

**PENGUNAAN ASAM ABSISAT(ABA) UNTUK
MENGHAMBAT PERKECAMBAHAN BENIH KAKAO
(*Theobroma cacao* L.) DALAM PENYIMPANAN**

SKRIPSI



ANDRE YUFRIANTAMA
1800854211006

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BATANGHARI
JAMBI
2025**

PENGESAHAN

PENGUNAAN ASAM ABSISAT (ABA) UNTUK MENGHAMBAT PERKECAMBAHAN BENIH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DALAM PENYIMPANAN

SKRIPSI

OLEH :

ANDRE YUFRIANTAMA

1800854211006

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di
Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi

Mengetahui :

Ketua Program Studi Agroteknologi

Ir. Nasamsir, MP

NIDN : 0002046401

Dekan Fakultas Pertanian



Dr. H. Rudi Hartawan

NIDN : 0028107001

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dr. H. Rudi Hartawan

NIDN : 0028107001

Dosen Pembimbing II

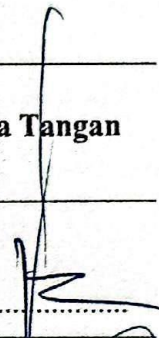
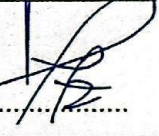
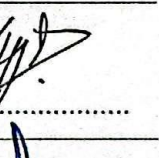
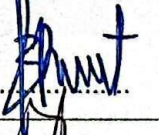
Ir. Nasamsir, MP

NIDN : 0002046401

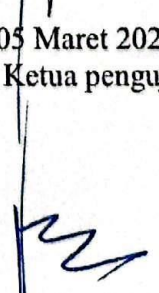
Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan tim penguji skripsi fakultas pertanian universitas batanghari jambi pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 20 Februari 2025
Jam : 13:30 WIB
Tempat : Ruangan ujian skripsi fakultas pertanian

TIM PENGUJI

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. H. Rudi Hartawan	Ketua	1..... 
2.	Ir. Nasamsir, MP	Sekretaris	2..... 
3.	Drs. H. Hayata, MP	Anggota	3..... 
4.	Ir. Ridawati Marpaung, MP	Anggota	4..... 
5.	Hj. Yulistiati Nengsih, SP, MP	Anggota	5..... 

Jambi, 05 Maret 2024
Ketua penguji


Dr. H. Rudi Hartawan
NIDN : 0028107001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : ANDRE YUFRIANTAMA
Nim : 1800854211006
Program Studi : Agroteknologi
Dosen Pembimbing : Dr. H. Rudi Hartawan dan Ir. Nasamsir, MP
Judul Skripsi : **PENGUNAAN ASAM ABSISAT(ABA) UNTUK
MENGHAMBAT PERKECAMBAHAN BENIH KAKAO
(*Theobroma cacao* L.) DALAM PENYIMPANAN**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini saya buat sendiri, bukan hasil buatan orang lain atau bukan hasil plagiat. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi dari Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jambi, Februari 2025

Yang membuat pernyataan



ANDRE YUFRIANTAMA

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT, Berkat rahamat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini, terselesaikan skripsi ini tidak hanya berkat usaha penulis sendiri, namun juga tidak lepas dari bantuan yang tulus dari semua pihak. Oleh karena itu disini penulis ingin mengucapkan terima kasih.

1. Skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa dukungan dari kedua orang tua saya Bapak Fazri Rosmanto dan Ibu Yuniar. Mereka berdua merupakan sosok orang paling berjasa dalam hidup saya yang tak kenal lelah dan selalu memberikan bantuan baik material maupun non material, mereka selalu memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya.
2. Selama penyusunan skripsi ini bimbingan, masukan, dan dukungan yang tiada henti dari bapak Dr. H. Rudi Hartawan dan bapak Ir. Nasamsir, MP yang memberikan motivasi serta wawasan dalam penyusunan skripsi ini sebagaimana mestinya.
3. Dosen penguji yaitu bapak Dr. H. Rudi Hartawan, bapak Ir. Nasamsir, MP, bapak Drs. H. Hayata, MP, Ibu Ir. Ridawati Marpaung, MP, dan ibu Hj. Yulistiati Nengsih, SP, MP yang telah berperan penting dalam memberikan masukan dan saran dalam skripsi ini.
4. Fakultas Pertanian Universitas Batanghari sangat mengapresiasi kontribusi seluruh dosen tenaga kependidikan selama menjalani studi mahasiswa. Pengetahuan mereka yang luas, nasehat berharga dan bimbingan mereka sangat penting dalam pencapaian akademik seluruh mahasiswa.

Saya ucapkan terima kasih kepada keluarga besar saya yang telah memberi wawasan serta memberi dukungan pada proses pembelajaran di Universitas Batanghari Jambi.

RINGKASAN SKRIPSI

Andre Yufriantama, NIM : 1800854211006. Penggunaan Asam Absisat (ABA) Untuk Menghambat Perkecambahan Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) dalam Penyimpanan. Dibimbing oleh Rudi Hartawan dan Nasamsir.

Kakao merupakan salah satu tanaman perkebunan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Provinsi Jambi merupakan salah satu daerah penghasil kakao di Indonesia dengan luas areal, produksi, dan produktivitas, tanaman kakao Provinsi Jambi. Asam absisat adalah hormon yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Asam Absisat (ABA) terhadap penghambatan perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan dan kualitas benih kakao. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian Universitas Batanghari. Penelitian dilakukan dari tanggal 30 November 2023 hingga tanggal 25 Desember 2023.

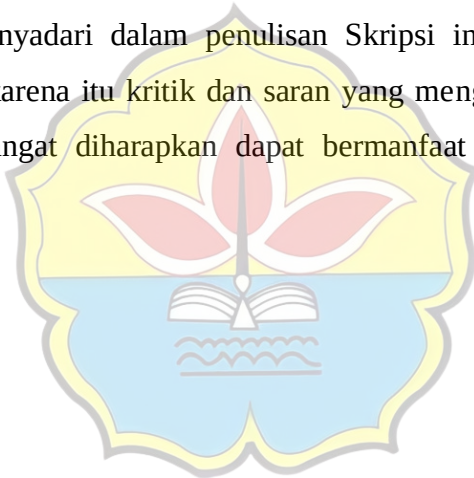
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi ABA yang menggunakan wadah nampan plastik. Perlakuan dicobakan dalam penelitian ini adalah 4 taraf ABA (mL^{-1} aquades) sebagai berikut: a_0 : Kontrol, a_1 : $12,5 \text{ mL}^{-1}$ aquades, a_2 : 25 mL^{-1} aquades, a_3 : $37,5 \text{ mL}^{-1}$ aquades. Setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdapat 12 lot percobaan, masing-masing berisi 100 butir benih kakao, total 1200 butir benih kakao. Lot benih disimpan di ruang penyimpanan yang diatur sesuai dengan denah penelitian. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan asam absisat berpengaruh nyata terhadap persentase benih berjamur dalam penyimpanan, akan tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap persentase benih berkecambah dalam penyimpanan, daya kecambah, kecepatan berkecambah, dan berat kering kecambah. Penggunaan Asam Absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahan benih kakao (*Theobroma cacao* L.) dalam penyimpanan pada perlakuan a_1 ($12,5 \text{ mL}^{-1}$ aquades) menghasilkan rata-rata persentase benih berjamur terendah yaitu 8,00%, daya kecambah tertinggi yaitu 68,3%, Kecepatan berkecambah tertinggi yaitu 1,55 %/etmal

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul : “Penggunaan Asam Absisat (ABA) untuk Menghambat Perkecambahan Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) dalam Penyimpanan”.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. H. Rudi Hertawan selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. Nasamsir, MP selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini. Tidak lupa pula ucapan terima kasih kepada sahabat-sahabat dan semua pihak yang telah ikut membantu.

Penulis menyadari dalam penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang mengarah pada kesempurnaan Skripsi ini dan sangat diharapkan dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.



Jambi, 05 Maret 2025

Andre Yufriantama

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	i
TIM PENGUJI	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
RINGKASAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	5
1.3. Manfaat Penelitian.....	5
1.4. Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Perkecambahan Benih.....	6
2.2. Penyimpanan Benih.....	7
2.3. Benih Rekalsitran	10
2.4. Penyimpanan Benih Rekalsitran.....	11
2.5. Viabilitas Dan Vigor Benih.....	13
2.6. Pengaruh Asam Absisat Dalam Perkecambahan.....	14
III. METODE PENELITIAN.....	16
3.1. Tempat Dan Waktu.....	16
3.2. Bahan Dan Alat	16
3.3. Rancangan Percobaan.....	16
3.4. Pelaksanaan Percobaan.....	17
3.4.1. Persiapan Benih.....	17
3.4.2. Pembuatan Larutan Asam Absisat	17
3.4.3. Perendaman Benih Dalam Larutan Asam Absisat	18

3.4.4. Penyimpanan Benih Dalam Plastik Zipper	18
3.5. Parameter Yang Diamati	18
3.5.1. Kadar Air Sebelum Penyimpanan (%).....	18
3.5.2. Persentase Benih Berkecambah Dalam Penyimpanan (%).....	19
3.5.3. Persentase Benih Berjamur Dalam Penyimpanan (%).....	19
3.5.4. Jenis Jamur	19
3.5.5. Daya Kecambah (%)	20
3.5.6. Kecepatan Berkecambah (%/etmal).....	20
3.5.7. Berat Kering Kecambah (gr).....	20
3.5.8. Analisis Data	21
VI. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1. Hasil.....	22
4.2. Pembahasan.....	27
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Luas areal, Produksi dan Produktivitas Tanaman Kakao Provinsi Jambi Tahun 2017-2021.....	1
2.	Rata-rata Persentase Benih Berkecamabah Dalam Penyimpanan.....	22
3.	Rata-rata Persentase Benih Berjamur Dalam Penyimpanan.....	23
4.	Rata-rata Daya Kecambah.....	25
5.	Rata-rata Kecepatan Berkecambah.....	25
6.	Rata-rata Berat Kering Kecambah.....	26



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Denah penelitian	35
2.	Analisis statistik data pengamatan persentase benih berkecambah dalam penyimpanan.....	36
3.	Analisis statistik data pengamatan persentase benih berjamur dalam penyimpanan.....	39
4.	Analisis statistik data pengamatan daya kecambah.....	42
5.	Analisis statistik data pengamatan kecepatan berkecambah	45
6.	Analisis statistik data pengamatan berat kering kecambah	48
7.	Analisis statistik data dengan SPSS.....	53
8.	Dokumentasi pelaksanaan penelitian	56



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kakao merupakan salah satu tanaman perkebunan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Provinsi Jambi merupakan salah satu daerah penghasil kakao di Indonesia dengan luas areal, produksi, dan produktivitas, tanaman kakao Provinsi Jambi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas areal, produksi dan produktivitas tanaman kakao provinsi Jambi tahun 2017–2021

Tahun	Luas Areal (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (kg/ha ⁻¹)
2017	2.439	595	586
2018	2.617	822	575
2019	2.681	826	569
2020	2.702	845	540
2021	2.929	887	504

(Sumber: Direktorat Jendral Perkebunan, 2021)

Produktivitas tanaman kakao di Provinsi Jambi dari tahun 2017–2021 menurun, tetapi luas areal dan produksi mengalami peningkatan, seperti yang ditunjukkan dalam tabel di atas. Dengan area 2.929 ha, tanaman kakao menghasilkan hasil terbaik pada tahun 2021. Namun, produktivitas tanaman kakao menurun setiap tahunnya, hal ini dapat disebabkan karena petani mengabaikan cara budidaya tanaman kakao yang tepat dan serangan hama penyakit (Direktorat Jendral Perkebunan, 2021).

Tanaman kakao yang telah berumur 15 tahun akan mengalami penurunan produktivitas, oleh karena itu benih menjadi salah satu bahan dalam upaya rehabilitas dan penanaman kembali. Namun kendala dalam memperoleh benih

kakao yaitu lokasi kebun induk yang hanya dimiliki perkebunan besar serta lokasinya relatif jauh sehingga petani harus mengeluarkan biaya yang cukup mahal. Benih kakao yang rekalsitran memiliki masa dorman yang singkat, yang membuatnya cepat berkecambah dan rentan terhadap patogen. Benih rekalsitran membutuhkan kadar air dan kelembaban yang tinggi (Rachmat, Damanhuri, dan Saptadi, 2016).

Upaya yang dilakukan untuk peningkatan serta pengembangan tanaman kakao memerlukan bahan tanaman dalam jumlah besar. Salah satu metode untuk memperbanyak benih unggul digunakan untuk menanam kakao, yang pasti akan menghasilkan bibit yang bagus. Benih harus bebas dari hama atau penyakit karena diambil dari induk yang sehat dan tahan lama (Kumalawati dan Thamrin, 2018).

Benih kakao tergolong kedalam benih rekalsitran hanya dapat disimpan selama empat minggu dan tidak boleh disimpan untuk waktu yang lama. Benih kakao cepat berkecambah di suhu dan kelembaban tertentu setelah buah matang dan sensitif terhadap kadar air tinggi dan rendah dan tidak tahan disimpan lama. Kadar air terlalu tinggi dapat menyebabkan benih kakao mudah berkecambah, sedangkan kadar air terlalu rendah dapat menyebabkan kualitas benih kakao menjadi menurun (Fadlih, 2021).

Menyimpan benih di tempat atau wadah yang memiliki tingkat kelembapan tinggi adalah salah satu cara terbaik untuk memastikan tingkat air benih yang ideal. Menggunakan media yang padat dan lembab seperti arang sekam dapat mengatur tingkat kelembaban di udara atau wadah simpan benih dan mencegah

kadar air benih kakao menurun di bawah batas kadar air kritis (Tambunsaribu, Anwar, dan Lukiwati, 2017).

Viabilitas benih merupakan kemampuan benih untuk tumbuh normal sampai waktu yang ditentukan. Dengan viabilitas benih yang tinggi, maka keseragaman selama pertumbuhan juga akan diperoleh hingga mempermudah dalam perawatan benih. Oleh karena itu, dengan viabilitas benih yang tinggi diharapkan akan memperoleh benih yang berkualitas (Harahap, 2019).

Upaya penghambatan perkecambahan benih kakao dapat ditempuh dengan menggunakan zat penghambat pertumbuhan (ZPP). Perkecambahan benih dapat diganggu oleh banyak zat. Beberapa diantara senyawa kimia tersebut ditemukan dalam zat allelopati. Allelopati adalah pengaruh yang menghambat baik langsung maupun tidak langsung dari suatu tanaman terhadap tanaman lain melalui pelepasan senyawa kimia ke lingkungan tanaman tersebut, senyawa kimia yang menimbulkan allelopati tersebut, diantaranya adalah asam phenol, phenolic lacton, flavinium, asam abscisis, coumarin (kumarin), terpen, asetogenin, steroid dan alkaloid (Kumalawati *et al*, 2018).

Asam absisat adalah hormon yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Asam absisat membuat tanaman tidak mampu bertunas walaupun kondisi lingkungan sekitarnya mendukung. Asam absisat merupakan fitohormon yang berfungsi dalam menghambat pertumbuhan tanaman. Hormon ini bekerja secara antagonis dengan hormon auksin, sitokinin, dan giberelin. Dilihat dari perannya, asam absisat akan menghambat perkecambahan biji. Gas etilen juga berfungsi memacu perkecambahan biji, menebalkan batang,

mendorong gugurnya daun, menunda pembungaan, dan menghambat pemanjangan batang kecambah. Asam absisat adalah hormon yang menghambat pertumbuhan tumbuhan (Wisnuwati dan Nugroho, 2018).

Asam absisat berperan dalam dormansi benih. Tahapan dalam pertumbuhan tanaman yang menguntungkan tanaman pada saat permulaan dormansi benih dan ABA bertindak sebagai penghambat pertumbuhan, proses ini penting bagi benih agar tidak berkecambah terlalu cepat sebelum waktunya. Dormansi benih cukup penting bagi tanaman tahunan karena benih membutuhkan cadangan makanan. Tanaman ini akan menghasilkan hormon untuk menjaga benih sehingga berkecambah (Avivi, 2021).

Penelitian Desmita (2021) menunjukkan bahwa daya berkecambah benih kakao menurun seiring dengan lama penyimpanan dan tingkat asam absisat yang lebih tinggi. Selama 10 hari penyimpanan, perlakuan pada 25 ppm ABA menunjukkan peningkatan umur simpan, sedangkan perlakuan pada 0 ppm, 50 ppm, dan 75 ppm menunjukkan penurunan. Semua konsentrasi asam absisat mengalami penurunan daya berkecambah rata-rata. Daya berkecambahnya juga rata-rata menurun selama 20 dan 30 hari penyimpanan. Dengan pengecualian penyimpanan 0 hari, perlakuan dengan 25 ppm memiliki daya kecambah 0 ppm dan periode simpan terbaik.

