro di sekitar benih selama proses pemeraman. Perbedaan tersebut mencakup kemampuan bahan dalam menyerap dan mempertahankan kelembaban, tingkat porositas yang memengaruhi sirkulasi udara, serta kestabilan suhu yang dihasilkan selama proses pemeraman.

Marjenah *et al.*, (2021), Sebayang *et al.*, dan Liat (2016) telah menunjukkan keunggulan pemeraman benih dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Berbagai metode pemeraman yang telah diterapkan dalam upaya mempercepat dan menyeragamkan proses perkecambahan. Dilaporkan Marjenah *et al.*, (2021) bahwa pemeraman selama 1- 3 hari pada larutan air kelapa maupun air biasa, mampu meningkatkan persentase hidup kecambah hingga 98-100% pada benih kalangkala (*Litsea garciae* Vidal). Lebih lanjut Sebayang *et al.*, (2014) melaporkan bahwa pemeraman terbukti berpengaruh nyata terhadap kecepatan tumbuh benih, persentase perkecambahan total, persentase perkecambahan normal, bobot segar kecambah, dan nilai puncak pada benih papaya. Hal ini diperkuat lagi oleh Liat (2016) bahwa pemeraman mampu meningkatkan daya kecambah, potensi tumbuh maksimum, panjang plumula dan radikula, serta bobot kering kecambah normal benih pinang. Penelitian-penelitian ini mengindikasikan potensi besar metode pemeraman dalam mendukung pertanian berkelanjutan, meskipun penerapannya dalam budidaya kakao perlu diteliti lebih lanjut.

Informasi pemeraman pada genotip yang memiliki potensi unggul khususnya di perkebunan rakyat KLU masih sangat terbatas. Widya Sari dan Faisal (2017) melaporkan bahwa viabilitas dan vigor benih sangat dipengaruhi oleh media penyimpanan, yang menunjukkan bahwa kualitas benih bukan hanya ditentukan oleh faktor genetik, tetapi juga oleh perlakuan lingkungan sebelum disemai. Antara genotip merespon berbeda terhadap perlakuan pemeraman dan terdapat potensi hasil yang berbeda diantara genotip yang berkembang di perkebunan rakyat Kawasan KLU. Maka genotip yang unggul dalam hal potensi hasil adalah genotip 1 dan genotip 2. Penelitian ini merupakan studi awal yang bertujuan untuk mengkaji pertumbuhan bibit kakao genotip lokal kakao dan bahan pemeraman benih. Tujuan khusus penelitian ini adalah mengetahui pengaruh genotip kakao dan bahan pemeraman serta interaksinya terhadap parameter pertumbuhan bibit kakao dan mengevaluasi kelayakan pemeraman sebagai praktik pembibitan berkelanjutan bagi petani berskala kecil, dengan memanfaatkan bahan lokal sebagai solusi adaptif di wilayah dengan keterbatasan sumber daya.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Bahan Percobaan

Percobaan ini dilaksanakan pada Februari-Juni 2025 di Laboratorium Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Mataram dan *nursery* perbanyak tanaman berlokasi di Dasan Agung, Mataram dengan ketinggian 16 m dpl, posisi geografis 8°34'47.19"S 116°05'47,91"E. Alat-alat yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu alat tulis menulis, ember, gembor, gunting, *hand sprayer*, jangka sorong, kamera, kertas label, nampan, penggaris atau alat pengukur lainnya, pinset, pisau cutter, timbangan analitik. Bahan-bahan yang akan digunakan dalam percobaan ini yaitu 2 genotip benih kakao yang diperoleh dari kebun rakyat di KLU, air, furadan, tanah kebun, kain handuk, kertas koran, polybag 15 cm x 20 cm, bahan media tumbuh.

Metode Percobaan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu genotip kakao dan bahan pemeraman benih. Faktor pertama yaitu genotip kakao (G) terdiri dari 2 taraf yaitu g1: buah kakao yang matang dari warna ungu ke kuning dan g2: buah kakao yang matang dari warna hijau ke ungu. Faktor kedua yaitu bahan pemeraman benih (P) terdiri dari 4 taraf yaitu p0: tanpa pemeraman (kontrol), p1: pemeraman menggunakan karung goni, p2: pemeraman menggunakan kain handuk, p3: pemeraman menggunakan kertas koran. Kedua faktor tersebut dikombinasikan sehingga terdapat 8 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang 3 kali dan masing-masing ulangan terdiri atas 5 unit percobaan, sehingga total unit percobaan berjumlah 120 unit.

