



AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Prosiding
Seminar dan Bimbingan Teknis Pertanian Politeknik Negeri Jember 2024
Peningkatan Ketahanan Pangan Melalui Adaptasi Perubahan Iklim
Untuk Pertanian Berkelanjutan
13 – 14 Juni 2024

Publisher:
Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN: 2964-0172

Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon ICCRI 08H Terhadap Berbagai Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan

*Vigor of Cocoa Seeds (*Theobroma cacao* L.) ICCRI 08H Clone Against Various Types of Packaging and Storage Time*

Author(s): Defitia Nur Ajiziah Indarwati⁽¹⁾ *; Titien Fatimah⁽¹⁾; Triono Bambang Irawan⁽¹⁾; Anni Nuraisyah⁽¹⁾

⁽¹⁾ Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember
*Corresponding author: Defitiaa75@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu komoditas perkebunan penghasil devisa negara di Indonesia yakni tanaman kakao. Benih kakao merupakan benih rekalsitran yaitu benih tidak dapat disimpan lama, suhu dingin, kadar air rendah, serta memerlukan metode simpan khusus. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2023 – Januari 2024 di Lab. Teknologi Benih, Politeknik Negeri Jember. Rancangan percobaan yang digunakan yakni Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 4 ulangan. Faktor pertama adalah Jenis Kemasan yaitu W1: Kertas Merang dan W2: Plastik Zipper Berlubang. Faktor kedua adalah Lama Penyimpanan yaitu P1: Penyimpanan 8 hari, P2: Penyimpanan 12 hari, dan P3: Penyimpanan 16 hari. Parameter penelitian yaitu kadar air sebelum penyimpanan, kadar air sesudah penyimpanan, jumlah benih berjamur, benih berkecambah selama penyimpanan, daya berkecambah, jumlah kecambah normal, dan panjang kecambah. Hasil penelitian menunjukkan jenis kemasan memiliki berpengaruh sangat nyata terhadap benih berjamur pada penyimpanan, dan berpengaruh tidak nyata pada kadar air benih sebelum penyimpanan, kadar air benih sesudah penyimpanan, benih berkecambah selama penyimpanan, daya berkecambah, jumlah kecambah normal, dan panjang kecambah. Perlakuan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap benih berkecambah pada penyimpanan, berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air benih sebelum simpan dan jumlah benih berjamur pada penyimpanan. Serta berpengaruh tidak nyata pada kadar air benih sesudah penyimpanan, daya berkecambah, jumlah kecambah normal, dan panjang kecambah. Terjadi interaksi sangat nyata terhadap benih berjamur pada penyimpanan. Tidak terjadi interaksi antara jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap kadar air benih sebelum penyimpanan, kadar air benih sesudah penyimpanan, benih berkecambah pada penyimpanan, daya berkecambah, jumlah kecambah normal, dan panjang kecambah.

Kata Kunci:

Kemasan;
rekalsitran;
vigor kakao

Keywords:

Cocoa vigor;
Recalcitrant;
Packaging

ABSTRACT

Cocoa is one of Indonesia's foreign exchange earning plantation commodities. Cocoa seeds are recalcitrant seeds that cannot be stored for a long time, cold temperatures, low moisture content, and require special storage methods. This research was conducted in December 2023 - January 2024 at the Seed Technology Lab, Jember State Polytechnic. The experimental design used was Factorial Randomized Group Design consisting of 2 factors with 4 replications. The first factor is the type of packaging, namely W1: Merang Paper and W2: Perforated Zipper Plastic. The second factor is the length of storage, namely P1: 8 days storage, P2: 12 days storage, and P3: 16 days storage. The research parameters were moisture content before storage, moisture content after storage, number of moldy seeds, germinated seeds on storage, germination, number of normal sprouts, and sprout length. The results showed that the type of packaging had a very significant effect on moldy seeds on storage, and had no significant effect on seed moisture content before storage, seed moisture content after storage, germinated seeds on storage, germination power, number of normal sprouts, and sprout length. The treatment of storage length has a significant effect on seed germination on storage, a very significant effect on seed moisture content before storage and the number of moldy seeds on storage. It also had no significant effect on seed moisture content after storage, germination, number of normal sprouts, and sprout length. There was a very significant interaction on moldy seeds in storage. There was no interaction between packaging type and storage duration on seed moisture content before storage, seed moisture content after storage, germinated seeds on storage, germination rate, number of normal sprouts, and sprout length.



