

## **PENGARUH FUNGISIDA BENLATE DAN MEDIA PENGEPAKAN DALAM KONDISI KELEMBABAN TINGGI TERHADAP VIGOR DAN VIABILITAS BENIH KAKAO SETELAH PENYIMPANAN**

*Effect Of Fungicide Benlate and Packaging Media in High Humidity Conditions  
on Cocoa Seed Vigor and Viability after Storage*

**Erida Nurahmi<sup>1\*</sup>, Sabaruddin<sup>1</sup>, dan Ninik Erlina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Unsyiah Banda Aceh

<sup>2</sup>Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unsyiah Banda Aceh

### **ABSTRACT**

This study was aimed at determining effect of fungicide Benlate and packaging media in high humidity conditions on cocoa seed vigor and viability. The design used was a factorial completely randomized design (CRD) 3 by 3 with 3 replications. Fungicides consisted of three levels and packaging materials consisted of three levels. The results showed that fungicide Benlate exerted a significant effect on cocoa seed viability. The highest seed viability and vigor were found at a concentration 0.65% of fungicide, while the best packaging media was a perforated plastic polypropylene. The best combination was obtained between fungicide Benlate of 0.65% and a perforated plastic polypropylene of packaging media.

Keywords: cacao seeds, Benlate fungicide, plastic polypropylene, polyetilane and air humidity.

### **PENDAHULUAN**

Benih merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya berbagai tanaman pertanian. Sebagai bahan perbanyakan, benih haruslah bermutu tinggi baik genetis, fisis maupun fisiologis agar dapat menghasilkan tanaman vigor, baik pertumbuhan maupun produksinya.

Mutu benih, secara periodik akan terus menurun sejalan dengan waktu. Kecepatan penurunan mutu benih sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor intrinsik, salah satunya yaitu kadar air benih, maupun faktor ekstrinsik, salah

satunya adalah kondisi kelengasan udara dalam ruang simpan.

Tujuan utama penyimpanan benih adalah untuk mempertahankan viabilitas benih dalam periode simpan yang selama mungkin, agar benih dapat ditanam pada tahun-tahun berikutnya atau untuk tujuan pelestarian benih dari suatu jenis tanaman (Sutopo, 2002).

Benih tanaman kakao tergolong benih rekalsitran, karena itu sangat sensitif terhadap kekeringan dan juga peka terhadap suhu rendah. Hor (dalam Ashari, 1995) membuktikan terjadinya penurunan tajam viabilitas benih kakao dari 15°C ke 17°C.

Kondisi benih kakao tersebut masih menjadi masalah utama yang

---

\*Penulis korespondensi

masih belum teratasi dengan baik sampai saat ini. Hal itu mengakibatkan laju penurunan viabilitas benih berlangsung cenderung lebih cepat, baik pada masa penyimpanan maupun dalam proses pengiriman ke lokasi konsumen (Toruan, 1985).

Sebagai benih rekalsitran, selama penundaan penanaman, benih kakao lebih aman tetap berada dalam daging buah yang menutupinya agar tetap dapat mempertahankan kadar air yang tinggi, sehingga dapat dinyatakan bahwa benih kakao tidak tahan terhadap kehilangan air, tidak toleran terhadap suhu rendah, berkecambah selama penyimpanan, membutuhkan oksigen yang tinggi dan terjadinya kontaminan mikroorganisme di penyimpanan (Chin, 1989).

Pengetahuan dalam usaha memperpanjang daya hidup benih rekalsitran masih sangat terbatas. Ashari (1995) mengemukakan bahwa, masalah utama dalam penyimpanan benih dengan kondisi kelembaban simpan yang tinggi adalah menunda perkecambahan benih dan untuk mengatasi gangguan serangan jamur adalah dengan aplikasi fungisida sehingga benih rekalsitran tersebut dapat dipertahankan viabilitasnya pada kondisi yang aman.