Hasil penelitian Wati (2013) pada umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* L.) menunjukkan adanya penurunan persentase pertunasan sebesar 53,33% dengan perlakuan ABA 20 ppm. Perlakuan ABA tidak berpengaruh terhadap penyusutan berat dan penurunan kadar air. Perlakuan ABA dapat menghambat laju respirasi dan peningkatan kandungan gula reduksi.

1.2. Tujuan Penelitian

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Asam Absisat (ABA) terhadap penghambatan perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan dan kualitas benih kakao.

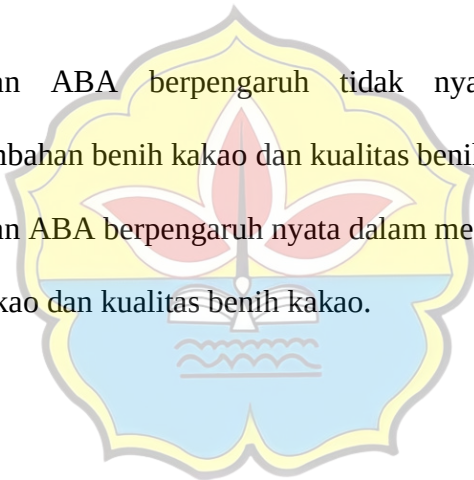
1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat sebagai sumber informasi tentang penggunaan ABA pada penghambatan perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan dan pengembangan budidaya tanaman.

1.4. Hipotesis

H0 : Pemberian ABA berpengaruh tidak nyata dalam menghambat perkecambahan benih kakao dan kualitas benih kakao.

H1 : Pemberian ABA berpengaruh nyata dalam menghambat perkecambahan benih kakao dan kualitas benih kakao.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perkecambahan Benih

Kakao memiliki tipe perkecambahan epigeal yakni terjadi ketika kakao menghasilkan kecambah dengan kotiledon di atas permukaan tanah. Selama proses perkecambahan, setelah radikula menembus kulit benih, hipokotil memanjang dan melengkung ke permukaan tanah. Setelah hipokotil menembus permukaan tanah, hipokotil meluruskan diri, menarik kotiledon yang masih tertutup ke atas permukaan tanah juga. Daun pertama, atau plumula, keluar dari kotiledon setelah kulit benih tertinggal di atas tanah. Kotiledon pecah dan jatuh ke tanah dalam beberapa saat (Gunawan, pratiwi, Hariyadi, dan Thoyib, 2018).

Secara umum proses perkecambahan didahului oleh penyerapan atau imbibisi, yaitu masuknya air kedalam benih sehingga kadar air benih mencapai persentase tertentu (50-60%). Proses perkecambahan ini dapat terjadi jika kulit benih permeable terhadap air dengan tekanan osmosis tertentu. Bersamaan dengan proses imbibisi, terjadi peningkatan laju respirasi yang menyebabkan aktifnya enzim-enzim yang terdapat didalam benih. Hal ini menyebabkan terjadinya proses perombakan cadangan makanan (katabolisme) yang akan menghasilkan energi ATP yang diikuti oleh pembentukan senyawa protein (anabolisme) untuk pembentukan sel-sel baru pada embrio. Kedua proses ini terjadi secara berurutan dan pada tempat yang berbeda.

Kulit benih akan menjadi lunak dan retak sebagai hasil dari proses imbibisi. Pada embrio, proses diferensiasi sel-sel berlanjut setelah pembentukan sel-sel baru, yang menghasilkan radikula, keduanya akan berkembang biak sehingga

benih akan berkecambah: plumula, yang merupakan bakal batang dan daun, dan akar, yang merupakan bakal akar (Fauzi, Faisal, dan Rafli, 2018).

2.2. Penyimpanan Benih

Untuk mendapatkan benih yang baik, sebelum disimpan, biji harus benar-benar masak di pohon dan mencapai kematangan fisiologis. Tanda-tanda bahwa buah telah matang adalah perubahan warna kulit dan buah yang lepas dari kulit bagian dalam. Karena masa penyimpanan hanyalah kemunduran yang tidak dapat diperlambat dari viabilitas awal (Uno, 2018).

Daya hidup benih selalu dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan. Meskipun hilangnya daya hidup biasanya dipercepat oleh peningkatan kelembaban, beberapa biji, seperti *Juncus sp.*, dapat bertahan dalam air selama paling tidak tujuh tahun. Setelah air diturunkan, jenis biji lokal seperti biji kapri dan kedelai dapat tumbuh lebih lama jika biji disimpan pada suhu rendah. Penyimpanan biji dalam botol biasanya dilakukan pada suhu sedang sampai tinggi, yang mengakibatkan kehilangan air dari biji. Setelah biji diberi air, sel akan pecah. Pemecahan sel menyebabkan embrio pecah dan melepaskan hara, yang merupakan sumber pertumbuhan patogen (Gunawan *et al*, 2018).

Salah satu faktor yang paling mempengaruhi masa hidup benih adalah kadar airnya selama penyimpanan. Karena itu, benih harus dipanen segera, baik yang sudah masak dan cukup kering maupun yang masih memiliki kadar air tinggi. Benih dengan kadar air 54% disimpan selama 45 jam pada suhu 30 °C dengan kehilangan daya kecambah 20%. Namun, benih dengan kadar air 44% dapat bertahan selama 36 jam pada suhu 45 °C tanpa kehilangan sifatnya. Dengan kadar

air 22% dan 11%, benih tidak mengalami penurunan viabilitas selama 45 jam pada suhu 50 °C (Gunawan *et al*, 2018).

Pengiriman benih biasanya dilakukan dengan daging buah (pulp) dikeluarkan dan dicampur, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dengan lubang udara. Selama penyimpanan atau pengiriman, banyak benih masih berkecambah dengan cara ini. Penyebabnya adalah komponen lingkungan seperti air dan oksigen yang terus berdampak (Uno, 2018).

Benih sebagai organisme hidup, penyimpanannya sangat ditentukan oleh kadar air benih tingkat kematangannya serta temperatur penyimpanan. Jadi dalam penyimpanannya sebagai organisme hidup yang melakukan respirasi, dimana respirasi ini menghasilkan panas dan air dalam benih maka makin tinggi kadar airnya respirasi dapat berlangsung dengan cepat yang dapat berakibat berlangsungnya perkecambahan, karna didukung oleh kelembaban lingkungan yang tinggi . kelembaban lingkungan yang tinggi merupakan lingkungan yang cocok bagi organisme rusak seperti jamur, dengan demikian benih akan banyak mengalami kerusakan.

Penurunan kadar air benih kakao setelah penyimpanan 2 minggu belum diiringi dengan penurunan viabilitas maupun vigor benih, tetapi setelah penyimpanan benih 4 minggu viabilitas maupun vigor benih telah mengalami penurunan oleh karena itu benih kakao apabila tidak disimpan dengan baik dengan perlakuan khusus dapat berkecambah selama 3-4 hari serta dalam keadaan normal kehilangan daya tumbuhnya setelah 10-15 hari penyimpanan (Uno, 2018).

Untuk mendapatkan benih yang baik, sebelum disimpan, biji harus benar-benar masak di pohon dan mencapai kematangan fisiologis. Tanda-tanda bahwa buah telah matang adalah perubahan warna kulit dan buah yang lepas dari kulit bagian dalam. Karena masa penyimpanan hanyalah kemunduran yang tidak dapat diperlambat dari viabilitas awal (Uno, 2018).

Daya hidup biji selalu dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan. Meskipun hilangnya daya hidup biasanya dipercepat oleh peningkatan kelembaban, beberapa biji, seperti *Juncus* sp., dapat bertahan dalam air selama paling tidak tujuh tahun. Setelah air diturunkan, jenis biji lokal seperti biji kapri dan kedelai dapat tumbuh lebih lama jika biji disimpan pada suhu rendah. Penyimpanan biji dalam botol biasanya dilakukan pada suhu sedang sampai tinggi, yang mengakibatkan kehilangan air dari biji. Setelah biji diberi air, sel akan pecah. Pemecahan sel menyebabkan embrio pecah dan melepaskan hara, yang merupakan sumber pertumbuhan patogen (Gunawan *et al*, 2018).

Salah satu faktor yang paling mempengaruhi masa hidup benih adalah kadar airnya selama penyimpanan. Karena itu, benih harus dipanen segera, baik yang sudah masak dan cukup kering maupun yang masih memiliki kadar air tinggi. Benih dengan kadar air 54% disimpan selama 45 jam pada suhu 30 °C dengan kehilangan daya kecambah 20%. Namun, benih dengan kadar air 44% dapat bertahan selama 36 jam pada suhu 45 °C tanpa kehilangan sifatnya. Dengan kadar air 22% dan 11%, benih tidak mengalami penurunan viabilitas selama 45 jam pada suhu 50 °C (Gunawan *et al*, 2018).

Pengiriman benih biasanya dilakukan dengan daging buah (pulp) dikeluarkan dan dicampur, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dengan lubang udara. Selama penyimpanan atau pengiriman, banyak benih masih berkecambah dengan cara ini. Penyebabnya adalah komponen lingkungan seperti air dan oksigen yang terus berdampak (Uno, 2018).

Kadar air benih, jenis benih, tingkat kematangan, dan suhu penyimpanan sangat memengaruhi penyimpangan benih sebagai organisme hidup. Oleh karena itu, ketika benih disimpan respirasi menghasilkan panas dan air dalam benih, seperti halnya respirasi organisme hidup. Respirasi dapat berlangsung lebih cepat dengan kadar air yang lebih tinggi, yang dapat mempercepat perkecambahan karena kelembaban di sekitarnya. Tempat ini ideal karena kelembaban tinggi untuk organisme perusak seperti jamur, sehingga benih akan sangat rusak.

Setelah penyimpanan dua minggu, kadar air benih kakao turun, Namun, kualitas dan vitalitas benih menurun setelah penyimpanan empat minggu. Akibatnya, benih kakao yang tidak menerima perawatan khusus dapat cepat berkecambah selama tiga hingga empat hari, dan dalam keadaan normal, mereka dapat berkecambah dengan cepat, daya tumbuh mereka akan hilang setelah sepuluh hingga lima belas hari penyimpanan (Uno, 2018).

2.3. Benih Rekalsitran

Benih rekalsitran merupakan benih yang tidak mengalami proses pengeringan saat berada dipohon. Akibatnya, benih ini tidak dapat bertahan pada suhu dan tingkat kelembaban yang rendah. Jika mengalami penurunan kadar air, benih ini dapat mati. Kadar air pada benih berkisar pada 30-50%. Selain itu,

penurunan kadar air akan mempengaruhi pertumbuhan benih. Benih rekalsitran sulit disimpan untuk waktu yang lama, hal ini dipengaruhi oleh kadar airnya. Selain kadar air, terdapat beberapa karakteristik yang juga mempengaruhi hal tersebut. Pertama, benih ini tidak mampu bertahan hidup pada kelembaban yang rendah. Hal ini dikarenakan benih akan menyerap air yang disimpan untuk menutupi kekurangan air diudara. Kedua, benih ini sangat mudah terinfeksi oleh mikroorganisme. Benih rekalsitran dapat menjadi habitat yang baik untuk mikroorganisme karena memiliki kadar air dan sumber makanan yang memadai. (Irawati, Samudin, dan Adelina, 2019)

Benih rekalsitran tidak tahan terhadap suhu dan kelembaban rendah dan cepat rusak (viabilitas menurun) ketika kadar airnya diturunkan. Untuk menyimpan benih, digunakan wadah yang tidak kedap terhadap uap air dan gas tetapi cukup dapat mempertahankan kelembaban. Contoh benih rekalsitran adalah benih nangka (*Artocarpus heterophyllus*), benih meranti (*Shorea selanica*), benih gaharu (*Aquilaria malaccensis*), benih damar (*Agathis sp.*), benih kemenyan (*Styrax benzoin*), benih mimba (*Azadirachta indica*), benih bakau (*Rhizophora apiculata*) (Sobari, Sumadi, Rosniawaty, dan Wardiana, 2020).

2.4. Penyimpanan Benih Rekalsitran

Benih kakao adalah benih yang keras atau tidak dapat disimpan pada suhu yang rendah. Tingkat kelangsungan hidup akan berkurang jika disimpan pada suhu rendah. Kemampuan benih untuk berkecambah dikenal sebagai vitalitas. Daya berkecambah akan terpengaruh jika viabilitas benih rendah.

Teknik penyimpanan benih merupakan salah satu masalah dalam bisnis ketersediaan benih berkualitas tinggi. Selama penyimpanan, benih akan mengalami degradasi atau penurunan kualitas, yang ditandai dengan penurunan kualitas, viabilitas, dan vigor, serta pertanaman yang buruk dan hasil yang menurun. Salah satu masalah yang menghalangi penyimpanan benih adalah kemunduran atau degradasi benih. Tidak ada cara untuk mencegah atau menghentikan proses deteriorasi. Daya simpan suatu benih dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan genetik. Benih yang lama disimpan akan mengurangi daya tumbuh benih. Suatu benih yang memiliki tingkat vitalitas tinggi akan tahan terhadap penyimpanan (Triani, 2021).

Selama penyimpanan benih kakao termasuk benih rekalsitran akan mengalami penuaan dan kemunduran. Ketika kadar air turun dari 12-31%, benih rekalsitran cepat rusak (viabilitas menurun). Benih kakao juga tidak tahan disimpan pada suhu dan kelembaban rendah. Benih rekalsitran memiliki kadar air yang cukup tinggi, berkisar antara 30-70%, tergantung pada jenis benih. Benih rekalsitran membutuhkan tempat penyimpanan yang cukup lembab dan sejuk serta aerasi, yang memastikan bahwa benih kakao tidak terlalu panas karena respirasi. Suhu kamar yang digunakan adalah 27-30°C, dengan kelembaban relatif 70-80%. Untuk kering sejuk, suhu 18-20°C dan kelembaban relatif 50-60% (Ningsih, 2018).

Penyimpanan benih kakao sendiri dilakukan untuk memenuhi kebutuhan bahan tanam, karena tanaman kakao Setahun panen bisa sampai tiga kali skala besar. Untuk skala kecil tiap bulan bisa panen. Selain itu, penyimpanan dilakukan

dengan bertujuan untuk memudahkan dalam transportasi. Pengiriman yang juga memerlukan waktu beberapa hari untuk perjalanan sampai kelokasi pembibitan (Sobari *et al*, 2020).

2.5. Viabilitas Dan Vigor Benih

Viabilitas merupakan daya hidup benih yang dapat menunjukkan proses pertumbuhan benih. Parameter viabilitas yang diamati dalam penelitian ini ialah daya kecambah, laju perkecambahan, indeks kecepatan berkecambah, dan uji viabilitas menggunakan larutan tetrazolium. Kemampuan sel untuk tumbuh normal dalam kondisi optimal dikenal sebagai viabilitas. Karena mikroba hayati harus cukup untuk berdampak positif pada kesehatan dan dapat berkolonisasi untuk mencapai jumlah yang dibutuhkan dalam jangka waktu tertentu, takaran mikroba hayati yang dikonsumsi selalu dikaitkan dengan pemberian kultur probiotik. Probiotik yang diperlukan memiliki kapasitas sel bakteri 10⁷–10⁹ cfu/g. Enkapsulasi adalah salah satu cara untuk meningkatkan viabilitas dan ketahanan bakteri probiotik (Sumanti, Kayaputri, Hanida, Sukarminah, dan Giovanni, 2022).

Vigor benih dapat diukur dengan menghitung laju perkecambahan dan keserempakan tumbuh. Ini adalah kemampuan benih untuk tumbuh dan menghasilkan secara normal dalam kondisi suboptimal. Perubahan kekuatan benih dibandingkan dengan kekuatan pertumbuhan dan daya simpan benih. Untuk menentukan kekuatan daya simpan, Anda dapat mengukur daya hantar listrik, kekuatan benih terhadap deraan etanol atau fisik, dan sebagainya. Banyak faktor memengaruhi kekuatan benih, mulai dari ketika benih masih ada di tanaman induk

hingga proses pemanenan, pengolahan, transportasi, dan bahkan sebelum ditanam. Proses benih yang dikeringkan, dibersihkan, disortir, dan dikemas di unit pengolahan benih (seed processing) serta kondisi penyimpanan benih juga memengaruhi kekuatan benih. Kekuatan benih terbagi menjadi dua kategori: kekuatan daya simpan dan kekuatan daya simpan, yang menunjukkan kekuatan benih selama penyimpanan yang lama, dan kekuatan tumbuh, yang menunjukkan kekuatan benih saat ditanam di lapangan (Yuniarti, Zanzibar, Megawati, dan Leksono, 2014).