PENDAHULUAN

Tanaman kakao menjadi salah satu komoditas perkebunan penting di Indonesia karena penghasil devisa negara yang pada tahun 2022 jumlah produksi kakao sebanyak 667.300 ton (Badan Pusat Statistik, 2023). Biji kakao merupakan biji rekalsitran. Menurut Walters et al (2001) dalam Anita, W.N (2021) menyatakan bahwa benih rekalsitran adalah benih yang tidak dapat disimpan lama, suhu dingin dan berada pada kadar air yang rendah. Benih rekalsitran memiliki ciri-ciri umum seperti ukuran benih yang relative lebih besar dibandingkan dengan benih ortodoks, memiliki kadar air 30 – 70%, mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme, tidak toleran terhadap suhu yang cenderung rendah dan beku, mudah berkecambah selama penyimpanan, peka terhadap penurunan kadar air dan memiliki periode simpan yang cukup singkat (Anita W, 2021)

Butuh waktu yang cukup lama untuk melakukan pengiriman bagi benih kakao yang bermutu dari suatu perkebunan yang bisa menyebabkan mutu pada benih menurun. Untuk menjaga viabilitas dan vigor benih tetap optimal, dilakukan dengan salah satunya menyimpan benih pada wadah dan media simpan yang lembab (Sumampow, 2011 dalam D.W Tambunsaribu, 2017). Menjaga viabilitas benih juga dapat berasal dari cara simpan benih yang salah satu metode simpannya menggunakan wadah kedap air seperti plastic yang tertutup untuk menjaga penguapan berlebih pada benih (Rita Hayati, 2011). Penelitian yang dilakukan oleh Rita Hayati (2011) memperoleh hasil nilai viabilitas dan vigor benih yang terbaik didapat dengan penyimpanan benih menggunakan kertas merang dan disusul dengan menggunakan plastik *Polypropelen* yang dilubangi. Penggunaan media simpan sebagai penyangga kelembaban untuk menyediakan air atau menyerap air. Menurut Anita (2021) tujuan dilakukannya

penyimpanan yakni untuk memudahkan dalam pengiriman yang membutuhkan waktu beberapa hari untuk sampai ke lokasi pembibitan. Penelitian yang dilakukan oleh Eva Rosdiana (2020) menyatakan bahwa penyimpanan benih kakao pada suhu 25 - 27°C sesuai dengan karakter fisiologis benih kakao.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan bulan Desember 2023 – Januari 2024 di Lab. Teknologi Pengolahan Benih, Produksi Pertanian Politeknik Negeri Jember. Alat: rak di ruang germinator, timbangan analitik digital, bak perkecambahan, gelas ukur, desikator, tray penyimpanan, penggaris, kamera, bak plastic, alat tulis, cawan, tutup cawan, oven. Bahan: benih kakao varietas ICCRI 08H, arang sekam, air, pasir, fungisida, osmotikum merek PEG-6000, plastik *Polypropylene* jenis *zipper*, plastik *Polypropylene* jenis kantong, kardus *e flute*, kertas merang dan kertas label. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial; yang terdiri dari 2 faktor dan diulang sebanyak 4 kali. Apabila hasil yang diperoleh signifikan maka di uji lanjut menggunakan Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Faktor pertama adalah jenis kemasan yang terdiri dari W1: Kertas Merang dan W2: Plastik *zipper* berlubang. Faktor kedua yaitu Lama Penyimpanan yang terdiri dari tiga taraf yaitu P1: Penyimpanan 8 hari, P2: Penyimpanan 12 hari, dan P3: Penyimpanan 16 hari. Parameter penelitian yaitu kadar air benih sebelum penyimpanan, kadar air benih sesudah penyimpanan, jumlah benih berjamur selama penyimpanan, benih berkecambah selama penyimpanan, daya berkecambah, jumlah kecambah normal, dan panjang kecambah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang berjudul Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon

ICCRI 08H Terhadap Berbagai Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan diperoleh hasil dari pengamatan yang telah dilakukan.

