

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kakao merupakan salah satu tanaman perkebunan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman kakao yang telah berumur 25 tahun akan mengalami penurunan produktifitas. Oleh karena hal ini, benih menjadi salah satu bahan dalam upaya rehabilitasi dan penanaman kembali. Namun kendala dalam memperoleh benih kakao yaitu lokasi kebun induk yang hanya dimiliki perkebunan besar serta lokasinya yang relatif jauh sehingga petani harus mengeluarkan biaya yang cukup mahal. Benih kakao yang bersifat rekalsitran umumnya memiliki masa dorman yang relatif singkat yang berakibat benih kakao cepat berkecambah dan rentan terserang patogen. Benih rekalsitran menghendaki kelembaban dan kadar air yang tinggi (Rachma, *et al.*, 2016).

Kakao merupakan salah satu komoditi ekspor andalan Indonesia. Indonesia menempati peringkat 3 setelah Pantai Gading dan Ghana dalam hal ekspor kakao. Namun, sejak tahun 2015 ekspor kakao indonesia mengalami penurunan yang disebabkan kualitas kakao yang menurun akibat dari penggunaan bibit yang kurang baik, teknik budidaya yang tidak optimal, dan serangan hama penyakit (Direktorat Jendral Perkebunan *dalam* Hakiki dan Asnawi, 2019)

Benih kakao menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam budidaya tanaman kakao. Benih kakao yang berkualitas baik adalah benih yang memiliki mutu genetis, fisis dan fisologis yang berkualitas tinggi untuk menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang baik (Hayati, *et al.*, 2011). Petani umumnya menggunakan benih kakao sebagai bahan perbanyakan tanamannya dari hasil tanamannya tanpa mengetahui kualitas dari tanaman dan hasil tanaman itu sendiri. Untuk menyediakan benih yang berkualitas petani harus mengeluarkan dana yang cukup mahal dan lokasi pemesanan yang cukup jauh. Selain itu, resiko penurunan mutu benih setelah tiba dan diterima oleh petani (Hasid, 2008) *dalam* (Tambunsaribu, *et al.*, 2017).

Penurunan mutu benih kakao akan terjadi secara periodik. Penurunan ini diakibatkan faktor internal dan eksternal. Benih kakao sangat sensitif terhadap cekaman suhu dan kelembaban (Nurahmi, *et al.*, 2010). Selain itu, cara

penyimpanan juga mempengaruhi penurunan mutu benih kakao (Hayati, *et al.*, 2011). Tujuan dari penyimpanan benih yaitu untuk mempertahankan viabilitas benih dalam jangka waktu selama mungkin, sehingga dapat digunakan sebagai bahan budidaya (Sutopo, 2002).

Salah satu upaya mempertahankan viabilitas benih selama masa simpan yaitu menggunakan PEG 6000 (*Polyethylene Glicol*) sebagai bahan pelapis. Bahan tersebut dapat dijadikan alternatif perlakuan invigoration karena sifatnya yang non-toksik dan dapat menurunkan osmotik benih sehingga memudahkan air berimbibisi ke dalam benih (Ailah, 2011).

Viabilitas benih dapat dipertahankan dengan menggunakan media simpan yang lembab. Serbuk gergaji dapat dijadikan media simpan benih kakao karena sifatnya yang lembab dan padat (Rachmawati dan Hasid, 2010). Namun, menurut Sumampow (2010) menyatakan bahwa menggunakan serbuk gergaji sebagai media simpan tidak memberiakan pengaruh terhadap viabilitas benih kakao. Dalam penelitian Kusmana, *et al.*, (2011), *cocopeat* merupakan media penyimpanan dengan penurunan kadar air benih sebesar 1,57% dengan kadar air awal 40,84%. Arang sekam mampu menjaga kelembaban dan kadar air benih tetap stabil dalam penyimpanan 2 minggu benih kakao masih memiliki viabilitas yang cenderung tinggi. Berdasarkan permasalahan di atas, perlu diteliti lebih lanjut agar diperoleh informasi mengenai kombinasi media penyimpanan dan PEG 6000 (*Polyethylene Glicol*) yang tepat dalam upaya mempertahankan viabilitas kakao selama masa simpan.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mendapatkan media penyimpanan yang terbaik terhadap viabilitas benih kakao.
2. Untuk mendapatkan konsentrasi pemberian PEG 6000 (*Polyethylene Glicol*) yang terbaik guna mempertahankan viabilitas benih kakao.
3. Untuk mendapatkan interaksi kombinasi yang tepat antara media simpan dan pemberian PEG 6000 (*Polyethylene Glicol*) guna mempertahankan mutu benih kakao selama penyimpanan.