Dilakukan analisis viabilitas dan vigor benih dalam upaya mendapatkan informasi tentang mutu benih secara fisiologi. Informasi yang dimaksud adalah kemungkinan pertumbuhan dan daya kecambah benih. Untuk mengetahui berapa banyak benih yang diperlukan untuk berkecambah dan berkembang menjadi tanaman yang sehat, daya kecambah benih biasanya dihitung dalam persen (Safitri, 2022).

2.6. Pengaruh Asam Absisat Dalam Perkecambahan

Asam absisat (ABA) merupakan hormon tumbuh yang tersebar diseluruh bagian tubuh tanaman terutama didaun dan akar, jumlahnya semakin meningkat bila tanaman mengalami kekurangan air. ABA yang terdapat didaun khususnya pada sel penjaga mengendalikan proses penutupan stomata, sehingga secara fisiologi tanaman yang mengalami kekurangan air akan mengalami proses penutupan stomata. ABA dianggap sebagai hormon stress yang diproduksi dalam jumlah besar ketika tanaman mengalami berbagai keadaan rawan diantaranya yaitu ABA. Keadaan rawan tersebut antara lain kurangnya air, tanah beragam, dan

suhu dingin atau panas. ABA membantu tanaman mengatasi dari keadaan rawan tersebut (Koentjoro dan Dewanti, 2020).

Asam absisat (ABA), sebuah kelompok fitohormon yang terkait dengan dormansi, dapat diubah menjadi bentuk turunan aktif yang disebut ABA metabolit. ABA sering dikategorikan sebagai hormon inhibitor karena fungsinya yang sering dikaitkan dengan penundaan pertumbuhan. Hormon asam absisat (ABA) adalah hormon yang menghambat pertumbuhan tanaman dengan mengurangi kecepatan pembelahan sel dan pembesaran sel.

Fungsi hormon asam absisat (ABA) adalah sebagai berikut: a) Menurunkan kecepatan pemanjangan dan pembelahan di area titik tumbuh. b) Memicu penguguran daun selama kemarau untuk mengurangi penguapan. c) Berkontribusi pada penutupan stomata daun untuk mengurangi penguapan. d) mendorong berbagai jenis sel tumbuhan untuk menghasilkan gas etilen, dan f) mencegah biji berkecambah. Dengan demikian, asam absisat ditemukan pada saat kondisi kurang menguntungkan karena hormon asam absisat berperan dalam menghambat metabolisme pertumbuhan, menghambat pembelahan sel dan mempertahankan dormansi pada tumbuhan sehingga tumbuhan dapat bertahan di lingkungan yang tidak menguntungkan. Salah satu fungsi asam absisat yaitu berperan agar benih tidak berkecambah terlalu cepat sebelum waktunya (Pujiasmanto, 2020).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat Dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian Universitas Batanghari. Penelitian dilakukan dari tanggal 30 November 2023 hingga tanggal 25 Desember 2023.

3.2. Bahan Dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kakao, asam Absisat (ABA), plastik zipper, wadah nampan plastik, kertas label, fungisida, apasir, bak perkecambahan (tray), air, dan aquadest.

Peralatan yang digunakan adalah beaker gelas, hand sprayer, timbangan analitik, mikroskop, kamera, gunting, Perforator dan peralatan alat tulis.

3.3. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi ABA yang menggunakan wadah nampan plastik. Perlakuan dicobakan dalam penelitian ini adalah 4 taraf ABA (mL^{-1} aquades) sebagai berikut:

- a_0 : Kontrol
- a_1 : $12,5 \text{ mL}^{-1}$ aquades
- a_2 : 25 mL^{-1} aquades
- a_3 : $37,5 \text{ mL}^{-1}$ aquades

Setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdapat 12 lot percobaan, masing-masing berisi 100 butir benih kakao, total 1200 butir benih kakao. Lot

benih disimpan di ruang penyimpanan yang diatur sesuai dengan denah penelitian (Lampiran1).

3.4. Pelaksanaan Percobaan

3.4.1. Persiapan Benih

Buah kakao yang diambil adalah buah kakao yang telah masak fisiologi dari pohon. Ciri- ciri buah kakao yang siap di panen yaitu perubahan warna kulit kakao dari berwarna hijau menjadi kuning saat masak, tangkai buah mulai mengering, buah kakao mengeluarkan bunyi jika digoncangkan. Buah masak yang diambil 2/3 bagian, setelah buah dibelah maka calon benih diambil dan segera dilepaskan dari pulpnya dengan bantuan abu gosok. Pelepasan pulp dilakukan perlahan dengan tujuan agar embrio tidak tergores.

Setelah pulp dilepas, benih direndam sebentar untuk melihat benih yang baik. Benih yang diambil adalah benih yang tenggelam di air, sedangkan benih yang melayang tidak digunakan dalam penelitian ini. Selanjutnya benih ditiriskan dan disortir untuk mendapatkan benih yang seragam untuk diuji kadar air benih awal.

3.4.2. Pembuatan Larutan Asam Absisat

Persiapan aquades sebanyak 4,5 liter lalu dibagi 3 bagian masing-masing dengan konsentrasi 500 ml. Larutan pertama yaitu kontrol tidak ditambahkan ABA. Untuk membuat larutan $12,5 \text{ mL}^{-1}$ maka dilarutkan ABA 6,25 ml dalam 500 ml aquades. Untuk membuat larutan ABA 25 mL^{-1} dilarutkan ABA sebanyak 12,5

ml Dalam 500 ml Aquades. Untuk membuat larutan $37,5 \text{ mL}^{-1}$ dilarutkan 18,25 ml ABA dalam 500 ml Aquades.

3.4.3. Perendaman Benih Dalam Larutan Asam Absisat

Setelah dibersihkan dari pulp (daging buah), dalam larutan asam absisat yang telah disiapkan benih kakao direndam selama 6 jam pada setiap konsentrasi. Setelah direndam benih ditiriskan dan dikering anginkan. Setelah itu benih tersebut disemprot dengan fungisida dithane M-45 sebanyak 2 gram/liter air. selanjutnya benih dikering anginkan dan siap dimasukan pelastik zipper.

3.4.4. Penyimpanan Benih Dalam Plastik Zipper

Benih kakao yang sudah direndam dalam larutan asam absisat selama 6 jam serta diberi fungisida (dithane M-45) kemudian disimpan dalam plasik zipper yang dilobangi menggunakan pelobang kertas berventilasi 10% kemudian disimpan selama 18 hari.

3.5. Parameter Yang Diamati

3.5.1. Kadar Air Sebelum Penyimpanan (%)

Pengukuran kadar air awal benih dilakukan setelah benih dicuci bersih dari pulpnya, sebelum benih direndam dengan larutan ABA dan disimpan. Benih yang diambil diluar dari benih yang akan diberi perlakuan dan penyimpanan, kemudian sebelum pengukuran benih digeprek agar penguapan benih maksimal. Tujuan pengukuran kadar air benih adalah untuk menentukan kandungan air benih baik sebelum maupun sesudah penyimpanan. Kadar air dapat dihitung dengan rumus :

$$KA = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

3.5.2. Persentase Benih Berkecambah Dalam Penyimpanan (%)

Persentase benih berkecambah selama penyimpanan bertujuan untuk mengetahui berapa persen benih berkecambah dalam penyimpanan. Dalam masa penyimpanan benih yang berkecambah dikeluarkan dari dalam plastik zipper. Pengamatan dilakukan setiap hari selama 18 hari masa penyimpanan. Dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Benih Berkecambah} = \frac{\text{Jumlah Benih Berkecambah}}{\text{Jumlah Benih Yang Disimpan}} \times 100\%$$

3.5.3. Persentase Benih Berjamur Dalam Penyimpanan (%)

Benih kakao dikatakan berjamur apabila benih kakao ditumbuhi jamur dibagian dalamnya dan apabila dibelah dapat dilihat dengan mata. Dalam masa penyimpanan benih yang berjamur dikeluarkan dari dalam plastik zipper. Pengamatan dilakukan setiap hari dalam 18 hari masa penyimpanan setelah periode simpan diperlakukan. Presentase benih berjamur dalam penyimpanan dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Benih Berjamur} = \frac{\text{Jumlah Benih Berjamur}}{\text{Jumlah Benih Yang Disimpan}} \times 100\%$$

3.5.4. Jenis Jamur

Jenis jamur yang menyerang benih diamati setiap hari selama 18 hari selama penyimpanan benih. Ciri-ciri makroskopis dan mikroskopis jamur digunakan untuk mengidentifikasi jamur. Warna, koloni, dan bentuk jamur adalah ciri makroskopis yang dapat dilihat. Benih yang berjamur dipisahkan dalam penyimpanan kemudian Jamur yang menyerang benih diidentifikasi dengan

menggunakan mikroskop untuk mengidentifikasi jamur yang menempel pada benih.

3.5.5. Daya Kecambah (%)

Benih yang sudah selesai masa penyimpanan selama 18 hari kemudian akan dipindahkan kedalam bak perkecambahan (tray) bermedia pasir yang telah disterilkan untuk dikecambahkan .Pengujian daya kecambah bertujuan untuk menentukan benih berkecambah dari sejumlah benih yang dikecambahkan dan dinyatakan dalam persen. Pengamatan dilakukan 7 hari setelah tanam dan yang diamati hanya benih yang berkecambah normal. Dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Daya Kecambah} = \frac{\text{Jumlah Benih Berkecambah Normal}}{\text{Jumlah Benih Yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

3.5.6. Kecepatan Berkecambah (%/etmal)

Untuk mengukur kekuatan tumbuh benih yang diuji, kecepatan berkecambah diukur dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah setiap hari. Kecepatan berkecambah diukur sebagai jumlah benih yang berkecambah setelah waktu tertentu. Dari hari pertama tanam hingga hari ke-7, persentase kecambah yang tumbuh dihitung setiap hari. Dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kecepatan Berkecambah} = \frac{n_1}{T_1} + \frac{n_2}{T_2} + \frac{n_3}{T_3}$$

3.5.7. Berat Kering Kecambah (gr)

Berat kering kecambah yakni berat kecambah setelah kehilangan kadar airnya, terjadinya peningkatan berat kering kecambah menunjukkan pertumbuhan vegetatif berjalan baik. Berat kering kecambah dapat diukur setelah benih

dikecambahkan dalam media pasir selama 7 hari. Kecambah dikeringanginkan lalu dimasukkan ke dalam amplop yang dilabeli dan dimasukkan ke dalam oven selama sekitar 24 jam dengan suhu 100 derajat Celcius. Setelah itu ditimbang menggunakan timbangan analitik. Penimbangan dan pengovenan dilakukan sampai didapatkan bobot kering konstan.

3.5.8. Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dicobakan, data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis varian. Setelah analisis varian menunjukkan perbedaan nyata dilakukan pengujian dengan uji DNMRT pada taraf α 5%.



VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Kadar Air Sebelum Penyimpanan

Hasil pengukuran kadar air awal benih sebelum penyimpanan yaitu hasil kadar air benih sebelum penyimpanan 61,55%.

4.1.2. Persentase Benih Berkecambah Dalam Penyimpanan (%)

Hasil analisis ragam data pengamatan menunjukkan bahwa pemberian Asam Absisat (ABA) berpengaruh tidak nyata terhadap persentase benih berkecambah dalam penyimpanan pada benih kakao (Lampiran 2). Uji lanjut DNMRT taraf α 5% untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata persentase benih berkecambah dalam penyimpanan.

Perlakuan (ABA)	Rata-rata persentase benih berkecambah (%)	
a ₂ 25 mL ⁻¹ aquades	83,33 %	a
a ₁ 12,5 mL ⁻¹ aquades	82,00 %	a
a ₃ 37,5 mL ⁻¹ aquades	81,66 %	a
a ₀ kontrol	81,33 %	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT pada taraf α 5%

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata persentase benih berkecambah dalam penyimpanan pada benih kakao pada perlakuan a₀, a₁, a₂, dan a₃ berbeda tidak nyata. Nilai rata-rata persentase benih berkecambah dalam penyimpanan pada benih kakao tertinggi diperoleh pada perlakuan a₂ yaitu 83,33 % dan nilai terendah pada perlakuan a₀ yaitu 81,33 %.

4.1.3. Persentase Benih Berjamur Dalam Penyimpanan (%)

Hasil analisis ragam data pengamatan menunjukkan bahwa pemberian Asam Absisat (ABA) berpengaruh nyata terhadap persentase benih berjamur dalam penyimpanan pada benih kakao (Lampiran 3). Uji lanjut DNMRT taraf α 5% untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata persentase benih berjamur dalam penyimpanan.

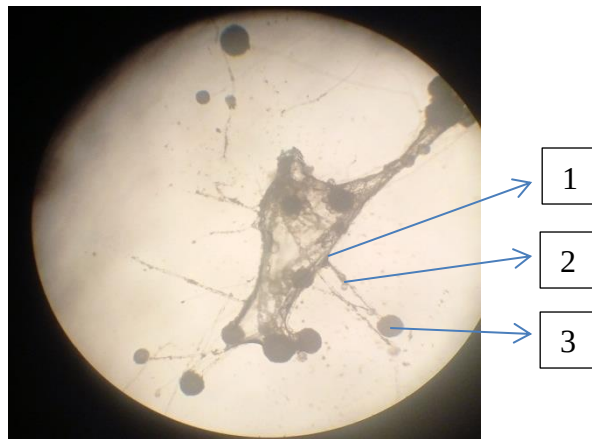
Perlakuan (ABA)	Rata-rata persentase benih berjamur (%)	
a ₁ 12,5 mL ⁻¹ aquades	8,00 %	a
a ₂ 25 mL ⁻¹ aquades	9,33 %	a
a ₃ 37,5 mL ⁻¹ aquades	10,33 %	a
a ₀ kontrol	13,33 %	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT pada taraf α 5%

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata persentase benih berjamur dalam penyimpanan pada benih kakao pada perlakuan a₁, a₂, dan a₃ berbeda tidak nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan a₀. Nilai rata-rata persentase benih berjamur dalam penyimpanan pada benih kakao tertinggi diperoleh pada perlakuan a₀ yaitu 13,33 % dan nilai terendah pada perlakuan a₁ yaitu 8,00 %.

4.1.4. Jenis Jamur

Pengamatan secara mikroskopis pada benih yang terserang jamur menunjukkan adanya individu benih yang di kelilingi oleh hipa-hipa jamur yang berwarna putih, yang lama kelamaan menjadi hitam. Bagian benih yang banyak terserang jamur adalah hipokotil. Identifikasi secara mikroskopis jamur tersebut adalah jenis *Aspergillus*. seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Jamur *Aspergillus*. spp yang teridentifikasi dalam percobaan menggunakan Mikroskop.

Keterangan :

1. Vesikal
2. Konidiofor
3. Sel kaki

Dalam penyimpanan, persentase benih berjamur semakin meningkat dengan semakin lamanya penyimpanan. Apabila didukung oleh kondisi lembab, infeksi jamur cepat sekali berkembang, sehingga makin lama disimpan semakin tinggi persentase benih berjamur. Jamur yang teridentifikasi tersebut tergolong jenis jamur yang menyerang benih kakao dalam penyimpanan dengan kadar air tinggi.

4.1.5. Daya Kecambah (%)

Hasil analisis ragam data pengamatan menunjukkan bahwa pemberian Asam Absisat (ABA) berpengaruh tidak nyata terhadap daya kecambah pada benih kakao (Lampiran 4). Uji lanjut DNMRT taraf α 5% untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata daya kecambah.

Perlakuan (ABA)	Rata-rata daya kecambah (%)	
a ₁ 12,5 mL ⁻¹ aquades	68,3 %	a
a ₂ 25 mL ⁻¹ aquades	65 %	a
a ₃ 37,5 mL ⁻¹ aquades	57,2 %	a
a ₀ kontrol	47,2 %	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT pada taraf α 5%

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata daya kecambah pada benih kakao pada perlakuan a₀, a₁, a₂, dan a₃ berbeda tidak nyata. Nilai rata-rata persentase benih berjamur dalam penyimpanan pada benih kakao tertinggi diperoleh pada perlakuan a₁ yaitu 68,3% dan nilai terendah pada perlakuan a₀ yaitu 47,2%.

4.1.6. Kecepatan Berkecambah (%/etmal)

Hasil analisis ragam data pengamatan menunjukkan bahwa pemberian Asam Absisat (ABA) berpengaruh tidak nyata terhadap kecepatan berkecambah pada benih kakao (Lampiran 5). Uji lanjut DNMRT taraf α 5% untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Kecepatan Berkecambah.