Tabel 1. Rangkuman Uji Anova Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon ICCRI 08H Terhadap Berbagai Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan

No	Parameter	Hasil Anova			Uji F Tabel	
		W	P	W x P	5%	1%
1	Kadar Air Benih Sebelum Penyimpanan	1.00 ^{NS}	48.89 ^{**}	1.00 ^{NS}	W 4.41	W 8.29
2	Kadar Air Benih Sesudah Penyimpanan	3.78 ^{NS}	2.76 ^{NS}	0.97 ^{NS}		
3	Jumlah Benih Berjamur selama Penyimpanan	12.75 ^{**}	22.42 ^{**}	6.98 ^{**}		
4	Benih Berkecambah selama Penyimpanan	0.04 ^{NS}	4.56 [*]	0.04 ^{NS}	P 3.55	P 6.01
5	Daya Berkecambah	0.17 ^{NS}	1.67 ^{NS}	0.56 ^{NS}		
6	Jumlah Kecambah Normal	0.08 ^{NS}	1.71 ^{NS}	0.80 ^{NS}	W x P 3.55	W x P 6.01
7	Panjang Kecambah	0.06 ^{NS}	2.40 ^{NS}	1.92 ^{NS}		

Keterangan: W = Jenis Kemasan
 P = Lama Penyimpanan
 W x P = Interaksi Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan
 NS = *Non Significant* (berbeda tidak nyata)
 * = Berbeda nyata
 ** = Berbeda sangat nyata

Kadar Air Benih Sebelum Penyimpanan (%)

Tabel 1 Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) Perlakuan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air Sebelum Penyimpanan

Faktor	Kadar Air Sebelum Penyimpanan	Angka BNJ
P1	41.26 ^b	1.93
P2	36.76 ^a	
P3	41.27 ^b	

Keterangan: Angka yang tidak diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dikatakan berbeda nyata pada uji BNJ taraf 0,05.

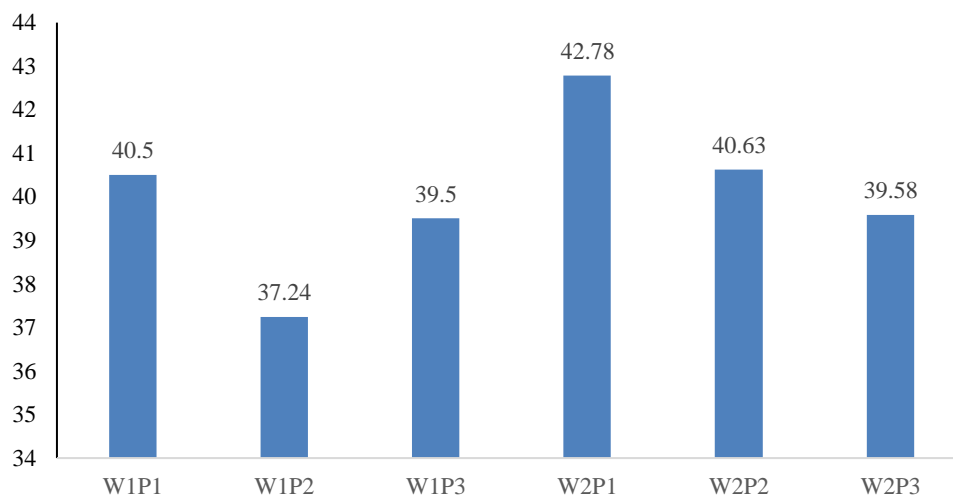
Kadar air benih merupakan jumlah air yang terkandung di dalam benih yang selanjutnya akan berkurang disebabkan adanya proses pemanasan tertentu yang hasilnya disajikan dalam bentuk presentase. Proses pemanasan benih kakao yang dilalui menggunakan oven dengan suhu 130°C - 133°C selama 60 menit. Nilai akhir diperoleh dengan cara menghitung berat benih sebelum dioven kemudian dikurangi dengan berat benih setelah dioven tanpa membuka tutup cawan. Kadar

air optimal sebelum penyimpanan berkisar pada angka 35 – 42 % (DW. Tambunsaribu 2017). Nilai kadar air sebelum penyimpanan berada pada nilai kadar air optimal. Diduga benih kakao yang memiliki kadar air optimal disebabkan karena pemilihan buah yang tepat sehingga memperoleh benih dengan kondisi yang baik. Perlakuan setelah buah dipetik hingga menjadi benih siap ditanam juga diduga menjadi faktor penentu nilai kadar air benih awal.