1.3 Kerangka pemikiran

Pencegahan penurunan mutu benih kakao dapat dilakukan dengan teknik penyimpanan benih yang benar. Kadar air menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kemunduran dari mutu benih (Febryano dan Riniarti, 2009).

Menurut Yuniarti dan Djaman (2015) media simpan dapat menggunakan serbuk gergaji, media abu gosok dan sabut kelapa (*cocopeat*) yang memiliki kelembaban cukup baik dapat mencegah penurunan kadar air benih di atas ambang batas kritisnya. Hal ini didukung dengan pernyataan benih rekalsitran dengan kondisi kadar air dibawah ambang batas kritis dapat berakibat hilangnya viabilitas benih sebesar 20%-40% (Suita dan Syamsuwida, 2016).

Penyimpanan benih rekalsitran menggunakan media serbuk gergaji dengan kadar air 30%-40% lebih efektif mempertahankan kadar air benih, diduga karena serbuk gerjaji dapat mempertahankan kelembaban benih yaitu sekitar 30%-31% kadar air benih (Hasid, 2008) dalam Tambunsaribu, *et al.*, (2017). Menurut Febryano dan Riniarti (2009) abu gosok dengan kadar air media 40%-50% juga dapat digunakan sebagai media simpan benih rekalsitran lebih baik dari serbuk gergaji, karena dianggap dapat menjaga kadar air benih. Penyimpanan benih rekalsitaran dengan menggunakan media sabut kelapa dapat mempertahankan viabilitas benih rekalsitran dengan daya kecambah sebesar 93% dalam kurun waktu 15 hari (Yuniarti dan Djaman, 2015). Menurut Dumadi (2011) kadar air media terlalu tinggi dapat memicu pertumbuhan jamur.

Penggunaan PEG 6000 (*Polyethylene Glicol*) menjadi salah satu bahan pelapis benih dalam upaya mempertahankan viabilitas benih dalam masa simpan. PEG 6000 (*Polyethylene Glicol*) bersifat tidak toksik dan tidak merusak struktur benih. Prinsip penggunaan PEG 6000 (*Polyethylene Glicol*) adalah mencegah penurunan kadar air benih dengan cara mengontrol imbibisi air pada benih sehingga bahan pelapis akan menjadi penyangga kadar air benih (Batubara, *et al.*, 2018).

1.4 Hipotesis

1. Terdapat media penyimpanan terbaik yang mampu mempertahankan viabilitas benih kakao.
2. Terdapat konsentrasi PEG 6000 (*Polyethylene Glicol*) terbaik yang mampu mempertahankan viabilitas benih kakao.
3. Terdapat interaksi kombinasi yang terbaik antara media simpan dan PEG 6000 (*Polyethylene Glicol*) guna mempertahankan viabilitas benih kakao selama penyimpanan.

1.5 Kontribusi Penelitian

Penelitian ini berkontribusi sebagai :

1. Sumber referensi media pengepakan serta penggunaan PEG 6000 yang tepat untuk benih kakao.
2. Upaya menekan resiko benih berkecambah selama distribusi benih kepada petani kakao.
3. Upaya mempertahankan ketersedian stok benih kakao berkualitas bagi petani.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyimpanan Benih

Calon benih yang baik diperoleh dari buah yang matang secara fisiologis. Matang secara fisiologis dapat terjadi saat buah masih berada pada pohon. Buah yang matang secara fisologis di pohon akan memiliki viabilitas dan vigor yang tinggi, namun pada kondisi penyimpanan laju penurunan viabilitas benih akan terjadi dan tidak bisa dihentikan. Penurunan viabilitas dan vigor benih hanya dapat dicegah kecepatan penurunannya (Kartasapoetra, 1986). Penurunan viabilitas dan vigor benih berakibat pada tanaman yang menghasilkan produksi rendah. Oleh sebab itu, berbagai upaya perlakuan dilakukan untuk mencegah penurunan viabilitas dan vigor benih (Maemunah, *et al.*, 2009).

Penyimpanan benih rekalsitran sangat sensitif terhadap kandungan kadar air benih dan kelembaban ruang simpan. Penurunan kadar air dan kelembaban berakibat benih menjadi kehilangan viabilitas sehingga benih menjadi rusak bahkan mati. Berbagai penelitian menunjukkan hasil untuk batas kritis kadar air benih sebesar 25% (Syaiful, *et al.*, 2007), sedangkan batas kritis terendahnya sebesar 16%. Batas kadar air benih tertinggi pada penyimpanan benih sebesar 35%. Benih pada masa penyimpanan mampu mempertahankan viabilitasnya pada kelembaban media simpan 50-70% (Tati, *et al.*, 1997).