Tahapan pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan benih dan media tanam, dilanjutkan dengan pemeraman, persemaian, penanaman bibit, hingga pemeliharaan. Benih kakao yang digunakan diperoleh dari petani lokal di Dusun Ganggelang, Kecamatan Gondang, Kabupaten Lombok Utara. Buah yang digunakan adalah buah matang dengan warna ungu untuk Genotip 1 dan warna kuning untuk Genotip 2. Buah dibelah dan dipotong sekitar ± 5 cm pada bagian ujung atas dan bawah, lalu biji yang berukuran seragam dari bagian tengah buah dipilih dan dibersihkan dari pulp menggunakan abu gosok hingga bersih. Benih yang digunakan dipilih berdasarkan ukuran yang seragam, bebas dari kerusakan fisik, dan bernaas, dengan bobot antar perlakuan sekitar 0,26–0,29 gram.

Media tanam disiapkan dari tanah kebun rakyat di Lombok Utara yang diambil hingga kedalaman 20 cm, kemudian dibersihkan dan digemburkan. Tanah tersebut dicampur dengan pasir, pupuk kandang, dan sekam padi, lalu ditambahkan insektisida Furadan sebanyak 0,5 sendok teh (2 gr) per satuan polybag. Media campuran selanjutnya dimasukkan ke dalam keranjang berlapis plastik dan juga ke dalam polybag sebagai tempat pertumbuhan bibit.

Pada perlakuan pemeraman benih bahan pemeraman disiapkan berukuran 25 × 35 cm, kemudian dilipat dan diletakan di atas nampan. Di atas setiap hamparan bahan pemeraman, disusun secara teratur berjumlah 15 biji kakao, lalu disemprot dengan air dan ditutup menggunakan sisa lipatan bahan pemeraman. Setiap unit perlakuan diberi label, dan penyemprotan air dilakukan setiap hari untuk menjaga kelembaban. Sementara itu, pada perlakuan tanpa pemeraman, benih langsung ditanam di media tanam yang telah disiapkan sedalam 2 cm dalam keranjang nampan. Benih yang telah berkecambah pada periode pemeraman, ditandai dengan munculnya akar primer minimal sepanjang 0,5 cm, dipindahkan ke polybag pembibitan. Sementara itu, benih dari perlakuan tanpa pemeraman

dipindahkan setelah muncul di atas permukaan tanah. Setiap polybag pembibitan ditanam satu semai pada kedalaman 2 cm dan diberi label sesuai perlakuan. Bibit dipelihara di bawah bangunan beratap plastik dengan naungan.

Observasi dan Analisis Data

Data dikumpulkan pada 4, 6 dan 8 minggu setelah tanam (MST) untuk mengevaluasi pengaruh genotip dan bahan pemeraman terhadap pertumbuhan bibit kakao. Parameter yang dikur meliputi: Viabilitas benih, yang mencakup persentase perkecambahan dan kecepatan berkecambah dengan rumus

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang diuji}} \times 100$$

$$\text{Kecepatan} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah} \times \text{Hari ke-}}{\text{Total benih yang berkecambah}}$$

Tinggi tanaman, diukur dari pangkal batang hingga ujung tunas apikal menggunakan pita pengukur; Diameter Batang, diukur 1 cm di atas permukaan tanah menggunakan jangka sorong digital; Jumlah daun, menghitung semua jumlah daun yang terbentuk sempurna; Luas Daun, dihitung menggunakan rumus: Luas Daun = Panjang $\times$ Lebar $\times$ 0,75, di mana 0,75 adalah faktor koreksi untuk daun kakao (Hartati *et al.*, 2021). Berat segar, menimbang menggunakan neraca digital presisi tinggi; Berat kering, ditentukan dengan mengeringkannya dalam oven merk *Jisico* pada suhu 65°C hingga berat konstan, dan menimbang menggunakan neraca digital presisi tinggi. Data percobaan ini dianalisis menggunakan sidik ragam (ANNOVA) pada taraf 5%. Data penelitian yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5% dengan menggunakan perangkat lunak Minitab-22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan menunjukkan bahwa genotip kakao berpengaruh tidak nyata (tidak signifikan) terhadap seluruh parameter pertumbuhan bibit kakao yang diamati. Berbagai bahan pemeraman juga berpengaruh tidak nyata (tidak signifikan) terhadap hampir seluruh parameter pertumbuhan bibit kakao yang diamati kecuali terhadap kecepatan berkecambah benih. Selain itu, tidak terdapat interaksi yang signifikan (berbeda nyata) antar genotip dan bahan pemeraman dalam mempengaruhi semua parameter pertumbuhan bibit kakao