Kadar Air Benih Sesudah Penyimpanan

Benih kakao merupakan benih rekalsitran yang dimana benih kakao rentan terhadap perubahan kadar air di dalamnya. Pada setiap bagian benih mengandung air. Sifat higroskopis pada benih yang menyebabkan benih dapat menyerap dan melepaskan air dari udara di sekitarnya. Hal ini dilakukan benih untuk mencapai keseimbangan antara kandungan air dan keadaan udara di sekelilingnya pada saat penyimpanan. Ketika kelembaban

udara di tempat penyimpanan menurun, maka benih akan berusaha meningkatkan kelembaban di sekitarnya dengan cara benih akan menguapkan kandungan air yang terkandung di dalam benih sehingga kadar air benih dapat menurun (Hayati, dkk 2011 dalam DW. Tambunsaribu 2017). Kadar air benih yang optimal sesuai dengan standarnya yakni berkisar antara 30% 40% sesuai dengan peraturan Menteri Pertanian tahun 2013.



Gambar 1. Kadar Air Benih Sesudah Penyimpanan

Perlakuan dengan menggunakan berbagai tempat media simpan, bertujuan untuk mendapatkan kadar air benih tetap optimal setelah dilakukan penyimpanan. Diduga penyebab perbedaan kadar air sesudah penyimpanan yakni kelembaban media yang berbeda. Media simpan yang terlalu lembab mengakibatkan nilai kadar air benih menjadi bertambah disebabkan benih kakao dapat menyerap air yang

berasal dari media simpan, dan untuk media yang kurang lembab maka kadar air benih akan berkurang karena media simpan tidak dapat mencukupi kebutuhan air benih. Media simpan berperan sebagai penyangga kelembaban yang mampu menyerap kandungan air apabila benih melepaskan atau menyerap air apabila benih membutuhkan air selama masa penyimpanan (Rahardjo, 2012).

Benih Berjamur Selama Penyimpanan

Selama masa penyimpanan, benih kakao rentan terhadap serangan jamur. Baik jamur yang berasal dari faktor dalam maupun luar benih. Bisa dikaitkan dengan faktor-faktor yang berasal dari kondisi

benih sebelum disimpan, udara, tempat simpan maupun media simpannya. Semakin lama benih kakao disimpan, maka akan menurunkan kualitas benih. Benih kakao akan berjamur ketika pada

penyimpanan di atas 10 hari apabila sebelum penyimpanan, perlakuan pada benih belum tepat.

Tabel 3. Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) Interaksi Perbedaan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Benih Berjamur Selama Penyimpanan

Perlakuan	Benih Berjamur Pada Penyimpanan	Angka BNJ
W1P1	0,25 ^a	8,357
W1P2	0,00 ^a	
W1P3	3,50 ^a	
W2P1	1,00 ^a	
W2P2	1,25 ^a	
W2P3	13,00 ^b	

Keterangan: Angka yang tidak diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dikatakan berbeda nyata pada uji BNJ taraf 0,05.

Rata-rata benih berjamur tertinggi diperoleh pada perlakuan W2P3 dengan jumlah 13 benih dan disusul dengan perlakuan W1P3 dengan rata-rata benih berjamur sebanyak 3,50 benih. Sedangkan benih berjamur terendah diperoleh pada perlakuan W1P2 dengan jumlah 0 benih dan disusul oleh perlakuan W1P1 dengan jumlah benih berjamur yaitu 0,25 benih. Selain itu pemicu benih berjamur juga dapat diperoleh dari aktivitas respirasi sehingga timbul kondisi panas. Kondisi tersebut dapat memicu kelembaban di dalam tempat simpan yang dapat menyebabkan perkembangan

mikroorganisme. Diduga penyebab terjadinya benih berjamur pada penyimpanan yakni benih yang masih basah setelah dilakukan perendaman dengan larutan PEG 6000 kemudian dimasukkan kedalam plastik polypropylen tanpa adanya sirkulasi udara sehingga benih di dalam plastik menjadi terlalu lembab dan memicu jamur ketika penyimpanan. Lama penyimpanan menggunakan media arang sekam dapat membawa potensi terhadap serangan jamur yang umumnya terbawa oleh udara. Jamur dapat mengkontaminasi benih kakao ketika proses panen di lapang.