Hasanah (2002) menyatakan bahwa daya simpan benih rekalsitran dapat dipertahankan dengan mengemas benih pada kantong plastik yang berlubang dan dilengkapi dengan bahan yang lembab seperti serbuk gergaji atau arang. Namun, hal ini memerlukan protektan dari invasi dan infeksi mikroorganisme, sekaligus tidak berbahaya bagi benih.

Pada saat ini hanya ada tiga metode penyimpanan jangka pendek untuk benih rekalsitran yang berhasil ditemukan, yaitu metode penyimpanan lembab atau imbibisi, metode pengeringan parsial dan teknik-teknik atmosfer terkendali. Hasil yang telah diperoleh King dan Roberts (dalam Chin, 1989), menunjukkan bahwa setelah satu bulan penyimpanan benih-benih kakao dengan menggunakan teknik penyimpanan imbibisi tersebut masih diperoleh tingkat perkecambahan lebih dari 60%. Sisi negatif dari teknik ini adalah serangan mikroorganisme terutama jamur. Oleh sebab itu, perlakuan benih dengan bahan kimia sebelum disimpan sangat dibutuhkan untuk menghindari serangan jamur atau cendawan dan mikroorganisme lainnya yang mengontaminasi benih selama dalam penyimpanan. Fungisida yang biasa digunakan adalah KOC, Dithane M-45, Benlate, Thiram, Ceresan, Arasan, Captan dan lain-lain (Sutopo, 2002).

Hasil penelitian Rizmi (2004) menunjukkan bahwa metode penyimpanan kelembaban tinggi dan konsentrasi Fungisida Benlate 0,45% dapat mempertahankan daya kecambah benih kakao sampai 64,57% setelah penyimpanan selama 20 hari, tetapi dalam penelitian tersebut tidak dijelaskan mengenai bahan pengemasnya.

Sampai saat ini belum ada informasi yang jelas tentang jenis media dan kemasan penyimpanan untuk benih kakao yang dapat digunakan secara bersamaan dengan fungisida Benlate. Penelitian ini diharapkan dapat menjawab permasalahan tersebut yang tujuan akhirnya

adalah viabilitas dan vigor benih kakao dapat dipertahankan selama mungkin selama penyimpanan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan fungisida Benlate dan media simpan dalam kondisi kelembaban tinggi terhadap vigor dan viabilitas benih kakao setelah penyimpanan, serta untuk mengetahui interaksi antara kedua faktor tersebut.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh.

Bahan dan alat yang digunakan adalah benih kakao jenis Forastero dan Fungisida Benlate yang berbahan aktif benomil 50%, serta pasir sungai sebagai media.

Bahan lain adalah kantong plastik PP, yang beperforasi, dan kapas sebagai media simpan dengan kelembaban sekitar 60 %. Sedangkan wadah penyimpanan digunakan kardus 35cm x 25cm x 20cm,

Beberapa alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitis, pisau, gunting, ayakan pasir 8 mesh, gelas ukur dan baskom.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3x3 dan 3 ulangan, sehingga terdapat 27 satuan percobaan. Faktor yang diteliti adalah konsentrasi Fungisida Benlate (F) terdiri atas 3 taraf yaitu F<sub>1</sub> =0,45%, F<sub>2</sub>=0,55%, dan F<sub>3</sub> =0,65%. Faktor Bahan kemasan/pengepakan (P) terdiri atas 3 taraf yaitu P<sub>1</sub> = Plastik

Polypropilane, P<sub>2</sub> = Plastik Polypropilane yang Dilubangi, dan P<sub>3</sub> = Plastik Polyetilane.

Ekstraksi benih kakao dilakukan secara manual dengan menggunakan abu sekam padi. Pengaturan kelembaban kapas media simpan adalah dengan membasahi 60 g kapas dengan 100 ml aquades.

Data dianalisis dengan uji F. Jika uji F menunjukkan pengaruh yang nyata, maka analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur pada taraf 5% (BNJ<sub>0,05</sub>).