Tabel 1. Viabilitas benih kakao

Perlakuan	Persentase Perkecambahan (%)	Kecepatan Berkecambah (hari)
Genotip		
g1	55,56	2,59
g2	55,28	2,46
BNT 5%	-	-
Bahan Pemeraman		
p0	44,44	1,27a
p1	60,00	3,18b
p2	65,56	3,37b
p3	51,67	2,29ab
BNT 5%	-	1,25

Keterangan: Angka-angka pada perlakuan dan parameter yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan hasil uji BNT pada taraf nyata 5%.

Tabel 1. menunjukkan bahwa genotip kakao berpengaruh tidak nyata terhadap persentase perkecambahan dan kecepatan berkecambah. Sementara itu, bahan pemeraman berpengaruh tidak nyata terhadap persentase perkecambahan, namun berpengaruh nyata terhadap kecepatan berkecambah. Perlakuan tanpa pemeraman (p0) memiliki kecepatan berkecambah tercepat sebesar 1,27 hari dan berbeda nyata dengan perlakuan p1 (3,18 hari) dan p2 (3,37 hari). Di antara perlakuan pemeraman (p1, p2 p3), perlakuan p2 (kain handuk) menunjukkan waktu berkecambah paling lambat. Meskipun demikian, secara statistik hanya perlakuan p0 yang berbeda nyata terhadap p1 dan p2, sedangkan p1 dan p2 sendiri tidak berbeda nyata satu sama lain. Sementara itu, perlakuan p3 (koran) menunjukkan waktu berkecambah sebesar 2,29 hari yang tidak berbeda nyata dengan p0 maupun p1. Perlakuan p3 mengindikasikan efektivitas yang lebih rendah dibandingkan tanpa pemeraman, namun tidak menimbulkan perlambatan signifikan seperti karung goni atau kain handuk.

Selain itu, tidak terdapat interaksi yang signifikan (berbeda nyata) antar perlakuan genotip dan bahan pemeraman terhadap persentase perkecambahan dan kecepatan berkecambah. Hal ini mengindikasikan bahwa respon kedua genotip terhadap berbagai bahan pemeraman relatif serupa. Dengan kata lain, perbedaan bahan pemeraman lebih menentukan pengaruh terhadap perkecambahan dibandingkan variasi genetik dari benih. Oleh karena itu, efektivitas pemeraman dalam memicu atau menghambat perkecambahan cenderung bersifat umum dan tidak spesifik terhadap genotip tertentu.

Dalam data yang disajikan, bahan pemeraman p0 (kontrol) menunjukkan kecepatan berkecambah paling tinggi, sedangkan perlakuan lainnya lebih lambat. Ini mengindikasikan bahwa perlakuan pemeraman tertentu justru mungkin memperpanjang dormansi fisiologis karena kondisi yang tidak optimal bagi benih kakao. Perbedaan nyata antara perlakuan p0 dengan p1 dan p2 dapat dijelaskan melalui kondisi lingkungan mikro yang terbentuk selama pemeraman. Pada p0, benih langsung ditanam tanpa melalui perlakuan, sehingga perkecambahan terjadi lebih cepat dan serempak. Sementara itu, pada perlakuan pemeraman (p1, p2, dan p3), pengamatan dilakukan sejak munculnya calon radikula, sehingga jumlah benih yang berkecambah bertambah secara bertahap dan memengaruhi nilai rata-rata waktu berkecambah yang dibutuhkan. Perlakuan p1 dan p2 yang menggunakan bahan dengan kelembapan tinggi, seperti karung goni dan kain handuk, cenderung memperlambat perkecambahan disebabkan kelembapan berlebih yang dapat menciptakan kondisi anaerob dan memicu fermentasi, yang justru memperpanjang dormansi fisiologis dan memperlambat inisiasi pertumbuhan radikula. Hal ini sejalan dengan temuan Sembiring *et al.*, (2019), bahwa pemeraman yang tidak sesuai (terlalu lembab atau terlalu lama) justru dapat memicu fermentasi atau mempercepat degradasi senyawa penting, sehingga memperlambat kecambah muncul ke permukaan. Pada kondisi kadar air benih yang tinggi, perombakan cadangan makanan terjadi pada benih melalui proses respirasi benih juga tinggi yang menyebabkan terjadinya penurunan mutu benih (Aryanti *et al.*, 2021).