Benih Berkecambah Selama Penyimpanan

Pada penyimpanan 8 hari (P1) benih mulai menunjukkan tanda-tanda keluarnya radikula dari bagian titik tumbuh benih dan meningkat pada penyimpanan 12 hari (P2)

dan 16 hari (P3). Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka dapat menghasilkan benih berkecambah pada penyimpanan.

Tabel 4. Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) Perlakuan Lama Penyimpanan Terhadap Benih Berkecambah Pada Penyimpanan

Faktor	Benih Berkecambah Pada Penyimpanan	Angka BNJ
P1	0.13 ^a	1.85
P2	0.25 ^b	
P3	1.50 ^c	

Keterangan: Angka yang tidak diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dikatakan berbeda nyata pada uji BNJ taraf 0,05.

Benih dapat dikatakan berkecambah apabila terdapat radikula maupun plumula yang muncul dan dapat

diamati secara visual. Radikula sebagai calon akar sebagai tempat untuk menyerap nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman.

Plumula sebagai calon batang digunakan untuk menopang tanaman agar tumbuh tegak serta tempat munculnya daun.

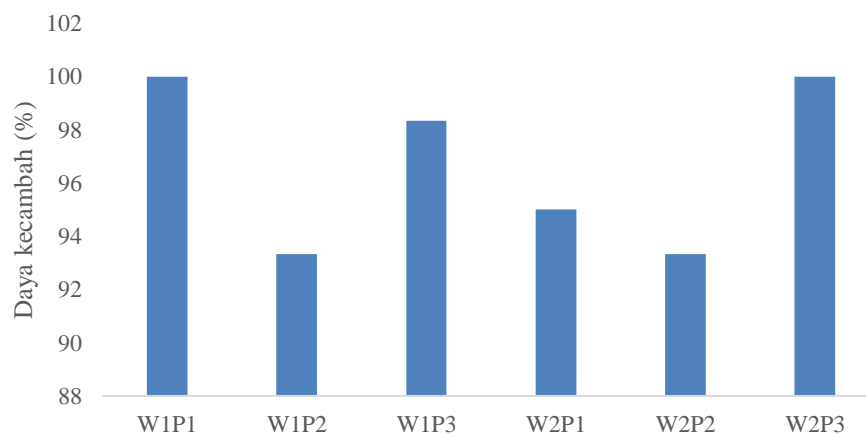
Daya Berkecambah(%)

Peraturan Menteri Pertanian (2013) menyatakan bahwa kriteria daya kecambah benih kakao yang baik memiliki standar presentase dapat tumbuh secara normal sebesar 80%. Benih dapat mempertahankan viabilitasnya apabila disimpan 4 hari pada suhu ruangan. Mengingat bahwa kakao merupakan benih rekalsitran yang memiliki kandungan air yang tinggi sehingga tidak dapat disimpan terlalu lama. Selama masa penyimpanan tersebut, struktur sel belum mengalami kerusakan dan benih masih memiliki kemampuan menyerap air sehingga metabolisme sel embrio mampu berjalan. Dengan demikian, benih mampu memunculkan akar yang diikuti dengan memanjangkan hipokotil saat fase semai dimulai.