Penyimpanan sangat ditentukan oleh kadar air, temperatur, jenis, dan tingkat kematangan benih. Benih sebagai organisme hidup akan mengalami respirasi yang menghasilkan perkecambahan. Kelembaban lingkungan mendukung terjadinya respirasi pada benih, namun pada kondisi kelembaban yang berlebih akan berakibat tumbuhnya jamur yang merusak benih (Kartasapoetra, 2003).

Penyimpanan benih menjadi upaya mempertahankan mutu benih dengan mempertahankan kadar air pada benih. Kegunaan bahan penyangga pada penyimpanan benih yaitu untuk menyediakan air untuk benih jika kekeringan dan menyerap air jika air berlebihan (Rahardjo, 2012). Bahan penyangga kelembaban yang digunakan untuk penyimpanan benih kakao biasanya berupa serbuk gergaji, arang sekam, dan sabut kelapa (Yuniarti, *et al.*, 2009).

2.2 Media Simpan

Media simpan digunakan mempertahankan kebutuhan air benih pada masa penyimpanan (Muniarti, *et al.*, 2006). Upaya mempertahankan kadar air benih dapat dilakukan dengan menyimpan benih pada media simpan yang lembab. Media simpan yang lembab dapat mencegah penurunan viabilitas dan vigor benih selama penyimpanan (Syaiful, *et al.*, 2007). Kondisi perlakuan media simpan untuk benih rekalsiran ditujukan untuk menjaga kelembaban dan mencegah mikroba selama masa simpan (Justice dan Bass, 2002). Kardus dianggap sebagai kemasan yang fungsional, murah dan dapat didaur ulang. Kardus dapat mencegah terjadinya benturan dan guncangan selama benih disimpan dan pengiriman sehingga kondisi benih tetap aman (Klimchuk dan Krasovec, 2006). Menurut Nengsih (2014) menyatakan benih yang disimpan dalam kardus dengan media simpan *cocopeat* dapat menekan pertumbuhan jamur selama penyimpanan 12 hari.

2.2.1 Serbuk gergaji

Semakin banyak serbuk gergaji pada wadah penyimpanan, benih kakao dapat mempertahankan viabilitas benih (Sumampow, 2011). Penyimpanan benih kakao menggunakan media simpan serbuk gergaji dengan masa simpan 3 bulan perkecambahan terjadi pada benih yang masih memiliki kadar air benih sebesar 39%-48% (Hasid, 2008) *dalam* Tambunsaribu, *et al.*, (2017). Menurut Bakri, *et al.*, (2006) serbuk gergaji memiliki sifat yang dapat berubah dalam konteks penyerapan air. Sifat serbuk gergaji yang higroskopis mampu menyerap air jika lingkungannya lembab dan akan melepaskan air jika lingkungannya kering.

2.2.2 Sabut kelapa (*cocopeat*)

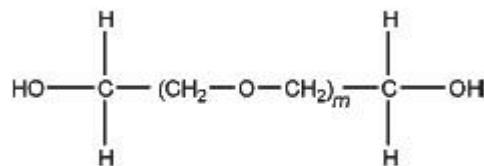
Cocopeat memiliki penurunan kadar air terendah pada suhu ruangan ber-AC. Penyimpanan propagul (*Rhizophora stylosa* G.) selama 4 minggu hanya menurunkan kadar air benih sebesar 1,57% dari kadar air benih awal 40,84% (Kusmana, *et al.*, 2011). *Cocopeat* juga mampu menyerap air 6-8 kali bobot keringnya (Pawennari, 2012) *dalam* Alfian, *et al.*, (2017). *Cocopeat* memiliki keunggulan sifat yg tidak beracun dan mampu mengikat air. Bobot massa *cocopeat* sebesar $0,10\text{g.cm}^{-3}$ (Maryam, *et al.*, 2020).

2.2.3 Arang sekam

Arang sekam memiliki kelengasan sebesar 9,02%, dapat diartikan arang sekam mampu mengikat air lebih banyak dan menjaga kelembaban lebih baik. Kelembaban yang stabil mampu mempertahankan viabilitas benih dan kadar air benih (Purwantoro, 2011). Sifat arang sekam yang berpori memungkinkan arang sekam dapat menyimpan air lebih banyak. Setengah dari volume arang sekam adalah ruang kosong yang dapat diisi fluida atau udara (Ciptaningtyas dan Suhardiyanto, 2016).