Pengaruh signifikan bahan pemeraman terhadap kecepatan berkecambah, namun tidak terhadap persentase perkecambahan, menunjukkan bahwa pemeraman dapat mempercepat proses metabolisme awal yang dibutuhkan untuk memulai pertumbuhan radikula, tanpa meningkatkan jumlah benih yang mampu berkecambah. Pemeraman benih, terutama dengan metode fisik seperti perendaman atau penghangatan, diketahui dapat memecah dormansi fisiologis dan meningkatkan aktivitas enzim seperti α -amilase yang berperan dalam mobilisasi cadangan makanan (Nonogaki, 2014).

Di antara perlakuan bahan pemeraman, perlakuan p3 dengan kertas koran menunjukkan waktu berkecambah paling cepat yaitu 2,286 hari. Penggunaan kertas koran direkomendasikan untuk pemeraman benih karena kondisi lingkungan mikro pada kertas koran sesuai untuk perkecambahan benih kakao. Kertas koran sebagai bahan pemeraman yang mampu menyerap air dan mempertahankan kelembapan, namun tidak tergenang dan mencegah pembusukan. Temuan ini sejalan dengan pernyataan Yuniarti *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa kertas koran memiliki pori-pori lebar dan tidak dilapisi bahan anti air seperti lilin, sehingga bersifat mudah menyerap air sekaligus mudah mengering, sifat yang mendukung proses perkecambahan benih. Proses ini membantu melunakkan kulit benih serta merangsang aktivitas metabolisme tanpa mengganggu respirasi akibat kelebihan air.

Tabel 2. Tinggi bibit tanaman kakao umur 4, 6 dan 8 MST

Perlakuan	Tinggi bibit tanaman (cm) pada umur		
	4 MST	6 MST	8 MST
Genotip			
g1	16,41	17,52	18,68
g2	16,41	17,52	18,68
BNT 5%	-	-	-
Bahan Pemeraman			
p0	15,97	17,05	18,26
p1	16,21	17,27	18,35
p2	16,21	17,18	18,22
p3	16,17	17,27	18,07
BNT 5%	-	-	-

Keterangan: Angka-angka pada perlakuan dan parameter yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan hasil uji BNT pada taraf nyata 5%

Tabel 2. menunjukkan bahwa genotip dan bahan pemeraman berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit tanaman kakao umur 4 MST, 6 MST dan 8 MST. Interaksi antara genotip dan bahan pemeraman juga menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada semua waktu pengamatan. Meskipun demikian, peningkatan tinggi bibit tetap terjadi seiring bertambahnya umur, menandakan bahwa proses fisiologis tanaman berjalan normal. Pengaruh perlakuan genotip yang tidak signifikan dapat disebabkan oleh kemiripan karakter genetik antara kedua genotip yang diuji, sehingga belum cukup menghasilkan perbedaan yang mencolok dalam pertumbuhan awal. Sementara itu, ketidaksignifikanan pengaruh bahan pemeraman dapat disebabkan oleh kondisi persemaian yang relatif homogen dan terkontrol, baik dari segi media, kelembapan, cahaya, maupun frekuensi penyiraman, sehingga mengurangi dampak perlakuan awal terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, terutama jika kondisi lingkungan tumbuh setelah tanam bersifat optimal dan seragam.

Tabel 3. Diameter batang bibit tanaman kakao umur 4, 6 dan 8 MST

Perlakuan	Diameter batang (mm) pada umur		
	4 MST	6 MST	8 MST
Genotip			
g1	0,13	0,14	0,16
g2	0,13	0,14	0,16
BNT 5%	-	-	-
Bahan Pemeraman			
p0	0,12	0,13	0,15
p1	0,13	0,14	0,17
p2	0,13	0,14	0,16
p3	0,12	0,14	0,17
BNT 5%	-	-	-

Keterangan: Angka-angka pada perlakuan dan parameter yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan hasil uji BNT pada taraf nyata 5%.