Benih kakao memiliki daya berkecambah yang tinggi disebabkan pada benih kakao tersebut kandungan kadar air

benih di dalamnya masih optimal. Hal ini sesuai dengan Syaiful, dkk (2007) dalam DW. Tambundaribu (2017) menyatakan bahwa kadar air benih berperan penting pada daya berkecambah benih kakao. Keseimbangan antara kadar air benih dengan kondisi kelembaban udara dapat menyebabkan meningkatnya daya berkecambah benih dan menjaga viabilitas pada benih kakao (DW. Tambunsaribu, 2017)

Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2015 menyatakan bahwa benih dengan viabilitas yang baik maka daya berkecambah lebih dari 95%, namun dengan seiring berjalannya waktu maka daya berkecambah benih akan menurun. Presentase benih berkecambah yang normal yaitu pada angka 80% dan presentase angka tersebut dapat berkurang apabila perawatan ketika persemaian kurang maksimal atau ketika terserang dengan hama. Pada hasil penelitian yang diperoleh, benih kakao yang telah disimpan memiliki viabilitas yang baik (Gambar 2).



Gambar 2. Daya Berkecambah

Daya berkecambah kakao terendah diperoleh pada perlakuan W1P2 dan W2P2 dengan nilai 93,33%, dimana angka tersebut masih di atas angka normal daya

berkecambah benih yang bernilai 80%. Perlakuan lainnya, memperoleh nilai presentase $\geq 95\%$ yang artinya benih kakao

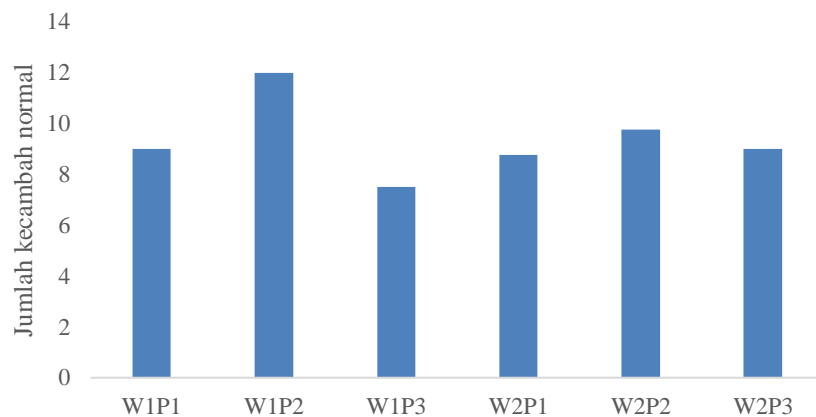
tersebut berada pada kondisi dengan viabilitas yang baik.

Jumlah Kecambah Normal

Perhitungan kecambah normal digunakan untuk mendapatkan kecambah normal yang akan dilakukan transplanting. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan viabilitas benih cenderung menurun. Viabilitas benih di bak perkecambahan setelah dikecambahkan selama 14 hari menurun dan dapat menurunkan jumlah kecambah normal di bak persemaian. Pertumbuhan

kecambah normal dapat dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung di dalam benih. Kadar air benih yang optimal menghasilkan kecambah normal yang baik karena kadar air benih dapat menjaga viabilitas benih.

Jumlah kecambah abnormal meningkat seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Kecambah abnormal dikatakan apabila struktur penting dalam benih rusak, dan tidak dapat melakukan proses perkecambahan dengan baik. Pertumbuhan kecambah lemah dikarenakan struktur kecambah yang cacat.



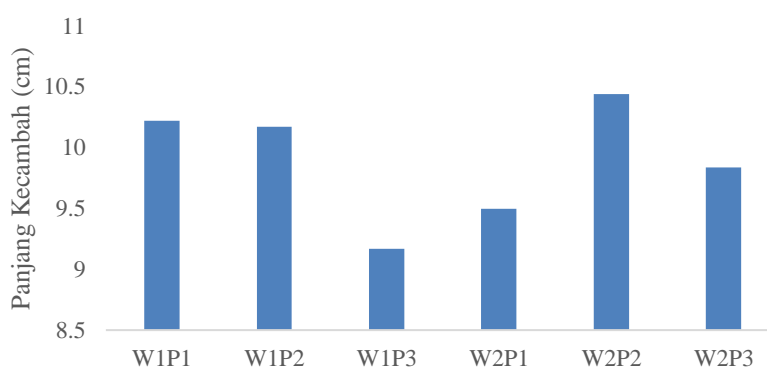
Gambar 3. Jumlah Kecambah Normal

Panjang Kecambah (Cm)

Panjang kecambah menjadi salah satu parameter pengamatan yang dilakukan setelah masa perkecambahan selesai. Panjang kecambah diambil untuk mengetahui kemampuan benih menjadi kecambah normal setelah dilakukan penyimpanan dan persemaian dengan keadaan lingkungan yang beragam.