Perlakuan (ABA)	Rata-rata kecepatan berkecambah(%/etmal)	
a ₀ kontrol	0,71 %/etmal	a
a ₂ 25 mL ⁻¹ aquades	0,97 %/etmal	ab
a ₃ 37,5 mL ⁻¹ aquades	1,35 %/etmal	ab
a ₁ 12,5 mL ⁻¹ aquades	1,55 %/etmal	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT pada taraf α 5%

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan berkecambah pada benih kakao pada perlakuan a_0 , a_2 , a_3 berbeda tidak nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan a_1 . Nilai rata-rata kecepatan berkecambah pada benih kakao tertinggi diperoleh pada perlakuan a_1 yaitu 1,55 %/etmal dan nilai terendah pada perlakuan a_0 yaitu 0,71 %/etmal.

4.1.7. Berat Kering Kecambah (gr)

Hasil analisis ragam data pengamatan menunjukkan bahwa pemberian Asam Absisat (ABA) berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering kecambah pada benih kakao (Lampiran 6). Uji lanjut DNMRT taraf α 5% untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Rata-rata Berat Kering Kecambah.

Perlakuan (ABA)	Rata-rata berat kering kecambah	
a_3 37,5 mL ⁻¹ aquades	0,53 gr	a
a_0 kontrol	0,72 gr	ab
a_1 25 mL ⁻¹ aquades	0,77 gr	ab
a_2 12,5 mL ⁻¹ aquades	0,81 gr	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT pada taraf α 5%

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata berat kering kecambah pada benih kakao pada perlakuan a_0 , a_1 , dan a_3 berbeda tidak nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan a_2 . Nilai rata-rata persentase benih berjamur dalam penyimpanan pada benih kakao tertinggi diperoleh pada perlakuan a_2 yaitu 0,81 gr dan nilai terendah pada perlakuan a_3 yaitu 0,53 gr.

4.2. Pembahasan

Benih kakao tergolong kedalam benih rekalsitran hanya dapat disimpan selama empat minggu dan tidak boleh disimpan untuk waktu yang lama. Benih kakao cepat berkecambah di suhu dan kelembaban tertentu setelah buah matang dan sensitif terhadap kadar air tinggi dan rendah dan tidak tahan disimpan lama. Kadar air terlalu tinggi dapat menyebabkan benih kakao mudah berkecambah, sedangkan kadar air terlalu rendah dapat menyebabkan kualitas benih kakao menjadi menurun (Fadlih, 2021).

Untuk mendapatkan benih yang baik, sebelum disimpan, biji harus benar-benar masak di pohon dan mencapai kematangan fisiologis. Tanda-tanda bahwa buah telah matang adalah perubahan warna kulit dan buah yang lepas dari kulit bagian dalam (Uno, 2018).

Teknik penyimpanan benih merupakan salah satu masalah dalam bisnis ketersediaan benih berkualitas tinggi. Selama penyimpanan benih akan mengalami degradasi atau penurunan kualitas yang ditandai dengan penurunan kualitas, viabilitas, dan vigor, serta pertanaman yang buruk dan hasil yang menurun. Salah satu masalah yang menghalangi penyimpanan benih adalah kemunduran atau degradasi benih (Triani, 2021).

Upaya penghambatan perkecambahan benih kakao dapat ditempuh dengan menggunakan zat penghambat pertumbuhan (ZPP). Perkecambahan benih dapat diganggu oleh banyak zat. Beberapa diantara senyawa kimia tersebut ditemukan dalam zat allelopati. Allelopati adalah pengaruh yang menghambat baik langsung maupun tidak langsung dari suatu tanaman terhadap tanaman lain melalui pelepasan senyawa kimia ke lingkungan tanaman tersebut, senyawa kimia yang

menimbulkan allelopati tersebut, diantaranya adalah asam phenol, phenolic lacton, flavinium, asam abscisic, coumarin (kumarin), terpen, asetogenin, steroid dan alkaloid (Kumalawati *et al*, 2018).

Asam absisat adalah hormon yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Asam absisat membuat tanaman tidak mampu bertunas walaupun kondisi lingkungan sekitarnya mendukung. Asam absisat merupakan fitohormon yang berfungsi dalam menghambat pertumbuhan tanaman (Wisnuwati dan Nugroho, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa terdapat beberapa pengaruh pada perlakuan dengan larutan asam absisat (ABA) terhadap penghambatan perkecambahan benih yang menunjukan hasil pada persentase benih berkecambah dalam penyimpanan, persentase benih berjamur dalam penyimpanan, daya kecambah benih, kecepatan berkecambah, dan berat kering kecambah.

Pengukuran kadar air awal benih dilakukan setelah benih dicuci bersih dari pulpnya, sebelum benih direndam dengan larutan ABA dan disimpan. Benih yang diambil diluar dari benih yang akan diberi perlakuan dan penyimpanan, kemudian sebelum pengukuran benih digeprek agar kadar air maksimal dan ditimbang. Tujuan pengukuran kadar air benih adalah untuk menentukan kandungan air benih baik sebelum penyimpanan, kemudian benih di oven selama 24 jam dan penimbangan benih dilakukan sebelum dan sesudah di oven dan mendapatkan hasil pengukuran kadar air awal benih sebelum penyimpanan, kadar air benih

sebelum di oven 10,56 gr dan benih setelah di oven selama 24 jam 4,06 gr. Dan hasil kadar air benih sebelum penyimpanan 61,55%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan berpengaruh tidak nyata terhadap persentase benih berkecambah dalam penyimpanan. Persentase benih berkecambah dalam penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil tertinggi yaitu pada perlakuan a_2 (25 mL⁻¹ aquades) dengan nilai rata-rata persentase benih berkecambah dalam penyimpanan sebesar 83,33% dan hasil terendah yaitu pada perlakuan a_0 (kontrol) dengan nilai rata-rata sebesar 81,33%, terdapat peningkatan persentase benih berkecambah sebesar 2,45% antara perlakuan a_0 dan a_2 .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan berpengaruh nyata terhadap persentase benih berjamur dalam penyimpanan. Persentase benih berjamur dalam penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil tertinggi yaitu pada perlakuan a_0 (kontrol) dengan nilai rata-rata persentase benih berkecambah dalam penyimpanan sebesar 13,33% dan hasil terendah yaitu pada perlakuan a_1 (12,5 mL⁻¹ aquades) dengan nilai rata-rata sebesar 8,00%, terdapat peningkatan persentase benih berjamur sebesar 66,6% antara perlakuan a_0 dan a_1 .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan berpengaruh tidak nyata terhadap daya kecambah. Daya kecambah dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil tertinggi yaitu pada perlakuan a_1 (12,5 mL⁻¹ aquades) dengan nilai rata-rata daya kecambah sebesar 68,3% dan hasil terendah yaitu pada perlakuan a_0 (kontrol)

dengan nilai rata-rata sebesar 47,2%, terdapat peningkatan daya kecambah sebesar 44,7% antara perlakuan a_0 dan a_1 .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan berpengaruh tidak nyata terhadap kecepatan berkecambah. Kecepatan berkecambah dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil tertinggi yaitu pada perlakuan a_1 ($12,5 \text{ mL}^{-1}$ aquades) dengan nilai rata-rata kecepatan berkecambah sebesar 1,55 %/etmal dan hasil terendah yaitu pada perlakuan a_0 (kontrol) dengan nilai rata-rata sebesar 0,71 %/etmal, terdapat peningkatan kecepatan berkecambah sebesar 118,3% antara perlakuan a_0 dan a_1 .

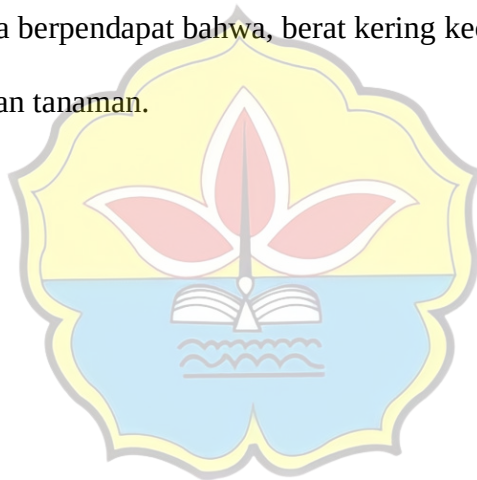
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering kecambah. Berat kering kecambah dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil tertinggi yaitu pada perlakuan a_2 (25 mL^{-1} aquades) dengan nilai rata-rata kecepatan berkecambah sebesar 0,81gr dan hasil terendah yaitu pada perlakuan a_3 ($37,5 \text{ mL}^{-1}$ aquades) dengan nilai rata-rata sebesar 0,53gr, terdapat peningkatan berat kering kecambah sebesar 52,8% antara perlakuan a_2 dan a_3 .

Menurut Winarno (2011) menyatakan bahwa fase akhir dari dormansi adalah fase berkecambah. Permulaan fase perkecambahan ini ditandai dengan penghisapan air (imbibisi) kemudian terjadi pelunakan kulit benih sehingga terjadi hidratisasi protoplasma. Setelah fase istirahat berakhir. Proses selanjutnya yaitu enzim tersebut masuk ke dalam cadangan makanan dan mengkatalis proses

perubahan cadangan makanan yang berupa pati menjadi gula sehingga dapat menghasilkan energi yang berguna untuk aktivitas sel dan pertumbuhan.

Lodong *et al.*, (2015) menyatakan bobot kering sangat berhubungan dengan daya berkecambah dimana semakin tinggi daya berkecambah, pertumbuhan bibit akan semakin cepat, dengan demikian menghasilkan bobot kering yang lebih berat. Sehingga apabila daya berkecambah relatif sama, maka akan memberikan pengaruh yang sama terhadap berat kering kecambah.

Prawiranata *et al.* (2021), menerangkan bahwa, peningkatan berat kering kecambah. menunjukkan pertumbuhan vegetatif berjalan baik. Sitompul and Guritno (2021) juga berpendapat bahwa, berat kering kecambah lebih menunjukan kondisi pertumbuhan tanaman.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan asam absisat berpengaruh nyata terhadap persentase benih berjamur dalam penyimpanan, akan tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap persentase benih berkecambah dalam penyimpanan, daya kecambah, kecepatan berkecambah, dan berat kering kecambah.
2. Penggunaan Asam Absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahn benih kakao (*Theobroma cacao L.*) dalam penyimpanan pada perlakuan a_1 ($12,5 \text{ mL}^{-1}$ aquades) menghasilkan rata-rata persentase benih berjamur terendah yaitu 8,00%, daya kecambah tertinggi yaitu 68,3%, Kecepatan berkecambah tertinggi yaitu 1,55 %/etmal.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis pada penggunaan Asam Absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahan benih kakao (*Theobroma cacao L.*) dalam penyimpanan dapat menggunakan konsentrasi asam absisat $12,5 \text{ mL}^{-1}$ aquades.

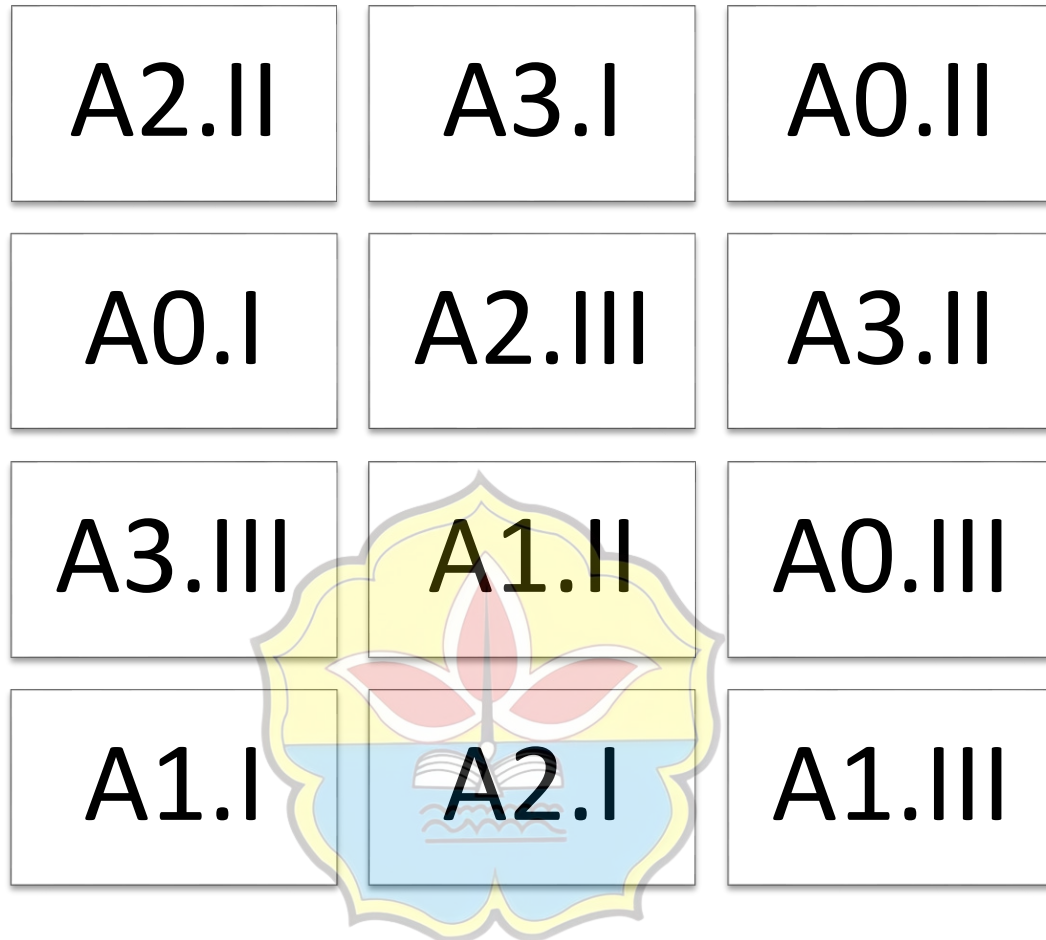
DAFTAR PUSTAKA

- Avivi, S. (2021). *Buku Teks Fisiologi & Metabolisme Benih*. UPT Penerbitan & Percetakan Universitas Jember.
- Desmita, D. (2021). Pengaruh Konsentrasi Asam Absisat Dan Lama Penyimpanan Terhadap Viabilitas Dan Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao L.*) (Doctoral dissertation, universitas jambi).
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2021. Luas Dan Produksi Tanaman Kakao Provinsi Jambi. <https://www.pertanian.go.id>. Diakses pada 21 September 2021.
- Fadlih, A. (2021). *Viabilitas Benih Kakao (Theobroma Cacao L.) Pada Jenis Media Penyimpanan Berbeda Dan Periode Waktu Penyimpanan Berbeda* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Fauzi, A., Faisal, F., dan Rafli, M. (2018). Dampak Letak Buah Pada Pohon dan Perlakuan Benih Terhadap Perkecambahan Benih Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Jurnal Agrium*, 14(1), 1-7.
- Gunawan, B., Pratiwi, Y. I., Hariyadi, B. W., dan Thoyib, M. (2018). Pengaruh Media Simpan Serbuk Gergaji Dan Sekam Terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma Cacao L.*). *JHP17: Jurnal Hasil Penelitian*, 3(02).
- Irawati, I., Samudin, S., dan Adelina, E. (2019). Analisis Kemunduran Benih Cengkeh (*Eugenia aromaticum L.*) Berdasarkan Lama Pengeringan. *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(6), 728-735.
- Koentjoro, Y., dan Dewanti, F. D. (2020). Content of Absciscic Acid and Potassium as Drought Stress Indicator on Soybean. *Nusantara Science and Technology Proceedings*, 139-147.
- Kumalawati, Z., dan Thamrin, S. (2018). Uji Penghambatan Perkecambahan Benih Dan Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Pada Perendaman Allelopati Ekstrak Berbagai Organ Tanaman Tomat (*Solanum lycopersium L.*). *Agroplanta: Jurnal Ilmiah Terapan Budidaya dan Pengelolaan Tanaman Pertanian dan Perkebunan*, 7(1), 14-22.
- Maemunah, M., Adelina, E., & Daniel, I. Y. (2009). Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao L.*) Pada Berbagai Lama Penyimpanan dan Invigorasi. *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 16(3).
- Nengsih, Y. (2018). Teknik pengemasan benih kakao (*Theobroma cacao L.*) dalam penyimpanan. *Jurnal Media Pertanian*, 3(2), 89-98.
- Ningsih, A. W., Fatimah, T., & Salim, A. (2021, July). Uji Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao L.*) Pada Berbagai Lama Penyimpanan. In *AGROPROSS National Conference Proceedings of Agriculture*. DOI: 10.25047/agropross (pp. 237-243).
- Pujiasmanto, B. (2020). Peran dan manfaat hormon tumbuhan: contoh kasus paclobutrazol untuk penyimpanan benih. Yayasan Kita Menulis.
- Rachmat, T. N. S., Damanhuri, dan Saptadi, D. 2016. Viabilitas dan vigor benih kakao (*Theobroma cacao L.*) pada beberapa jenis media invigorasi. *Plantropica Journal of Agricultural Science* 1(2):72-80.