Tabel 3. menunjukkan bahwa genotip dan bahan pemeraman berpengaruh tidak nyata terhadap diameter bibit tanaman kakao umur 4 MST, 6 MST dan 8 MST. Interaksi antara genotip dan bahan pemeraman juga menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap diameter batang tanaman pada semua waktu pengamatan. Meskipun demikian, terjadi peningkatan diameter batang seiring bertambahnya umur tanaman. Ketidaksignifikanan pengaruh genotip terhadap parameter diameter batang diduga karena perbedaan genetik antara g1 dan g2 tidak cukup besar untuk memengaruhi pembesaran batang pada fase awal pertumbuhan. Sementara itu, bahan pemeraman juga tidak berpengaruh signifikan terhadap diameter batang bibit disebabkan oleh bahan pemeraman lebih berperan dalam memengaruhi fase awal perkecambahan, sedangkan pengaruhnya terhadap pembesaran batang setelah tanaman tumbuh menjadi semakin kecil, terutama ketika kondisi lingkungan pasca tanam bersifat seragam. Media tanam yang homogen, intensitas cahaya yang merata, dan penyiraman yang teratur diduga turut memperkecil perbedaan respons antar perlakuan terhadap pertumbuhan diameter batang. Dengan demikian, meskipun terdapat variasi nilai secara numerik antar perlakuan, namun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tabel 4. Jumlah daun bibit tanaman kakao umur 4, 6 dan 8 MST

Perlakuan	Jumlah daun (helai) pada umur		
	4 MST	6 MST	8 MST
Genotip			
g1	5,75	7,27	8,95
g2	5,21	7,28	8,80
BNT 5%	-	-	-
Bahan Pemeraman			
p0	5,33	7,27	8,66
p1	5,73	7,68	9,36
p2	5,50	7,04	8,81
p3	5,36	7,10	8,68
BNT 5%	-	-	-

Keterangan: Angka-angka pada perlakuan dan parameter yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan hasil uji BNT pada taraf nyata 5%.

Tabel 4. menunjukkan bahwa genotip dan bahan pemeraman berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bibit tanaman kakao umur 4 MST, 6 MST dan 8 MST. Interaksi antara genotip dan bahan pemeraman juga menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap luas daun pada semua waktu pengamatan. Rata-rata luas daun meningkat dari ukuran kecil pada 4 MST menjadi lebih lebar pada 8 MST, yang merupakan bagian dari perkembangan vegetatif tanaman. Genotip berpengaruh tidak nyata diduga karena tidak adanya perbedaan genetik yang cukup besar antara genotip g1 dan g2 dalam mengatur aktivitas fotosintetik atau morfogenesis daun pada fase awal pertumbuhan. Kedua genotip menunjukkan respons pertumbuhan daun yang relatif seragam dalam kondisi lingkungan yang sama. Demikian pula, bahan pemeraman juga berpengaruh tidak nyata terhadap parameter luas daun. Hal ini dapat dijelaskan karena pemeraman terutama berfungsi untuk mempercepat dan menyeragamkan proses perkecambahan, sementara pembentukan dan ekspansi daun lebih ditentukan oleh faktor lingkungan setelah tanam seperti intensitas cahaya, ketersediaan air, dan nutrisi. Dalam penelitian ini, seluruh bibit ditanam dalam media dan lingkungan tumbuh yang homogen dan terkontrol, sehingga tidak terdapat perbedaan yang mencolok antar perlakuan.

Tabel 5. Luas daun bibit tanaman kakao umur 4, 6 dan 8 MST

Perlakuan	Luas Daun (cm) pada umur		
	4 MST	6 MST	8 MST
Genotip			
g1	149,91	267,00	377,70
g2	150,99	261,60	367,40
BNT 5%	-	-	-
Bahan Pemeraman			
p0	163,40	283,60	380,20
p1	143,50	251,50	361,50
p2	144,30	258,50	382,10
p3	150,60	263,60	366,30
BNT 5%	-	-	-

Keterangan: Angka-angka pada perlakuan dan parameter yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan hasil uji BNT pada taraf nyata 5%.