Adapun peubah yang diamati meliputi:

#### Potensi Tumbuh (%)

Potensi tumbuh dihitung berdasarkan jumlah benih yang menunjukkan gejala tumbuh (munculnya akar atau plumula menembus kulit benih) pada hari ke 14, dihitung dengan rumus :

$$PT = \frac{\sum \text{Benih yang menunjukkan gejala tumbuh}}{\sum \text{Benih yang di tanam}} \times 100\%$$

#### Daya Berkecambah (%)

Daya berkecambah diamati pada benih-benih yang berkecambah normal. Kriteria kecambah normal adalah akar panjang, daun tegak, epikotil batang tumbuh baik dengan kuncup ujung utuh. Daya berkecambah dihitung pada pengamatan I (hari ke 7) dan pengamatan II (hari ke 14 setelah tanam), dengan rumus:

$$DB = \frac{\sum \text{KN Pengamatan I} + \sum \text{KN Pengamatan II}}{\sum \text{Benih yang di tanam}} \times 100\%$$

Keterangan : KN = Kecambah normal  
**Kecepatan Tumbuh**

Nilai kecepatan tumbuh dihitung berdasarkan pengamatan jumlah benih yang berkecambah normal setiap harinya sampai hari pengamatan terakhir hari ke 21 dan dinyatakan dalam persen per etmal. Kecepatan tumbuh dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KCT = \frac{N_1}{D_1} + \frac{N_2}{D_2} + \frac{N_3}{D_3} + \dots + \frac{N_N}{D_N}$$

Keterangan :

KCT = Kecepatan Tumbuh

$N_1 \dots N_n$  = Persentase kecambah normal pada hari 1,2,... ,n

$D_1 \dots D_n$  = Jumlah hari setelah tanam

#### **Keserempakan Tumbuh (%)**

Keserempakan tumbuh benih diperoleh berdasarkan penampilan kecambah normal pada hari diantara pengamatan I dan pengamatan II yaitu hari ke 17. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$K_sT(\%) = \frac{\Sigma \text{Kecambah Normal}}{\Sigma \text{Benih yang diuji}} \times 100\%$$

#### **Vigor Kecambah (%)**

Vigor kecambah didasarkan pada penampilan kecambah yang tumbuh kuat (*vigor*) dan kurang kuat (*less vigor*). Penilaian dilakukan dengan membandingkan kecambah yang satu dengan kecambah yang lainnya

$$VK = \frac{\Sigma \text{Benih yang bervigorkuat}}{\Sigma \text{Benih yang diuji}} \times 100\%$$

#### **Uji $T_{50}$**

Uji  $T_{50}$  ini didasarkan pada penghitungan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai jumlah benih yang berkecambah normal setiap hari

hingga 50% dari total perkecambahan relatif.

Pengamatan dilakukan setiap hari, dihitung dengan rumus :

$$T_{50} = \frac{\Sigma T_i X_i}{\Sigma X_i}$$

Keterangan :

$T_i$  = waktu ke-i yang dibutuhkan untuk perkecambahan

$X_i$  = kecambah normal waktu ke-i

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

#### **Pengaruh Fungisida Benlate**

Hasil Uji F pada analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan fungisida Benlate berpengaruh nyata terhadap peubah potensi tumbuh (PT) benih setelah disimpan selama 15 hari, juga peubah keserempakan tumbuh (KsT) dan peubah kecepatan tumbuh (KcT) setelah benih disimpan selama 30 hari. Namun, fungisida Benlate tidak berpengaruh nyata terhadap peubah daya berkecambah (DB), kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, vigor kecambah dan  $T_{50}$  setelah benih disimpan selama 15 hari dan terhadap peubah potensi tumbuh, daya berkecambah, vigor kecambah dan  $T_{50}$  setelah benih disimpan selama 30 hari.