Ketidakstabilan pada viabilitas benih ini dapat dipengaruhi oleh ketika penyimpanan benih. Hal ini dapat dilihat

pada panjang kecambah normal yang beragam (Yudiawati, E., dkk, 2022). Pada media simpan dan media tanam yang baik, dapat menyediakan kadar air, udara, dan hara dalam kondisi seimbang guna menjamin pertumbuhan akar yang sempurna. Media pasir yang digunakan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan benih kakao dengan memperhatikan ketebalan pasir dan juga kelembaban media tanam.



Gambar 4. Panjang Kecambah

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang berjudul Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon ICCRI 08 H Terhadap Berbagai Tempat Media Simpan dan Lama Penyimpanan dapat disimpulkan bahwa:

1. Jenis kemasan memiliki pengaruh berbeda sangat nyata terhadap benih berjamur selama penyimpanan, dan berpengaruh tidak nyata pada kadar air benih sebelum penyimpanan, kadar air benih sesudah penyimpanan, benih berkecambah pada penyimpanan, daya berkecambah, jumlah kecambah normal, dan panjang kecambah.
2. Lama penyimpanan memiliki pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air benih sebelum simpan dan jumlah benih berjamur pada penyimpanan, berpengaruh nyata terhadap benih berkecambah pada penyimpanan,. Berpengaruh tidak nyata pada kadar air benih sesudah penyimpanan, daya berkecambah, jumlah kecambah normal, dan panjang kecambah.
3. Terjadi interaksi berbeda sangat nyata terhadap benih berjamur pada penyimpanan. Tidak terjadi interaksi antara tempat media simpan dan lama penyimpanan terhadap kadar air benih sebelum penyimpanan, kadar air benih sesudah penyimpanan, benih berkecambah pada penyimpanan, daya berkecambah, jumlah kecambah normal, dan panjang kecambah.

ACKNOWLEDGEMENT

Terimakasih kepada Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan yang telah membantu dalam pembayaran biaya registrasi SEMANISTANI 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2022. *Statistik Kakao Indonesia* (dan P. Direktorat Statistik Tanaman Pangan, Hortikultura (ed.)). Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id> [Diakses 24 Februari 2023]
- Hayati, R., dkk. 2011. *Pengaruh Tingkat Kemasakan Buah dan Cara Penyimpanan Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kakao*. Dalam jurnal J.Floratek 6:114-123. Universitas Syiah Kuala: Banda Aceh
- Ningsih, A.W, dkk. 2021. *Uji Vigor Benih Kakao (Theobroma cacao L.) Pada Berbagai Lama Penyimpanan*. Politeknik Negeri Jember: Jember
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2015. *Kakao; Sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan, dan Perdagangan*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press
- Rahardjo, P. (2012). *Pengaruh Pemberian Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Desikan pada Penyimpanan Benih Terhadap Daya Tumbuh dan*

- Pertumbuhan Bibit Kakao. Pelita Perkebunan* 28(2) 90-99.
- Rosdiana, E dan Maharany, R. 2020. *Karakteristik Fisiologis Benih Kakao (Theobroma cacao L.) Pada Beberapa Kondisi Suhu dan Media Simpan yang Berbeda*. Dalam *Jurnal Agrium* 17(2). Politeknik Negeri Jember:Jember
- Tambunsaribu, D.W., dkk. (2017). *Viabilitas benih dan pertumbuhan bibit kakao (Theobroma cacao L.) pada beberapa jenis media simpan dan tingkat kelembaban*. Dalam *jurnal J. Agro Complex* 1(3):135-142. Universitas Diponegoro: Semarang
- Yudiawati, E., dkk. (2022) . *Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Viabilitas Benih Kakao (theobroma cacao L.) Varietas Criollo*. Dalam *jurnal BASELANG Ilmu Pertanian, Peternakan, Perikanan, dan Lingkungan* Vol. 2. No. 2. Universitas Muara Bungo: Bungo, Jambi