Tabel 5. menunjukkan bahwa genotip dan bahan pemeraman berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun bibit tanaman kakao umur 4 MST, 6 MST dan 8 MST. Selain itu, terdapat interaksi tidak nyata antara genotip dan bahan pemeraman terhadap luas daun di semua waktu pengamatan. Rata-rata luas daun meningkat dari 4 hingga 8 MST sebagai bagian dari perkembangan vegetatif tanaman. Genotip berpengaruh tidak nyata, diduga karena kesamaan genetik g1 dan g2 dalam aktivitas fotosintetik pada fase awal. Respons pertumbuhan daun keduanya relatif seragam dalam kondisi lingkungan yang sama. Begitu pula, bahan pemeraman tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun karena pemeraman lebih memengaruhi fase awal perkecambahan, bukan pembentukan daun. Kondisi media tanam dan lingkungan yang seragam turut meminimalkan perbedaan antar perlakuan. Meskipun terdapat variasi nilai, perbedaannya tidak signifikan secara statistik.

Tabel 6. Berat segar bibit tanaman kakao umur 8 MST

Perlakuan	Berat segar (gr)	
	akar	tajuk
Genotip		
g1	1,99	4,29
g2	1,79	4,62
BNT 5%	-	-
Bahan Pemeraman		
p0	1,78	5,03
p1	1,91	4,21
p2	1,39	3,96
p3	2,50	4,63
BNT5 %	-	-

Keterangan: Angka-angka pada perlakuan dan parameter yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan hasil uji BNT pada taraf nyata 5%

Tabel 5. menunjukkan bahwa genotip dan bahan pemeraman berpengaruh tidak nyata terhadap berat segar akar dan tajuk bibit tanaman kakao umur 8 MST. Interaksi antara genotip dan bahan pemeraman juga menunjukkan

pengaruh yang tidak nyata terhadap berat segar akar dan tajuk pada 8 MST. Perbedaan nyata antara kedua genotip diduga karena keduanya memiliki karakter genetik yang serupa, terutama pada fase pertumbuhan awal, sehingga belum menunjukkan variasi fisiologis yang kuat dalam akumulasi biomassa. Sementara itu, bahan pemeraman juga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat segar akar dan tajuk. Pemeraman benih umumnya berperan penting pada tahap awal perkecambahan, namun pengaruhnya terhadap pembentukan biomassa akar dan tajuk akan sangat bergantung pada faktor lingkungan setelah tanam, seperti media tanam, penyiraman, dan cahaya. Dalam penelitian ini, seluruh bibit tumbuh dalam kondisi lingkungan yang terkontrol dan seragam, sehingga potensi pengaruh bahan pemeraman terhadap pertumbuhan biomassa menjadi terbatas. Dengan demikian, meskipun terdapat perbedaan nilai numerik antar perlakuan, berat segar akar dan tajuk bibit kakao pada umur 8 MST tidak dipengaruhi secara signifikan oleh genotip maupun bahan pemeraman.

Tabel 7. Berat kering bibit tanaman kakao umur 8 MST

Perlakuan	Berat kering akar (gr)	Berat kering tajuk (gr)
Genotip		
g1	0,30	1,04
g2	0,33	1,16
BNT 5%	-	-
Bahan Pemeraman		
p0	0,30	1,04
p1	0,33	1,16
p2	0,30	1,04
p3	0,33	1,16
BNT 5%	-	-

Keterangan: Angka-angka pada perlakuan dan parameter yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan hasil uji BNT pada taraf nyata 5%.