Rerata nilai semua peubah yang diamati pada benih kakao akibat perlakuan fungisida Benlate setelah disimpan selama 15 dan 30 hari dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Nilai Semua Peubah yang diamati pada Benih Kakao akibat Perlakuan Pemberian Fungisida Benlate setelah disimpan selama 15 dan 30 hari

Peubah	Perlakuan	15 hari simpan		30 hari simpan	
		(%)	Arcsin√x	(%)	Arcsin√x
1. PT	F1 (0,45 %)	(80,44)	67,53 <sup>b</sup>	(18,89)	23,70
	F2 (0,55 %)	(40,55)	40,38 <sup>a</sup>	(12,77)	14,55
	F3 (0,65 %)	(71,67)	62,01 <sup>ab</sup>	(21,11)	26,10
BNJ <sub>0,05</sub>		24,24		-	
2. DB	F1 (0,45 %)	44,44	41,66	6,33	14,28
	F2 (0,55 %)	31,67	29,17	8,56	14,09
	F3 (0,65 %)	45,00	42,14	6,67	10,35
		-		-	
3. KsT	F1 (0,45 %)	28,33	31,35	7,22	12,92 <sup>ab</sup>
	F2 (0,55 %)	26,33	26,14	3,44	6,25 <sup>a</sup>
	F3 (0,65 %)	33,89	33,92	15,33	18,33 <sup>b</sup>
BNJ <sub>0,05</sub>		-		11,06	
4. VK	F1 (0,45 %)	40,00	37,22	14,78	21,04
	F2 (0,55 %)	28,89	27,58	9,44	12,48
	F3 (0,65 %)	43,33	41,17	15,5	17,60
		-		-	
5. KcT		(%/etmal)		(%/etmal)	
	F1 (0,45 %)	5,89	11,73	1,78	6,79 <sup>ab</sup>
	F2 (0,55 %)	3,59	8,39	0,64	2,68 <sup>a</sup>
	F3 (0,65 %)	6,16	13,51	3,23	9,05 <sup>b</sup>
BNJ <sub>0,05</sub>		-		4,90	
6. T <sub>50</sub> (hari)		<b>Hari</b>		<b>Hari</b>	
	F1 (0,45 %)	6,16		6,68	
	F2 (0,55 %)	3,60		7,32	
	F3 (0,65 %)	4,86		9,03	
		-		-	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada peluang 5% (Uji BNJ<sub>0,05</sub>)

### Pengaruh Media Pengepakan

Hasil Uji F pada analisis ragam menunjukkan bahwa media pengepakan berpengaruh sangat nyata terhadap peubah vigor kecambah setelah benih disimpan selama 30 hari, serta berpengaruh nyata terhadap peubah keserempakan tumbuh benih setelah disimpan selama 30 hari dan terhadap peubah potensi tumbuh setelah benih disimpan selama 15 hari. Akan tetapi,

media pengepakan tidak berpengaruh nyata terhadap peubah daya berkecambah, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, vigor kecambah dan nilai T<sub>50</sub> benih setelah disimpan selama 15 hari dan terhadap peubah potensi tumbuh, daya berkecambah, keserempakan tumbuh dan T<sub>50</sub> setelah benih disimpan selama 30 Hari.

Rata-rata nilai semua peubah yang diamati dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Nilai Semua Peubah yang diamati pada Benih Kakao akibat Perlakuan Media Pengepakan yang Berbeda setelah disimpan selama 15 dan 30 hari.