- Safitri, S. (2022). Upaya memperpanjang masa simpan benih kakao (*theobroma cacao L.*) Dengan berbagai jenis media simpan (doctoral dissertation, universitas jambi).
- Sobari, I., Sumadi, S., Rosniawaty, S., dan Wardiana, E. (2020). Perubahan biokimia dan indikator vigor benih kakao pada lima taraf lamanya penyimpanan.
- Sumanti, D., Kayaputri, I. L., Hanidah, I. I., Sukarminah, E., dan Giovanni, A. (2016). Pengaruh konsentrasi susu skim dan maltodekstrin sebagai penyalut terhadap viabilitas dan karakteristik mikroenkapsulasi suspensi bakteri *Lactobacillus plantarum* menggunakan metode freeze drying. *JP2| Jurnal Penelitian Pangan*, 1(1).
- Tambunsaribu, D. W., Anwar, S., dan Lukiwati, D. R. (2017). Viabilitas Benih Dan Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Pada Beberapa Jenis Media Simpan Dan Tingkat Kelembaban. *Jurnal Agro Complex*, 1(3), 135-142.
- Triani, N. (2021). Pengaruh Penyimpanan Benih terhadap Daya Berkecambah Benih Leci (*Litchi Chinensis, Sonn.*). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 5(1), 346-352.
- Uno, C. N. P. (2018). Teknik Pengemasan Benih Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Untuk Mempertahankan Viabilitas Selama Penyimpanan (Doctoral dissertation, Universitas Batanghari).
- Wati, R. (2013). Karakter Fisiologi Dan Biokimia Umbi Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium (L.) Schott.*) Selama Penyimpanan Dengan Pemberian Asam Absisat.
- winaty Harahap, S. (2019). Pengaruh Jenis Wadah Simpan terhadap Viabilitas dan Pertumbuhan Benih Kakao (*Theobroma Cacao L.*). *GrahaTani*, 5(1), 703-710.
- Wisnuwati, W., dan Nugroho, C. P. (2018). Modul pengembangan keprofesian berkelanjutan mata pelajaran biologi bidang keahlian agribisnis dan agroteknologi SMK kompetensi D: pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dan hewan.
- Yuniarti, N., Zanzibar, M., Megawati, M., dan Leksono, B. (2014). Perbandingan vigoritas benih *Acacia mangium* hasil pemuliaan dan yang belum dimulikan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 3(1), 57-64.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Penelitian



Keterangan :

a₀, a₁, a₂, a₃ : Perlakuan

I, II, III : Ulangan

1 Lot : 100 Butir

Lampiran 2. Analisis statistik data pengamatan persentase benih berkecambah dalam penyimpanan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
a ₀	82	82	80	244	81,33
a ₁	82	82	82	246	82
a ₂	82	84	84	250	83,33
a ₃	82	83	80	245	81,66
Grand Total				985	
Rerata Umum					82,08

$$\begin{aligned}
 FK &= T_{ij} : r \times t \\
 &= 985^2 / 4 \times 3 \\
 &= 80.852,08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Total} &= T_i(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (82^2 + 82^2 + 80^2 + 82^2 + \dots + 80^2) - 80.852,08 \\
 &= 16,92
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (T A^2 : r) - 2FK \\
 &= (244^2 + 246^2 + 250^2 + 245^2 : 3) - 80.852,08 \\
 &= 6,92
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP \\
 &= 16,92 - 6,92 \\
 &= 10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= JKP : DBP \\
 &= 6,92 : 3 \\
 &= 2,30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTE &= JKE : DBE \\
 &= 10 : 8 \\
 &= 1,25
 \end{aligned}$$

$$\text{Fhitung} = KTP : KTE$$

$$= 2,30 : 1,25$$

$$= 1,84$$

Analisis ragam persentase benih berkecambah dalam penyimpanan

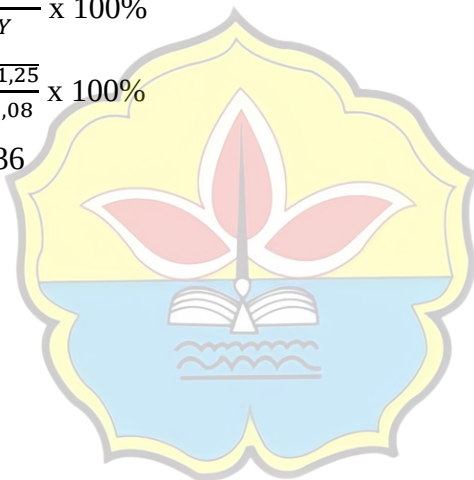
SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	3	6,92	2,30	1,84 ^{ns}	4,07	7,59
Eror	8	10	1,25			
Total	11	16,92				

^{ns} = berbeda tidak nyata pada taraf 5%

$$KK = \frac{\sqrt{KTE}}{y} \times 100\%$$

$$= \frac{\sqrt{1,25}}{82,08} \times 100\%$$

$$= 1,36$$



Hasil uji DNMRT persentase benih berkecambah dalam penyimpanan

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{KTE}{r}} \\
 &= \frac{\sqrt{1,25}}{3} \\
 &= 0,65
 \end{aligned}$$

Uji jarak berganda duncan.

Jarak nyata terkecil	2	3	4
SSR 0,05	3,26	3,39	3,47
LSR 0,05	2,11	2,20	2,25
Perlakuan	rata-rata	beda dua rata-rata	
a ₂	83,33	a	-
a ₁	82	a	1,33 ^{ns}
a ₃	81,66	a	0,34 ^{ns}
a ₀	81,33	a	0,33 ^{ns}
			1,66 ^{ns}
			0,67 ^{ns}
			2 ^{ns}

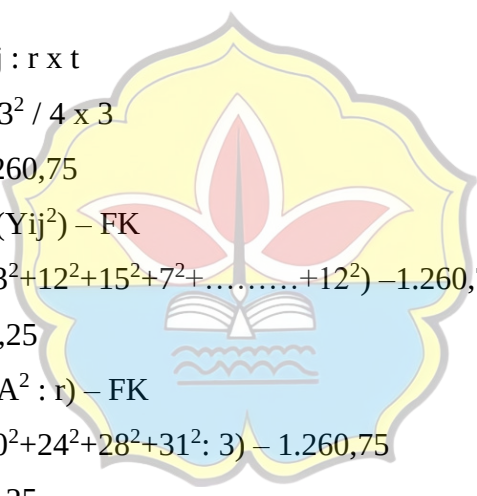
Keterangan :

* = Berbeda nyata pada taraf 5%

ns= Berbeda tidak nyata

Lampiran 3. Analisis statistik data pengamatan persentase benih berjamur dalam penyimpanan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
a ₀	13	12	15	40	13,33
a ₁	7	9	8	24	8
a ₂	11	8	9	28	9,33
a ₃	9	10	12	31	10,33
Grand Total				123	
Rerata Umum					10,25



$$\begin{aligned}
 FK &= T_{ij} : r \times t \\
 &= 123^2 / 4 \times 3 \\
 &= 1.260,75 \\
 JK \text{ Total} &= T_i(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (13^2 + 12^2 + 15^2 + 7^2 + \dots + 12^2) - 1.260,75 \\
 &= 62,25 \\
 JKP &= (T A^2 : r) - FK \\
 &= (40^2 + 24^2 + 28^2 + 31^2 : 3) - 1.260,75 \\
 &= 46,25 \\
 JKE &= JKT - JKP \\
 &= 62,25 - 46,25 \\
 &= 16 \\
 KTP &= JKP : DBP \\
 &= 46,25 : 3 \\
 &= 15,41 \\
 KTE &= JKE : DBE \\
 &= 16 : 8 \\
 &= 2 \\
 Fhitung &= KTP : KTE
 \end{aligned}$$

$$= 15,41 : 2$$

$$= 7,7$$

Analisis ragam persentase benih berjamur dalam penyimpanan

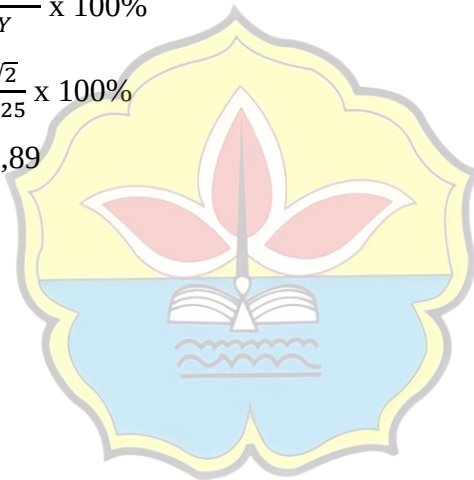
SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	3	46,25	15,41	7,7 *	4,07	7,59
Error	8	16	2			
Total	11	62,25	17,41			

* = berbeda nyata pada taraf 5%

$$KK = \frac{\sqrt{KTE}}{y} \times 100\%$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{10,25} \times 100\%$$

$$= 13,89$$



Hasil uji DNMRT persentase benih berjamur dalam penyimpanan

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{KTE}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{2}{3}} \\
 &= 0,82
 \end{aligned}$$

Uji jarak berganda duncan.

Jarak nyata terkecil	2	3	4
SSR 0,05	3,26	3,39	3,47
LSR 0,05	2,67	2,77	2,84
Perlakuan	rata-rata	beda dua rata-rata	
a ₀	13,33 b	-	
a ₃	10,33 a	3*	-
a ₂	9,33 a	1 ^{ns}	4*
a ₁	8 a	1,33 ^{ns}	2,33 ^{ns} 5,33*

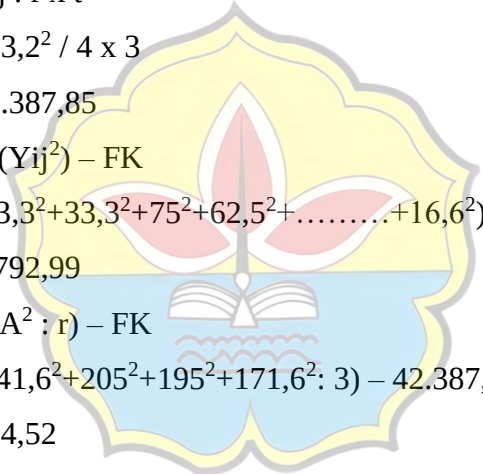
Keterangan :

* = Berbeda nyata pada taraf 5%

ns= Berbeda tidak nyata

Lampiran 4. Analisis statistik data pengamatan daya kecambah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
a ₀	33,3	33,3	75	141,6	47,2
a ₁	62,5	80	62,5	205	68,3
a ₂	75	60	60	195	65
a ₃	75	80	16,6	171,6	57,2
Grand Total				713,2	
Rerata Umum					59,43



$$\begin{aligned}
 FK &= T_{ij} : r \times t \\
 &= 713,2^2 / 4 \times 3 \\
 &= 42.387,85 \\
 JK \text{ Total} &= T_i(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (33,3^2 + 33,3^2 + 75^2 + 62,5^2 + \dots + 16,6^2) - 42.387,85 \\
 &= 4.792,99 \\
 JKP &= (T A^2 : r) - FK \\
 &= (141,6^2 + 205^2 + 195^2 + 171,6^2 : 3) - 42.387,85 \\
 &= 794,52 \\
 JKE &= JKT - JKP \\
 &= 4.792,99 - 794,52 \\
 &= 3.998,47 \\
 KTP &= JKP : DBP \\
 &= 792,52 : 3 \\
 &= 264,84 \\
 KTE &= JKE : DBE \\
 &= 3.998,47 : 8 \\
 &= 499,80 \\
 F_{hitung} &= KTP : KTE \\
 &= 264,84 : 499,80
 \end{aligned}$$

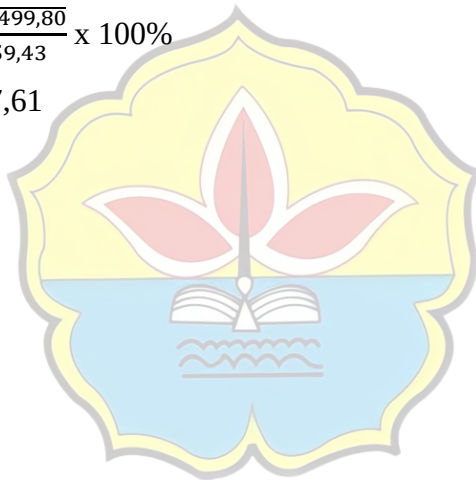
$$= 0,53$$

Analisis ragam daya kecambah

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	3	794,52	264,84	0,53 ^{ns}	4,07	7,59
Error	8	3.998,47	499,80			
Total	11	4.792,99	764,64			

^{ns} = berbeda tidak nyata pada taraf 5%

$$\begin{aligned}
 \text{KK} &= \frac{\sqrt{KTE}}{y} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{499,80}}{59,43} \times 100\% \\
 &= 37,61
 \end{aligned}$$



Hasil uji DNMRT daya kecambah

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{KTE}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{499,80}{3}} \\
 &= 12,91
 \end{aligned}$$

Uji jarak berganda duncan.

Jarak nyata terkecil	2	3	4
SSR 0,05	3,26	3,39	3,47
LSR 0,05	42,08	43,76	44,79
Perlakuan	rata-rata	beda dua rata-rata	
a ₁	68,3 a	-	
a ₂	65 a	3,3 ^{ns}	-
a ₃	57,2 a	7,8 ^{ns}	11,1 ^{ns}
a ₀	47,2 a	10 ^{ns}	17,8 ^{ns} 21,1 ^{ns}

Keterangan :

* = Berbeda nyata pada taraf 5%

ns= Berbeda tidak nyata

Lampiran 5. Analisis statistik data pengamatan kecepatan berkecambah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
a ₀	0,61	0,56	0,98	2,15	0,71
a ₁	1,94	1,19	1,54	4,67	1,55
a ₂	0,75	1,14	1,03	2,92	0,97
a ₃	2	0,98	1,09	4,07	1,35
Grand Total				13,81	
Rerata Umum					1,15

$$FK = T_{ij} : r \times t$$

$$= 13,81^2 / 4 \times 3$$

$$= 15,89$$

$$JK \text{ Total} = T_i(Y_{ij}^2) - FK$$

$$= (0,61^2 + 0,56^2 + 0,98^2 + 1,94^2 + \dots + 1,09^2) - 15,89$$

$$= 2,38$$

$$JKP = (T A^2 : r) - 2FK$$

$$= (2,15^2 + 4,67^2 + 2,92^2 + 4,07^2 : 3) - 15,89$$

$$= 1,28$$

$$JKE = JKT - JKP$$

$$= 2,38 - 1,28$$

$$= 1,1$$

$$KTP = JKP : DBP$$

$$= 1,28 : 3$$

$$= 0,43$$

$$KTE = JKE : DBE$$

$$= 1,1 : 8$$

$$= 0,14$$

$$F_{hitung} = KTP : KTE$$

$$= 0,43 : 0,14$$

$$= 3,07$$

Analisis ragam kecepatan berkecambah

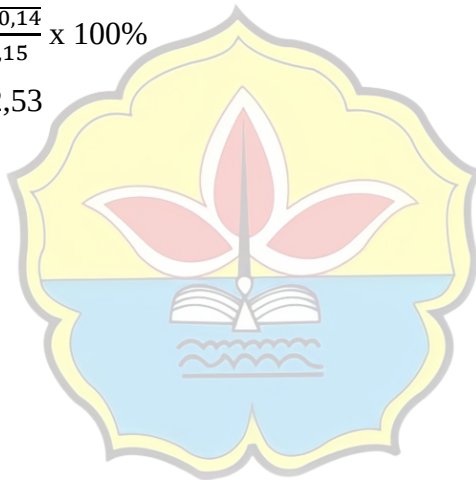
SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	3	1,28	0,43	3,07 ^{ns}	4,07	7,59
Error	8	1,1	0,14			
Total	11	2,38	0,57			

^{ns} = berbeda tidak nyata pada taraf 5%

$$KK = \frac{\sqrt{KTE}}{y} \times 100\%$$

$$= \frac{\sqrt{0,14}}{1,15} \times 100\%$$

$$= 32,53$$



Hasil uji DNMRT kecepatan berkecambah

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{KTE}{r}} \\
 &= \frac{\sqrt{1,25}}{3} \\
 &= 0,65
 \end{aligned}$$

Uji jarak berganda duncan.