Tabel 7. menunjukkan bahwa genotip dan bahan pemeraman berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar dan tajuk bibit tanaman kakao umur 8 MST. Selain itu, terdapat intraksi tidak nyata antara genotip dan bahan pemeraman terhadap berat kering akar dan tajuk 8 MST. Ketidaksignifikanan ini juga dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan tumbuh yang relatif seragam dan tidak memberikan tekanan yang cukup untuk membedakan respons pertumbuhan antar genotip. Begitu pula dengan bahan pemeraman, tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap berat kering akar dan tajuk. Hal ini dapat dijelaskan karena pengaruh pemeraman umumnya terbatas pada fase awal pertumbuhan, khususnya viabilitas benih. Setelah benih berkecambah dan tumbuh dalam kondisi yang homogen dengan media tanam, intensitas cahaya, dan penyiraman yang seragam pengaruh bahan pemeraman cenderung tidak lagi berlanjut terhadap parameter biomassa kering. Oleh karena itu, hasil akhir berat kering lebih ditentukan oleh respons fisiologis tanaman terhadap lingkungan pasca tanam daripada oleh perlakuan awal benih.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi nya antara genotip kakao dan bahan pemeraman terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan bibit kakao. Demikian pula dengan masing-masing faktor tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan awal bibit, kecuali bahan pemeraman berpengaruh nyata pada kecepatan berkecambah. Pemeraman benih menggunakan kertas koran (p3) menghasilkan kecepatan berkecambah tercepat dibandingkan dengan bahan pemeraman lainnya, sehingga direkomendasikan sebagai bahan pemeraman dalam praktik pembibitan kakao. Temuan ini mengindikasikan bahwa pemeraman dengan bahan lokal dapat meningkatkan kecepatan berkecambah, namun tidak pada pertumbuhan bibit selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S., Ende, S., Salawati & Lukman. 2022. Pertumbuhan Bibit Kakao pada Berbagai Komposisi Media Tumbuh di Pembibitan. *Agrium*, 25(1): 87-94.
- Aryanti, N.A., Anwara., & Efendia, S. 2021. Pengaruh Coating Gel Lidah Buaya terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kakao. *Jurnal Pertanian*, 12(2): 55-65.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Kabupaten Lombok Utara Dalam Angka. BPS. KLU.

- Food and Agriculture Organization (FAO). 2021. *The State of Agricultural Commodity Markets 2021: Cocoa Market Trends and Global Demand*. Rome: FAO.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2012. Petunjuk Teknis Perluasan Tanaman Kakao Tahun 2012. Kementerian Perkebunan Pertanian. Jakarta.
- Hartati, R., Purwanto, B., & Wulandari, D. 2021. Efektivitas Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao Di Media Pembibitan Berpasir. *Jurnal Agroekologi Tropika*, 9(3): 89-102.
- Liat, H. E. K. 2016. Pengaruh Model Pemeraman dan Kondisi Cahaya Terhadap Perkecambahan Benih Pinang (*Areca catechu*, L.). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 1(2): 74-76.
- Marjenah. 2018. Manajemen Pembibitan. Edisi Revisi 2. Mulawarman University Press. Samarinda
- Marjenah, Matius, P., & Hura, A. 2021. Aplikasi Air Kelapa pada Perkecambahan Benih kalangkala (*Litsea garciae vidal*) dengan Perlakuan Perendaman dan Pemeraman. *AgriFor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 20(1): 139- 152.
- Nonogaki, H. 2014. Seed dormancy and germination—emerging mechanisms and new hypotheses. *Frontiers in Plant Science*, 5, 233. <https://doi.org/10.3389/fpls.2014.00233>
- Odoemelam, V. K., Nwaigbo, L. C., & Anyim, A. 2023. Germination and Early Growth Performance. *Tren Agric. Sains*, 2 (3): 274-280.
- Santoso, B.B., Ngawit, I.K., & Jayaputra. 2024. Studi Awal Perbanyak Cacao (*Theobroma cacao* L.) Asal Kebun Rakyat Lombok Utara: Pertumbuhan Bibit pada Media Tanah dengan Pupuk Kandang Sapi. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 10(4): 631-639.
- Sebayang, I., Nisa, B., Chairun, T., & Rahmawati N. 2014. Pengaruh Pemeraman terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Awal Benih. *Jurnal Agronomi*, 12(2): 45-56.
- Sembiring, H., Tarigan, A., & Surbakti, R. 2019. Pengaruh perendaman dan suhu terhadap viabilitas benih kakao. *Jurnal Agronomi Tropika*, 8(2), 120–126.
- Utami, E.P., Maryati, S., & Eny, W. 2013. Perlakuan Priming Benih untuk Mempertahankan Vigor Benih Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*) Selama Penyimpanan. *Jurnal Agrohorti*, 1 (4): 75-82.
- Widyastuti, L. S., Parapasan, Y., & Same, M. 2021. Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Berbagai Jenis Klon dan Jenis Pupuk Kandang. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 9(2): 109-118.
- Yuniarti, N., Megawati & Leksono, B., 2017. Pengaruh Metode Perkecambahan dan Substrat Kertas terhadap Viabilitas Benih *Eucalyptus pellita* F. Mull. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 6(1): 13-19.