2.3 Poly Ethylene Glicol (PEG) 6000

PEG merupakan senyawa yang dapat menurunkan dan mampu mengikat molekul air dengan ikatan hidrogen. Turunnya potensial osmotik larutan menyebabkan air yang ada pada medium tidak dapat diserap oleh tanaman sehingga tanaman mengalami osmosis yang dicirikan dengan menghasilkan prolin (Tuasamu, 2009). PEG 6000 mampu menyangga kandungan air dan menurunkan laju respirasi benih, sehingga resiko benih kehilangan cadangan makanan selama masa penyimpanan dapat ditekan.



Gambar 1. Gugus kimia PEG 6000

PEG 6000 dengan rumus kimia $\text{H}(\text{O-CH}_2\text{-CH}_2)\text{OH}$ memiliki beberapa kelebihan yaitu mempunyai sifat dalam proses penyerapan air, sebagai selektif agen diantaranya tidak toksik terhadap tanaman, mudah larut dalam air, dan telah digunakan untuk mengetahui pengaruh kelembaban terhadap perkecambahan biji tanaman budidaya. PEG 6000 mudah masuk ke dalam sel (intraseluler) dan dapat digunakan sebagai osmotikum pada jaringan, sel ataupun organ. PEG 6000 mempunyai kemampuan sifat dalam menghambat imbibisi dan hidrasi benih (Putra, *et al.*, 2013).

Hasil penelitian Saleh (1994) menggunakan PEG 6000 konsentrasi 30-40% pada benih tanpa kulit ari dapat menekan perkecambahan sampai masa simpan 2 minggu hingga 6 minggu dengan daya kecambah sebesar 99,68%. Sedangkan hasil penelitian Rahardjo dan Winarsih (1993) dalam Nengsих (2014), perendaman benih kakao dalam osmotikum PEG-6000 dengan konsentrasi 40% dapat menekan benih berkecambah dan serangan jamur dalam penyimpanan.

Konsentrasi PEG 6000 antara 30%-40% memiliki nilai osmotik hampir sama dengan nilai osmotik benih kakao dan mampu mencegah benih berkecambah selama dalam penyimpanan dan mempertahankan daya tumbuh selama 3 sampai 6 bulan (Rahardjo, 1986). Menurut Charloq (2011) pada pengujian efikasi fungisida terhadap serangan jamur saat penyimpanan benih rekalsiran karet didapatkan bahwa kombinasi PEG 6000 30% dan fungisida 40 g.1kg⁻¹ benih dalam periode penyimpanan 2, 4, 8, 12 hingga 16 hari sangat efektif menekan benih berkecambah sampai 10,67% dan pertumbuhan jamur 18%. Hasil penelitian terdahulu tanpa perlakuan PEG 6000, benih kakao yang disimpan telah mengeluarkan akar dan telah berkecambah setelah disimpan selama 2 minggu, sedangkan pada penyimpanan konsentrasi 40% dan 60% tidak terdapat benih yang berkecambah sampai penyimpanan 5 minggu (Putra, *et al.*, 2013).

2.4 Viabilitas Benih

Perkecambahan (viabilitas) benih beberapa spesies sangat sensitif terhadap kondisi lingkungan perkecambahan (air, oksigen, cahaya dan suhu). Uji viabilitas benih ditujukan untuk mengetahui kemampuan benih untuk tumbuh di lapangan sebelum ditanam. Viabilitas benih adalah kemampuan hidup benih yang diindikasikan dengan proses pertumbuhan benih (Jumini, 2006).

Viabilitas benih dapat dilihat dari daya berkecambah. Daya berkecambah menginformasikan kemampuan benih tumbuh di lingkungan dengan kondisi optimum. (Justice dan Bass, 2002). Viabilitas benih tergantung pada kadar air benih setelah penyimpanan, apabila kadar air benih tinggi maka viabilitas benih juga tinggi (Dinarto, 2010). Menurut Misrun (2010) viabilitas benih berkaitan erat dengan kadar airnya. Benih dengan kadar air 54% yang disimpan pada suhu 30 °C selama 45 jam akan kehilangan daya kecambah sebesar 20%. Akan tetapi, benih

dengan kadar air 44% akan tahan pada suhu 45 °C selama 36 jam tanpa kehilangan viabilitasnya. Benih berkadar air 11% dan 22% tidak menunjukan adanya kehilangan viabilitas pada suhu 50 °C selama waktu 45 jam.