Jarak nyata terkecil	2	3	4
SSR 0,05	3,26	3,39	3,47
LSR 0,05	0,71	0,74	0,76
Perlakuan	rata-rata	beda dua rata-rata	
a ₁	1,55 a	-	
a ₃	1,35 ab	0,2 ^{ns}	-
a ₂	0,97 ab	0,38 ^{ns}	0,58 ^{ns}
a ₀	0,71 b	0,26 ^{ns}	0,64 ^{ns} 0,84 [*]

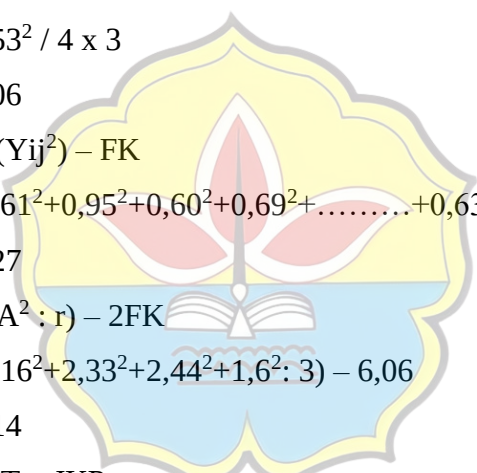
Keterangan :

* = Berbeda nyata pada taraf 5%

ns= Berbeda tidak nyata

Lampiran 6. Analisis statistik data pengamatan berat kering kecambah

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
a ₀	0,61	0,95	0,60	2,16	0,72
a ₁	0,69	0,72	0,92	2,33	0,77
a ₂	0,83	0,80	0,81	2,44	0,81
a ₃	0,45	0,52	0,63	1,6	0,53
Grand Total				8,53	
Rerata Umum					0,71



$$\begin{aligned}
 FK &= T_{ij} : r \times t \\
 &= 8,53^2 / 4 \times 3 \\
 &= 6,06 \\
 JK \text{ Total} &= T_i(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (0,61^2 + 0,95^2 + 0,60^2 + 0,69^2 + \dots + 0,63^2) - 6,06 \\
 &= 0,27 \\
 JKP &= (T A^2 : r) - 2FK \\
 &= (2,16^2 + 2,33^2 + 2,44^2 + 1,6^2 : 3) - 6,06 \\
 &= 0,14 \\
 JKE &= JKT - JKP \\
 &= 0,27 - 0,14 \\
 &= 0,13 \\
 KTP &= JKP : DBP \\
 &= 0,14 : 3 \\
 &= 0,05 \\
 KTE &= JKE : DBE \\
 &= 0,13 : 8 \\
 &= 0,02 \\
 F_{hitung} &= KTP : KTE \\
 &= 0,05 : 0,02
 \end{aligned}$$

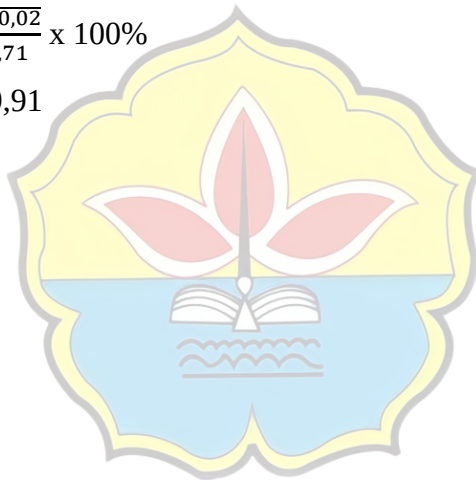
$$= 2,5$$

Analisis ragam berat kering kecambah

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,14	0,05	2,5 ^{ns}	4,07	7,59
Error	8	0,13	0,02			
Total	11	0,27	0,07			

^{ns} = berbeda tidak nyata pada taraf 5%

$$\begin{aligned}
 \text{KK} &= \frac{\sqrt{KTE}}{y} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{0,02}}{0,71} \times 100\% \\
 &= 19,91
 \end{aligned}$$



Hasil uji DNMRT berat kering kecambah

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{KTE}{r}} \\
 &= \frac{\sqrt{0,02}}{3} \\
 &= 0,08
 \end{aligned}$$

Uji jarak berganda duncan.

Jarak nyata terkecil	2	3	4
SSR 0,05	3,26	3,39	3,47
LSR 0,05	0,26	0,27	0,28
Perlakuan	rata-rata	beda dua rata-rata	
a ₂	0,81 a	-	
a ₁	0,77 ab	0,04 ^{ns}	-
a ₀	0,72 ab	0,05 ^{ns}	0,09 ^{ns}
a ₃	0,53 b	0,19 ^{ns}	0,24 ^{ns} 0,28*

Keterangan :

* = Berbeda nyata pada taraf 5%

ns= Berbeda tidak nyata

LAMPIRAN 7. Analisis statistik data dengan SPSS

			ANOVA				
			Sum of Squares	df	Mean Square	F	
persentase berkecambah	benih	Between Groups	6.917	3	2.306	1.844	
		Within Groups	10.000	8	1.250		
		Total	16.917	11			
persentase berjamur	benih	Between Groups	46.250	3	15.417	7.708	
		Within Groups	16.000	8	2.000		
		Total	62.250	11			
daya kecambah		Between Groups	794.520	3	264.840	.530	
		Within Groups	3998.467	8	499.808		
		Total	4792.987	11			
kecepatan berkecamah		Between Groups	1.281	3	.427	3.121	
		Within Groups	1.095	8	.137		
		Total	2.376	11			
berat kering		Between Groups	.139	3	.046	2.911	
		Within Groups	.128	8	.016		
		Total	.267	11			

persentase benih berkecambah

Duncan^a

		Subset for alpha = 0.05
pemberian asam absisat	N	1
a0	3	81.3333
a3	3	81.6667
a1	3	82.0000
a2	3	83.3333
Sig.		.074

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

persentase benih berjamur

Duncan^a

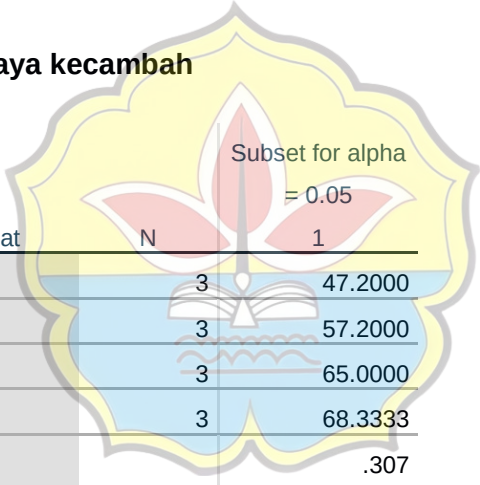
pemberian asam absisat	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
a1	3	8.0000	
a2	3	9.3333	
a3	3	10.3333	
a0	3		13.3333
Sig.		.089	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

daya kecambah

Duncan^a



pemberian asam absisat	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
a0	3	47.2000	
a3	3	57.2000	
a2	3	65.0000	
a1	3	68.3333	
Sig.		.307	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

kecepatan berkecambah

Duncan^a

pemberian asam absisat	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
a0	3	.7167	
a2	3	.9733	.9733
a3	3	1.3567	1.3567
a1	3		1.5567

Sig.		.077	.101
------	--	------	------

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

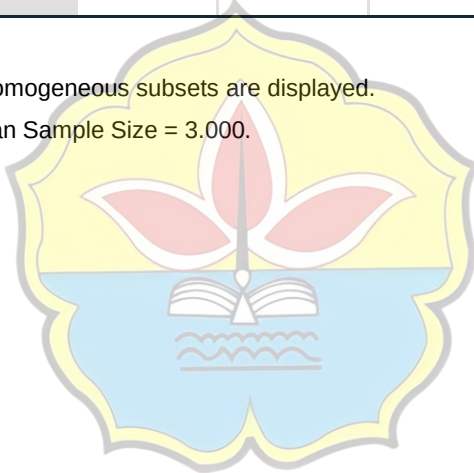
berat kering

Duncan^a

pemberian asam absisat	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
a3	3	.5333	
a0	3	.7200	.7200
a1	3	.7767	.7767
a2	3		.8133
Sig.		.053	.410

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.



LAMPIRAN 8. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian



Plastik Zipper untuk penyimpanan benih



Persiapan Benih



Pengukuran kadar air awal benih



Pelepasan pulp benih dengan abu gosok



Pembuatan larutan Asam Absisat



Perendaman Benih dengan larutan ABA



Pemberian Fungisida



Kering anginkan benih setelah direndam



Penyimpanan benih

Seleksi benih berkecambah dan berjamur



Benih berkecambah

Benih berjamur



Pengovenan media pasir



Pemindahan benih ke tray media pasir



Penyiraman benih



Seleksi benih berkecambah



Pengovenan benih

Pengukuran berat kering benih



JURNAL MEDIA PERTANIAN (JAGRO)

Jl. Slamet Ryadi, Broni Jambi. Telp (0741) 60103

Website: <http://jagro.unbari.ac.id/>

Email: jagropubr@gmail.com

SURAT KETERANGAN PENERIMAAN NASKAH (LETTER OF ACCEPTANCE)

Editor in Chief Jurnal Media Pertanian (JAGRO) Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Batanghari, **telah menerima** naskah jurnal:

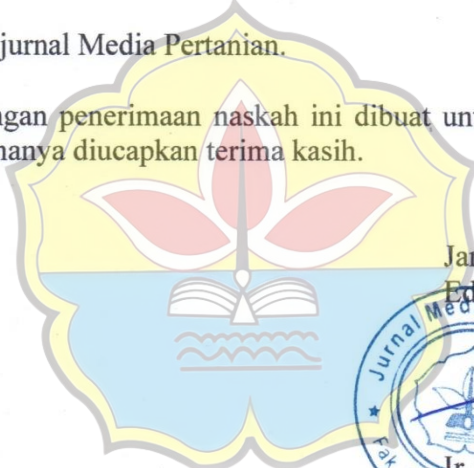
Judul : Penggunaan Asam Absisat (ABA) Untuk Menghambat Perkecambahan Benih Kakao (*Theobroma cacao*. L) dalam Penyimpanan

Penulis : Andre Yufriantama

Email : andreyufriantama@gmail.com

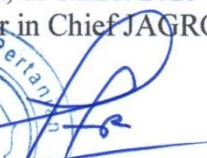
Untuk diterbitkan pada jurnal Media Pertanian.

Demikian surat keterangan penerimaan naskah ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Jambi, 05 Maret 2025

Editor in Chief JAGRO


Ir. Nasamsir., MP
NIDN: 0002046401

Penggunaan Asam Absisat (ABA) Untuk Menghambat Perkecambahan Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dalam Penyimpanan

¹Andre Yufriantama, ^{*2}Rudi Hartawan, dan ²Nasamsir

¹Alumni prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari

²Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari

Jl. Slamet Riyadi-Broni-Jambi, 36122 Telp. +62074160103

^{*1}e-mail: rudi.hartawan@unbari.ac.id

Abstract. This study aims to determine the effect of Absciscic Acid (ABA) on the inhibition of cocoa seed germination in storage and the quality of cocoa seeds. This research was conducted at the Basic Laboratory of the Faculty of Agriculture, Batanghari University. The research was conducted from November 30, 2023 to December 25, 2023. This study used a completely randomized design (CRD) with ABA concentration treatment using plastic tray containers. The treatments tried in this study were 4 levels of ABA (mL⁻¹ distilled water) as follows: a₀ : Control, a₁: 12.5 mL⁻¹ distilled water, a₂: 25 mL⁻¹ distilled water, a₃: 37.5 mL⁻¹ distilled water. Each treatment was repeated three times, resulting in 12 experimental lots, each containing 100 cocoa seeds, totaling 1200 cocoa seeds. Parameters observed were moisture content before storage, percentage of germinated seeds in storage, moldy seeds in storage, type of mold, germination, germination speed, dry weight of sprouts. The results stated that the use of abscisic acid on cocoa seed germination in storage had no significant effect on the parameters of percentage of germinated seeds, germination, germination speed and dry weight of sprouts but had a significant effect on the percentage of moldy seeds. The use of Absciscic Acid (ABA) to inhibit the germination of cacao seeds (*Theobroma cacao* L.) in storage in treatment a₁ (12.5 mL⁻¹ aquades) produced the lowest average percentage of moldy seeds at 8.00%, the highest germination rate at 68.3%, and the highest germination rate at 1.55%/etmal.

Keywords : abscisic acid (ABA), cocoa seeds, germination

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Asam Absisat (ABA) terhadap penghambatan perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan dan kualitas benih kakao. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian Universitas Batanghari. Penelitian dilakukan dari tanggal 30 November 2023 hingga tanggal 25 Desember 2023. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi ABA yang menggunakan wadah nampan plastik. Perlakuan dicobakan dalam penelitian ini adalah 4 taraf ABA (mL⁻¹ aquades) sebagai berikut: a₀ : Kontrol, a₁ : 12,5 mL⁻¹ aquades, a₂ : 25 mL⁻¹ aquades, a₃ : 37,5 mL⁻¹ aquades. Setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdapat 12 lot percobaan, masing-masing berisi 100 butir benih kakao, total 1200 butir benih kakao. Parameter yang diamati adalah kadar air sebelum penyimpanan, persentase benih berkecambah dalam penyimpanan, benih berjamur dalam penyimpanan, jenis jamur, daya kecambah, kecepatan berkeambah, berat kering kecambah. Hasil penelitian menyatakan bahwa penggunaan asam absisat terhadap perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan berpengaruh tidak nyata terhadap parameter persentase benih berkecambah, daya kecambah, kecepatan berkecambah dan berat kering kecambah tetapi berpengaruh nyata terhadap persentase benih berjamur. Penggunaan Asam Absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahan benih kakao (*Theobroma cacao* L.) dalam penyimpanan pada perlakuan a₁ (12,5 mL⁻¹ aquades) menghasilkan rata-rata persentase benih berjamur terendah yaitu 8,00%, daya kecambah tertinggi yaitu 68,3%, Kecepatan berkecambah tertinggi yaitu 1,55 %/etmal.

Kata kunci : asam absisat (ABA), benih kakao, perkecambahan

PENDAHULUAN

Kakao merupakan salah satu tanaman perkebunan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Provinsi Jambi merupakan salah satu daerah penghasil kakao di Indonesia dengan luas areal, produksi, dan produktivitas, tanaman kakao Provinsi Jambi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas areal, produksi dan produktivitas tanaman kakao provinsi Jambi tahun 2017–2021

Tahun	Luas Areal (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (kg/ha ⁻¹)
2017	2.439	595	586
2018	2.617	822	575
2019	2.681	826	569
2020	2.702	845	540
2021	2.929	887	504

(Sumber: Direktorat Jendral Perkebunan, 2021)

Produktivitas tanaman kakao di Provinsi Jambi dari tahun 2017–2021 menurun, tetapi luas areal dan produksi mengalami peningkatan, seperti yang ditunjukkan dalam tabel di atas. Dengan area 2.929 ha, tanaman kakao menghasilkan hasil terbaik pada tahun 2021. Namun, produktivitas tanaman kakao menurun setiap tahunnya, hal ini dapat disebabkan karena petani mengabaikan cara budidaya tanaman kakao yang tepat dan serangan hama penyakit (Direktorat Jendral Perkebunan, 2021).

Tanaman kakao yang telah berumur 15 tahun akan mengalami penurunan produktivitas, oleh karena itu benih menjadi salah satu bahan dalam upaya rehabilitasi dan penanaman kembali. Namun kendala memperoleh benih kakao yaitu lokasi kebun induk yang hanya dimiliki perkebunan besar serta lokasinya relatif jauh sehingga petani harus mengeluarkan biaya yang cukup mahal. Benih kakao yang rekalsitran memiliki masa dorman yang singkat, yang membuatnya cepat berkecambah dan rentan terhadap patogen. Benih rekalsitran membutuhkan kadar air dan kelembaban yang tinggi (Rachmat, Damanhuri, dan Saptadi, 2016).

Upaya yang dilakukan untuk peningkatan serta pengembangan tanaman kakao memerlukan bahan tanaman dalam jumlah besar. Salah satu metode untuk memperbanyak benih unggul digunakan untuk menanam kakao, yang pasti akan menghasilkan bibit yang bagus. Benih harus bebas dari hama atau penyakit karena diambil dari induk yang sehat dan tahan lama (Kumalawati dan Thamrin, 2018).

Benih kakao tergolong kedalam benih rekalsitran hanya dapat disimpan selama empat minggu dan tidak boleh disimpan untuk waktu yang lama. Benih kakao cepat berkecambah di suhu dan kelembaban tertentu setelah buah matang dan sensitif terhadap kadar air tinggi dan rendah dan tidak tahan disimpan lama. Kadar air terlalu tinggi dapat menyebabkan benih kakao mudah berkecambah, sedangkan kadar air terlalu rendah dapat menyebabkan kualitas benih kakao menjadi menurun (Fadlih, 2021).

Menyimpan benih di tempat atau wadah yang memiliki tingkat kelembapan tinggi adalah salah satu cara terbaik untuk memastikan tingkat air benih yang ideal. Menggunakan media yang padat dan lembab seperti arang sekam dapat mengatur tingkat kelembaban di udara atau wadah simpan benih dan mencegah kadar air benih kakao menurun di bawah batas kadar air kritis (Tambunsaribu, Anwar, dan Lukiwati, 2017).

Viabilitas benih merupakan kemampuan benih untuk tumbuh normal sampai waktu yang ditentukan. Dengan viabilitas benih yang tinggi, maka keseragaman selama pertumbuhan juga akan diperoleh hingga mempermudah dalam perawatan benih. Oleh

karena itu, dengan viabilitas benih yang tinggi diharapkan akan memperoleh benih yang berkualitas (Harahap, 2019).

Upaya penghambatan perkecambahan benih kakao dapat ditempuh dengan menggunakan zat penghambat pertumbuhan (ZPP). Perkecambahan benih dapat diganggu oleh banyak zat. Beberapa diantara senyawa kimia tersebut ditemukan dalam zat allelopati. Allelopati adalah pengaruh yang menghambat baik langsung maupun tidak langsung dari suatu tanaman terhadap tanaman lain melalui pelepasan senyawa kimia ke lingkungan tanaman tersebut, senyawa kimia yang menimbulkan allelopati tersebut, diantaranya adalah asam phenol, phenolic lacton, flavinium, asam abscisic, coumarin (kumarin), terpen, asetogenin, steroid dan alkaloid (Kumalawati *et al*, 2018).

Asam absisat adalah hormon yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Asam absisat membuat tanaman tidak mampu bertunas walaupun kondisi lingkungan sekitarnya mendukung. Asam absisat merupakan fitohormon yang berfungsi dalam menghambat pertumbuhan tanaman. Hormon ini bekerja secara antagonis dengan hormon auksin, sitokinin, dan giberelin. Dilihat dari perannya, asam absisat akan menghambat perkecambahan biji. Gas etilen juga berfungsi memacu perkecambahan biji, menebalkan batang, mendorong gugurnya daun, menunda pembungaan, dan menghambat pemanjangan batang kecambah. Asam absisat adalah hormon yang menghambat pertumbuhan tumbuhan (Wisnuwati dan Nugroho, 2018).

Asam absisat berperan dalam dormansi benih. Tahapan dalam pertumbuhan tanaman yang menguntungkan tanaman pada saat permulaan dormansi benih dan ABA bertindak sebagai penghambat pertumbuhan, proses ini penting bagi benih agar tidak berkecambah terlalu cepat sebelum waktunya. Dormansi benih cukup penting bagi tanaman tahunan karena benih membutuhkan cadangan makanan. Tanaman ini akan menghasilkan hormon untuk menjaga benih sehingga berkecambah (Avivi, 2021).

Penelitian Desmita (2021) menunjukkan bahwa daya berkecambah benih kakao menurun seiring dengan lama penyimpanan dan tingkat asam absisat yang lebih tinggi. Selama 10 hari penyimpanan, perlakuan pada 25 ppm ABA menunjukkan peningkatan umur simpan, sedangkan perlakuan pada 0 ppm, 50 ppm, dan 75 ppm menunjukkan penurunan. Semua konsentrasi asam absisat mengalami penurunan daya berkecambah rata-rata. Daya berkecambahnya juga rata-rata menurun selama 20 dan 30 hari penyimpanan. Dengan pengecualian penyimpanan 0 hari, perlakuan dengan 25 ppm memiliki daya kecambah 0 ppm dan periode simpan terbaik.

Hasil penelitian Wati (2013) pada umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* L.) menunjukkan adanya penurunan persentase pertunasan sebesar 53,33% dengan perlakuan ABA 20 ppm. Perlakuan ABA tidak berpengaruh terhadap penyusutan berat dan penurunan kadar air. Perlakuan ABA dapat menghambat laju respirasi dan peningkatan kandungan gula reduksi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian Universitas Batanghari. Penelitian dilakukan dari tanggal 30 November 2023 hingga tanggal 25 Desember 2023. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kakao, asam Absisat (ABA), plastik zipper, wadah nampan plastik, kertas label, fungisida, apasir, bak perkecambahan (tray), dan aquadest. Peralatan yang digunakan adalah beaker gelas, hand sprayer, timbangan analitik, mikroskop, kamera, gunting, perforator dan peralatan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi ABA yang menggunakan wadah nampan plastik. Perlakuan dicobakan dalam penelitian ini adalah 4 taraf ABA (mL^{-1} aquades) sebagai berikut: a_0 : Kontrol, a_1 : 12,5

mL⁻¹ aquades, a₂ : 25 mL⁻¹ aquades, a₃ : 37,5 mL⁻¹ aquades. Setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdapat 12 lot percobaan, masing-masing berisi 100 butir benih kakao, total 1200 butir benih kakao. Lot benih disimpan di ruang penyimpanan yang diatur sesuai dengan denah penelitian.

Buah kakao yang diambil adalah buah kakao yang telah masak fisiologi dari pohon. Ciri- ciri buah kakao yang siap di panen yaitu perubahan warna kulit kakao dari berwarna hijau menjadi kuning saat masak, tangkai buah mulai mengering, buah kakao mengeluarkan bunyi jika digoncangkan. Buah masak yang diambil 2/3 bagian, setelah buah dibelah maka calon benih diambil dan segera dilepaskan dari pulpnya dengan bantuan abu gosok. Pelepasan pulp dilakukan perlahan dengan tujuan agar embrio tidak tergores.

Setelah pulp dilepas, benih direndam sebentar untuk melihat benih yang baik. Benih yang diambil adalah benih yang tenggelam di air, sedangkan benih yang melayang tidak digunakan dalam penelitian ini. Selanjutnya benih ditiriskan dan disortir untuk mendapatkan benih yang seragam untuk diuji kadar air benih awal.

Persiapan aquades sebanyak 4,5 liter lalu dibagi 3 bagian masing-masing dengan konsentrasi 500 ml. Larutan pertama yaitu kontrol tidak ditambahkan ABA. Untuk membuat larutan 12,5 mL⁻¹ maka dilarutkan ABA 6,25 ml dalam 500 ml aquades. Untuk membuat larutan ABA 25 mL⁻¹ dilarutkan ABA sebanyak 12,5 ml Dalam 500 ml Aquades. Untuk membuat larutan 37,5 mL⁻¹ dilarutkan 18,25 ml ABA dalam 500 ml Aquades.

Setelah dibersihkan dari pulp (daging buah), dalam larutan asam absisat yang telah disiapkan benih kakao direndam selama 6 jam pada setiap konsentrasi. Setelah direndam benih ditiriskan dan dikering anginkan. Setelah itu benih tersebut disemprot dengan fungisida dithane M-45 sebanyak 2 gram/liter air. selanjutnya benih dikering anginkan dan siap dimasukan pelastik zipper.

Benih kakao yang sudah direndam dalam larutan asam absisat selama 6 jam serta diberi fungisida (dithane M-45) kemudian disimpan dalam plastik zipper yang dilobangi menggunakan pelobang kertas berventilasi 10% kemudian disimpan selama 18 hari.

Pengukuran kadar air awal benih dilakukan setelah benih dicuci bersih dari pulpnya, sebelum benih direndam dengan larutan ABA dan disimpan. Benih yang diambil diluar dari benih yang akan diberi perlakuan dan penyimpanan, kemudian sebelum pengukuran benih digeprek agar penguapan benih maksimal. Tujuan pengukuran kadar air benih adalah untuk menentukan kandungan air benih baik sebelum maupun sesudah penyimpanan. Kadar air dapat dihitung dengan rumus :

$$KA = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

Persentase benih berkecambah selama penyimpanan bertujuan untuk mengetahui berapa persen benih berkecambah dalam penyimpanan. Dalam masa penyimpanan benih yang berkecambah dikeluarkan dari dalam plastik zipper. Pengamatan dilakukan setiap hari selama 18 hari masa penyimpanan. Dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Benih Berkecambah} = \frac{\text{Jumlah Benih Berkecambah}}{\text{Jumlah Benih Yang Disimpan}} \times 100\%$$

Benih kakao dikatakan berjamur apabila benih kakao ditumbuhi jamur dibagian dalamnya dan apabila dibelah dapat dilihat dengan mata. Dalam masa penyimpanan benih yang berjamur dikeluarkan dari dalam plastik zipper. Pengamatan dilakukan setiap hari dalam 18 hari masa penyimpanan setelah periode simpan perperlakuan. Presentase benih berjamur dalam penyimpanan dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Benih Berjamur} = \frac{\text{Jumlah Benih Berjamur}}{\text{Jumlah Benih Yang Disimpan}} \times 100\%$$

Jenis jamur yang menyerang benih diamati setiap hari selama 18 hari selama penyimpanan benih. Ciri-ciri makroskopis dan mikroskopis jamur digunakan untuk mengidentifikasi jamur. Warna, koloni, dan bentuk jamur adalah ciri makroskopis yang dapat dilihat. Benih yang berjamur dipisahkan dalam penyimpanan kemudian Jamur yang menyerang benih diidentifikasi dengan menggunakan mikroskop untuk mengidentifikasi jamur yang menempel pada benih.

Benih yang sudah selesai masa penyimpanan selama 18 hari kemudian akan dipindahkan kedalam bak perkecambahan (tray) bermedia pasir yang telah disterilkan untuk dikecambahkan .Pengujian daya kecambah bertujuan untuk menentukan benih berkecambah dari sejumlah benih yang dikecambahkan dan dinyatakan dalam persen. Pengamatan dilakukan 7 hari setelah tanam dan yang diamati hanya benih yang berkecambah normal. Dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Daya Kecambah} = \frac{\text{Jumlah Benih Berkecambah Normal}}{\text{Jumlah Benih Yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Untuk mengukur kekuatan tumbuh benih yang diuji, kecepatan berkecambah diukur dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah setiap hari. Kecepatan berkecambah diukur sebagai jumlah benih yang berkecambah setelah waktu tertentu. Dari hari pertama tanam hingga hari ke-7, persentase kecambah yang tumbuh dihitung setiap hari. Dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kecepatan Berkecambah} = \frac{n_1}{T_1} + \frac{n_2}{T_2} + \frac{n_3}{T_3}$$

Berat kering kecambah yakni berat kecambah setelah kehilangan kadar airnya, terjadinya peningkatan berat kering kecambah menunjukkan pertumbuhan vegetatif berjalan baik. Berat kering kecambah dapat diukur setelah benih dikecambahkan dalam media pasir selama 7 hari. Kecambah dikeringanginkan lalu dimasukkan ke dalam amplop yang dilabeli dan dimasukkan ke dalam oven selama sekitar 24 jam dengan suhu 100 derajat Celcius. Setelah itu ditimbang menggunakan timbangan analitik. Penimbangan dan pengovenan dilakukan sampai didapatkan bobot kering konstan.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dicobakan, data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis varian. Setelah analisis varian menunjukkan perbedaan nyata dilakukan pengujian dengan uji DNMRT pada taraf α 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Kadar Air Sebelum Penyimpanan

Hasil pengukuran kadar air awal benih sebelum penyimpanan yaitu hasil kadar air benih sebelum penyimpanan 61,55%.

2. Persentase Benih Berkecambah Dalam Penyimpanan (%)

Hasil analisis ragam data pengamatan menunjukkan bahwa pemberian Asam Absisat (ABA) berpengaruh tidak nyata terhadap persentase benih berkecambah dalam penyimpanan pada benih kakao (Lampiran 2). Uji lanjut DNMRT taraf α 5% untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata persentase benih berkecambah dalam penyimpanan.

Perlakuan (ABA)	Rata-rata persentase benih berkecambah (%)	
a ₂ 25 mL ⁻¹ aquades	83,33 %	a
a ₁ 12,5 mL ⁻¹ aquades	82,00 %	a
a ₃ 37,5 mL ⁻¹ aquades	81,66 %	a
a ₀ kontrol	81,33 %	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT pada taraf α 5%

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata persentase benih berkecambah dalam penyimpanan pada benih kakao pada perlakuan a_0 , a_1 , a_2 , dan a_3 berbeda tidak nyata. Nilai rata-rata persentase benih berkecambah dalam penyimpanan pada benih kakao tertinggi diperoleh pada perlakuan a_2 yaitu 83,33 % dan nilai terendah pada perlakuan a_0 yaitu 81,33 %.

3. Persentase Benih Berjamur Dalam Penyimpanan (%)

Hasil analisis ragam data pengamatan menunjukkan bahwa pemberian Asam Absisat (ABA) berpengaruh nyata terhadap persentase benih berjamur dalam penyimpanan pada benih kakao (Lampiran 3). Uji lanjut DNMRT taraf α 5% untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata persentase benih berjamur dalam penyimpanan.

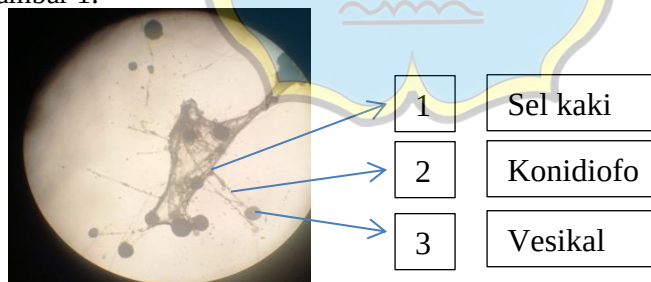
Perlakuan (ABA)	Rata-rata persentase benih berjamur (%)	
a_1 12 mL ⁻¹ aquades	8,00 %	a
a_2 25 mL ⁻¹ aquades	9,33 %	a
a_3 37,5 mL ⁻¹ aquades	10,33 %	a
a_0 kontrol	13,33 %	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT pada taraf α 5%

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata persentase benih berjamur dalam penyimpanan pada benih kakao pada perlakuan a_1 , a_2 , dan a_3 berbeda tidak nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan a_0 . Nilai rata-rata persentase benih berjamur dalam penyimpanan pada benih kakao tertinggi diperoleh pada perlakuan a_0 yaitu 13,33 % dan nilai terendah pada perlakuan a_1 yaitu 8,00 %.

4. Jenis Jamur

Pengamatan secara mikroskopis pada benih yang terserang jamur menunjukkan adanya individu benih yang di kelilingi oleh hipa-hipa jamur yang berwarna putih, yang lama kelamaan menjadi hitam. Bagian benih yang banyak terserang jamur adalah hipokotil. Identifikasi secara mikroskopis jamur tersebut adalah jenis *Aspergillus*. seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Jamur *Aspergillus*. spp yang teridentifikasi dalam percobaan menggunakan Mikroskop.

Dalam penyimpanan, persentase benih berjamur semakin meningkat dengan semakin lamanya penyimpanan. Apabila didukung oleh kondisi lembab, infeksi jamur cepat sekali berkembang, sehingga makin lama disimpan semakin tinggi persentase benih berjamur. Jamur yang teridentifikasi tersebut tergolong jenis jamur yang menyerang benih kakao dalam penyimpanan dengan kadar air tinggi.

5. Daya Kecambah (%)

Hasil analisis ragam data pengamatan menunjukkan bahwa pemberian Asam Absisat (ABA) berpengaruh tidak nyata terhadap daya kecambah pada benih kakao (Lampiran 4). Uji lanjut DNMRT taraf α 5% untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata daya kecambah.

Perlakuan (ABA)	Rata-rata daya kecambah (%)	
a ₁ 12 mL ⁻¹ aquades	68,3 %	a
a ₂ 25 mL ⁻¹ aquades	65 %	a
a ₃ 37,5 mL ⁻¹ aquades	57,2 %	a
a ₀ kontrol	47,2 %	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT pada taraf α 5%

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata daya kecambah pada benih kakao pada perlakuan a₀, a₁, a₂, dan a₃ berbeda tidak nyata. Nilai rata-rata persentase benih berjamur dalam penyimpanan pada benih kakao tertinggi diperoleh pada perlakuan a₁ yaitu 68,3% dan nilai terendah pada perlakuan a₀ yaitu 47,2%.

6. Kecepatan Berkecambah (%/etmal)

Hasil analisis ragam data pengamatan menunjukkan bahwa pemberian Asam Absisat (ABA) berpengaruh tidak nyata terhadap kecepatan berkecambah pada benih kakao (Lampiran 5). Uji lanjut DNMRT taraf α 5% untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Kecepatan Berkecambah.

Perlakuan (ABA)	Rata-rata kecepatan berkecambah (%/etmal)	
a ₀ kontrol	0,71 %/etmal	a
a ₂ 25 mL ⁻¹ aquades	0,97 %/etmal	ab
a ₃ 37,5 mL ⁻¹ aquades	1,35 %/etmal	ab
a ₁ 12 mL ⁻¹ aquades	1,55 %/etmal	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT pada taraf α 5%

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan berkecambah pada benih kakao pada perlakuan a₀, a₂, a₃ berbeda tidak nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan a₁. Nilai rata-rata kecepatan berkecambah pada benih kakao tertinggi diperoleh pada perlakuan a₁ yaitu 1,55 %/etmal dan nilai terendah pada perlakuan a₀ yaitu 0,71 %/etmal.

7. Berat Kering Kecambah (gr)

Hasil analisis ragam data pengamatan menunjukkan bahwa pemberian Asam Absisat (ABA) berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering kecambah pada benih kakao (Lampiran 6). Uji lanjut DNMRT taraf α 5% untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Rata-rata Berat Kering Kecambah.

Perlakuan (ABA)	Rata-rata berat kering kecambah (gr)	
a ₃ 37,5 mL ⁻¹ aquades	0,53 gr	a
a ₀ kontrol	0,72 gr	ab
a ₁ 12,5 mL ⁻¹ aquades	0,77 gr	ab
a ₂ 25 mL ⁻¹ aquades	0,81 gr	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT pada taraf α 5%

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata berat kering kecambah pada benih kakao pada perlakuan a₀, a₁, dan a₃ berbeda tidak nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan a₂. Nilai rata-rata persentase benih berjamur dalam penyimpanan pada benih

kakao tertinggi diperoleh pada perlakuan a_2 yaitu 0,81 gr dan nilai terendah pada perlakuan a_3 yaitu 0,53 gr.

Pembahasan

Benih kakao tergolong kedalam benih rekalsitran hanya dapat disimpan selama empat minggu dan tidak boleh disimpan untuk waktu yang lama. Benih kakao cepat berkecambah di suhu dan kelembaban tertentu setelah buah matang dan sensitif terhadap kadar air tinggi dan rendah dan tidak tahan disimpan lama. Kadar air terlalu tinggi dapat menyebabkan benih kakao mudah berkecambah, sedangkan kadar air terlalu rendah dapat menyebabkan kualitas benih kakao menjadi menurun (Fadlih, 2021).

Untuk mendapatkan benih yang baik, sebelum disimpan, biji harus benar-benar masak di pohon dan mencapai kematangan fisiologis. Tanda-tanda bahwa buah telah matang adalah perubahan warna kulit dan buah yang lepas dari kulit bagian dalam (Uno, 2018).

Teknik penyimpanan benih merupakan salah satu masalah dalam bisnis ketersediaan benih berkualitas tinggi. Selama penyimpanan benih akan mengalami degradasi atau penurunan kualitas yang ditandai dengan penurunan kualitas, viabilitas, dan vigor, serta pertanaman yang buruk dan hasil yang menurun. Salah satu masalah yang menghalangi penyimpanan benih adalah kemunduran atau degradasi benih (Triani, 2021).

Upaya penghambatan perkecambahan benih kakao dapat ditempuh dengan menggunakan zat penghambat pertumbuhan (ZPP). Perkecambahan benih dapat diganggu oleh banyak zat. Beberapa diantara senyawa kimia tersebut ditemukan dalam zat allelopati. Allelopati adalah pengaruh yang menghambat baik langsung maupun tidak langsung dari suatu tanaman terhadap tanaman lain melalui pelepasan senyawa kimia ke lingkungan tanaman tersebut, senyawa kimia yang menimbulkan allelopati tersebut, diantaranya adalah asam phenol, phenolic lacton, flavinium, asam absicis, coumarin (kumarin), terpen, asetogenin, steroid dan alkaloid (Kumalawati *et al*, 2018).

Asam absisat adalah hormon yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Asam absisat membuat tanaman tidak mampu bertunas walaupun kondisi lingkungan sekitarnya mendukung. Asam absisat merupakan fitohormon yang berfungsi dalam menghambat pertumbuhan tanaman (Wisnuwati dan Nugroho, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa terdapat beberapa pengaruh pada perlakuan dengan larutan asam absisat (ABA) terhadap penghambatan perkecambahan benih yang menunjukan hasil pada persentase benih berkecambah dalam penyimpanan, persentase benih berjamur dalam penyimpanan, daya kecambah benih, kecepatan berkecambah, dan berat kering kecambah.

Pengukuran kadar air awal benih dilakukan setelah benih dicuci bersih dari pulpnya, sebelum benih direndam dengan larutan ABA dan disimpan. Benih yang diambil diluar dari benih yang akan diberi perlakuan dan penyimpanan, kemudian sebelum pengukuran benih digeprek agar kadar air maksimal dan ditimbang. Tujuan pengukuran kadar air benih adalah untuk menentukan kandungan air benih baik sebelum penyimpanan, kemudian benih di oven selama 24 jam dan penimbangan benih dilakukan sebelum dan sesudah di oven dan mendapatkan hasil pengukuran kadar air awal benih sebelum penyimpanan, kadar air benih sebelum di oven 10,56 gr dan benih setelah di oven selama 24 jam 4,06 gr. Dan hasil kadar air benih sebelum penyimpanan 61,55%.

Hasil penelitian menunjukan bahwa pemberian asam absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan berpengaruh tidak nyata terhadap persentase benih berkecambah dalam penyimpanan. Persentase benih berkecambah dalam penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil tertinggi yaitu pada perlakuan a_2 (25 mL⁻¹ aquades) dengan nilai rata-rata persentase benih berkecambah dalam penyimpanan sebesar 83,33% dan hasil terendah yaitu pada perlakuan a_0 (kontrol)

dengan nilai rata-rata sebesar 81,33%, terdapat peningkatan persentase benih berkecambah sebesar 2,45% antara perlakuan a_0 dan a_2 .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan berpengaruh nyata terhadap persentase benih berjamur dalam penyimpanan. Persentase benih berjamur dalam penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil tertinggi yaitu pada perlakuan a_0 (kontrol) dengan nilai rata-rata persentase benih berkecambah dalam penyimpanan sebesar 13,33% dan hasil terendah yaitu pada perlakuan a_1 ($12,5 \text{ mL}^{-1}$ aquades) dengan nilai rata-rata sebesar 8,00%, terdapat peningkatan persentase benih berjamur sebesar 66,6% antara perlakuan a_0 dan a_1 .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan berpengaruh tidak nyata terhadap daya kecambah. Daya kecambah dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil tertinggi yaitu pada perlakuan a_1 ($12,5 \text{ mL}^{-1}$ aquades) dengan nilai rata-rata daya kecambah sebesar 68,3% dan hasil terendah yaitu pada perlakuan a_0 (kontrol) dengan nilai rata-rata sebesar 47,2%, terdapat peningkatan daya kecambah sebesar 44,7% antara perlakuan a_0 dan a_1 .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan berpengaruh tidak nyata terhadap kecepatan berkecambah. Kecepatan berkecambah dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil tertinggi yaitu pada perlakuan a_1 ($12,5 \text{ mL}^{-1}$ aquades) dengan nilai rata-rata kecepatan berkecambah sebesar 1,55 %/etmal dan hasil terendah yaitu pada perlakuan a_0 (kontrol) dengan nilai rata-rata sebesar 0,71 %/etmal, terdapat peningkatan kecepatan berkecambah sebesar 118,3% antara perlakuan a_0 dan a_1 .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahan benih kakao dalam penyimpanan berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering kecambah. Berat kering kecambah dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil tertinggi yaitu pada perlakuan a_2 (25 mL^{-1} aquades) dengan nilai rata-rata kecepatan berkecambah sebesar 0,81gr dan hasil terendah yaitu pada perlakuan a_3 ($37,5 \text{ mL}^{-1}$ aquades) dengan nilai rata-rata sebesar 0,53gr, terdapat peningkatan berat kering kecambah sebesar 52,8% antara perlakuan a_2 dan a_3 .

Menurut Winarno (2011) menyatakan bahwa fase akhir dari dormansi adalah fase berkecambah. Permulaan fase perkecambahan ini ditandai dengan penghisapan air (imbibisi) kemudian terjadi pelunakan kulit benih sehingga terjadi hidratisasi protoplasma. Setelah fase istirahat berakhir. Proses selanjutnya yaitu enzim tersebut masuk ke dalam cadangan makanan dan mengkatalis proses perubahan cadangan makanan yang berupa pati menjadi gula sehingga dapat menghasilkan energi yang berguna untuk aktivitas sel dan pertumbuhan.

Lodong *et al.*, (2015) menyatakan bobot kering sangat berhubungan dengan daya berkecambah dimana semakin tinggi daya berkecambah, pertumbuhan bibit akan semakin cepat, dengan demikian menghasilkan bobot kering yang lebih berat. Sehingga apabila daya berkecambah relatif sama, maka akan memberikan pengaruh yang sama terhadap berat kering kecambah.

Prawiranata *et al.* (2021), menerangkan bahwa, peningkatan berat kering kecambah, menunjukkan pertumbuhan vegetatif berjalan baik. Sitompul and Guritno (2021) juga berpendapat bahwa, berat kering kecambah lebih menunjukkan kondisi pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan asam absisat berpengaruh nyata terhadap persentase benih berjamur dalam penyimpanan, akan tetapi berpengaruh

tidak nyata terhadap persentase benih berkecambah dalam penyimpanan, daya kecambah, kecepatan berkecambah, dan berat kering kecambah. Penggunaan Asam Absisat (ABA) untuk menghambat perkecambahan benih kakao (*Theobroma cacao* L.) dalam penyimpanan pada perlakuan a_1 (12,5 mL⁻¹ aquades) menghasilkan rata-rata persentase benih berjamur terendah yaitu 8,00%, daya kecambah tertinggi yaitu 68,3%, Kecepatan berkecambah tertinggi yaitu 1,55 %/etmal.

DAFTAR PUSTAKA

- Avivi, S. (2021). *Buku Teks Fisiologi & Metabolisme Benih*. UPT Penerbitan & Percetakan Universitas Jember.
- Desmita, D. (2021). Pengaruh Konsentrasi Asam Absisat Dan Lama Penyimpanan Terhadap Viabilitas Dan Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) (Doctoral dissertation, universitas jambi).
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2021. Luas Dan Produksi Tanaman Kakao Provinsi Jambi. <https://www.pertanian.go.id>. Diakses pada 21 September 2021.
- Fadlih, A. (2021). *Viabilitas Benih Kakao (Theobroma Cacao L.) Pada Jenis Media Penyimpanan Berbeda Dan Periode Waktu Penyimpanan Berbeda* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Fauzi, A., Faisal, F., dan Rafli, M. (2018). Dampak Letak Buah Pada Pohon dan Perlakuan Benih Terhadap Perkecambahan Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agrium*, 14(1), 1-7.
- Gunawan, B., Pratiwi, Y. I., Hariyadi, B. W., dan Thoyib, M. (2018). Pengaruh Media Simpan Serbuk Gergaji Dan Sekam Terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma Cacao* L.). *JHP17: Jurnal Hasil Penelitian*, 3(02).
- Irawati, I., Samudin, S., dan Adelina, E. (2019). Analisis Kemunduran Benih Cengkeh (*Eugenia aromaticum* L.) Berdasarkan Lama Pengeringan. *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(6), 728-735.
- Koentjoro, Y., dan Dewanti, F. D. (2020). Content of Absciscic Acid and Potassium as Drought Stress Indicator on Soybean. *Nusantara Science and Technology Proceedings*, 139-147.
- Kumalawati, Z., dan Thamrin, S. (2018). Uji Penghambatan Perkecambahan Benih Dan Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Pada Perendaman Allelopati Ekstrak Berbagai Organ Tanaman Tomat (*Solanum lycopersium* L.). *Agroplantae: Jurnal Ilmiah Terapan Budidaya dan Pengelolaan Tanaman Pertanian dan Perkebunan*, 7(1), 14-22.
- Maemunah, M., Adelina, E., & Daniel, I. Y. (2009). Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) Pada Berbagai Lama Penyimpanan dan Invigorasi. *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 16(3).
- Nengsih, Y. (2018). Teknik pengemasan benih kakao (*Theobroma cacao* L.) dalam penyimpanan. *Jurnal Media Pertanian*, 3(2), 89-98.
- Ningsih, A. W., Fatimah, T., & Salim, A. (2021, July). Uji Vigor Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) Pada Berbagai Lama Penyimpanan. In *AGROPROSS National Conference Proceedings of Agriculture*. DOI: 10.25047/agropross (pp. 237-243).
- Pujiasmanto, B. (2020). Peran dan manfaat hormon tumbuhan: contoh kasus paclobutrazol untuk penyimpanan benih. Yayasan Kita Menulis.
- Rachmat, T. N. S., Damanhuri, dan Saptadi, D. 2016. Viabilitas dan vigor benih kakao (*Theobroma cacao* L.) pada beberapa jenis media invigorasi. *Plantropica Journal of Agricultural Science* 1(2):72-80.

- Safitri, S. (2022). Upaya memperpanjang masa simpan benih kakao (*theobroma cacao L.*) Dengan berbagai jenis media simpan (doctoral dissertation, universitas jambi).
- Sobari, I., Sumadi, S., Rosniawaty, S., dan Wardiana, E. (2020). Perubahan biokimia dan indikator vigor benih kakao pada lima taraf lamanya penyimpanan.
- Sumanti, D., Kayaputri, I. L., Hanidah, I. I., Sukarminah, E., dan Giovanni, A. (2016). Pengaruh konsentrasi susu skim dan maltodekstrin sebagai penyalut terhadap viabilitas dan karakteristik mikroenkapsulasi suspensi bakteri *Lactobacillus plantarum* menggunakan metode freeze drying. *JP2| Jurnal Penelitian Pangan*, 1(1).
- Tambunsaribu, D. W., Anwar, S., dan Lukiwati, D. R. (2017). Viabilitas Benih Dan Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Pada Beberapa Jenis Media Simpan Dan Tingkat Kelembaban. *Jurnal Agro Complex*, 1(3), 135-142.
- Triani, N. (2021). Pengaruh Penyimpanan Benih terhadap Daya Berkecambah Benih Leci (*Litchi Chinensis, Sonn.*). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 5(1), 346-352.
- Uno, C. N. P. (2018). Teknik Pengemasan Benih Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Untuk Mempertahankan Viabilitas Selama Penyimpanan (Doctoral dissertation, Universitas Batanghari).
- Wati, R. (2013). Karakter Fisiologi Dan Biokimia Umbi Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium (L.) Schott.*) Selama Penyimpanan Dengan Pemberian Asam Absisat.
- winaty Harahap, S. (2019). Pengaruh Jenis Wadah Simpan terhadap Viabilitas dan Pertumbuhan Benih Kakao (*Theobroma Cacao L.*). *GrahaTani*, 5(1), 703-710.
- Wisnuwati, W., dan Nugroho, C. P. (2018). Modul pengembangan keprofesian berkelanjutan mata pelajaran biologi bidang keahlian agribisnis dan agroteknologi SMK kompetensi D: pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dan hewan.
- Yuniarti, N., Zanzibar, M., Megawati, M., dan Leksono, B. (2014). Perbandingan vigoritas benih *Acacia mangium* hasil pemuliaan dan yang belum dimuliakan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 3(1), 57-64.

RIWAYAT HIDUP



Andre Yufriantama dilahirkan di desa Pulau Gelang 06 Maret 1999, merupakan anak pertama dari 2 bersaudara pasangan bapak Fazri Rosmanto dan ibu Yuniar. Penulis memulai jenjang pendidikan di SDN 005 Pulau gelang lulus tahun 2012 selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan SMPN Negeri 2 Kuala Cenaku lulus tahun 2015 selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMKN 1 Kuala Cenaku lulus tahun 2018. Selanjutnya penulis melanjutkan perguruan tinggi swasta Universitas Batanghari Fakultas Pertanian Program studi Agroteknologi dan lulus pada tahun 2025. Penulis mampu mempertahankan skripsinya yang berjudul "Pengguaan Asam Absisat (ABA) Untuk Menghambat Perkecambahan Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dalam Penyimpanan" dan dihadapan tim penguji dinyatakan lulus serta memperoleh gelar Sarjana Pertanian (SP).