Peubah	Perlakuan	15 hari simpan		30 hari simpan	
		(%)	Arcsin $\sqrt{x}$	(%)	Arcsin $\sqrt{x}$
1. PT	P1 (PP)	58,33	48,85 <sup>a</sup>	18,88	12,96
	P2 (PP berlubang)	84,33	75,06 <sup>b</sup>	12,77	25,55
	P3 (PE)	50,00	46,0 <sup>a</sup>	21,11	25,83
BNJ <sub>0,05</sub>		24,24		-	
2. DB	P1 (PP)	40,00	37,39	8,78	14,89
	P2 (PP berlubang)	41,11	38,20	5,99	11,61
	P3 (PE)	40,00	37,38	6,77	12,23
		-		-	
3. KsT	P1 (PP)	24,44	26,26	6,11	11,46 <sup>ab</sup>
	P2 (PP berlubang)	28,33	28,80	16,44	19,79 <sup>b</sup>
	P3 (PE)	35,78	36,35	3,44	6,25 <sup>a</sup>
BNJ <sub>0,05</sub>		-		11,06	
4. VK	P1 (PP)	39,45	37,22	6,67	10,23 <sup>a</sup>
	P2 (PP berlubang)	29,99	27,58	24,00	27,49 <sup>b</sup>
	P3 (PE)	42,78	41,17	9,11	13,40 <sup>a</sup>
BNJ <sub>0,05</sub>		-		13,31	
5. KcT		(%/etmal)		(%/etmal)	
	P1 (PP)	4,00	9,69	1,00	4,46
	P2 (PP berlubang)	5,59	11,41	2,90	8,09
	P3 (PE)	5,98	12,53	1,75	5,96
BNJ <sub>0,05</sub>		-		-	
6. T <sub>50</sub> (hari)	P1 (PP)	4,50		7,44	
	P2 (PP berlubang)	6,55		6,50	
	P3 (PE)	3,58		9,08	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada peluang 5% (Uji BNJ<sub>0,05</sub>)

#### Interaksi Antara Perlakuan Fungisida dengan Media Pengepakan

Hasil Uji F pada analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara fungisida *Banlate* dengan media pengepakan terhadap potensi tumbuh benih pada penyiam-

panan 15 hari serta keserempakan tumbuh benih pada penyimpanan 30 hari. Rerata potensi tumbuh dan keserempakan tumbuh benih kakao akibat perlakuan yang diuji dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata PT setelah Benih Disimpan selama 15 hari dan KsT setelah Benih disimpan selama 30 Hari

Peubah	Taraf Fungisida	Media pengepakan		
		P1	P2	P3
Potensi Tumbuh (%)	F1 (0,45%)	63,93 <sup>ab</sup> (80,00)	63,42 <sup>ab</sup> (68,00)	75,24 <sup>o</sup> (93,33)
	F2 (0,55%)	12,12 <sup>a</sup> (6,67)	85,27 <sup>"</sup> (98,33)	23,74 <sup>ab</sup> (16,61)
	F3 (0,65%)	70,50 <sup>"</sup> (88,33)	76,50 <sup>"</sup> (86,67)	39,05 <sup>ab</sup> (40,00)
	BNJ 0.05	55,76		
Keserempakan Tumbuh (%)	F1 (0,45 %)	16,55 <sup>ab</sup> (9,33)	17,47 <sup>ab"</sup> (10,67)	4,73 <sup>a</sup> (1,67)
	F2 (0,55%)	4,73 <sup>a</sup> (1,67)	4,27 <sup>a</sup> (1,33)	9,75 <sup>a</sup> (7,33)
	F3 (0,65%)	13,11 <sup>ab</sup> (7,33)	37,62 <sup>"</sup> (37,33)	4,27 <sup>a</sup> (1,33)
	BNJ 0.05	25,29		

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada peluang 5% (Uji BNJ)

- ( ) = Angka sebelum transformasi dengan  $\text{Arcsin} \sqrt{x}$

Tabel 4 menunjukkan bahwa, pada penyimpanan 15 hari, benih kakao yang diberi fungisida Benlate 0,55% dengan media pengepakan plastik *polypropilane* berlubang (F<sub>2</sub>P<sub>2</sub>), menghasilkan potensi tumbuh lebih tinggi secara nyata dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Pada benih disimpan selama 30 hari, benih kakao yang diberi fungisida Benlate 0,65% dengan media pengepakan plastik *polypropilane* berlubang (F<sub>3</sub>P<sub>2</sub>), menghasilkan persentase keserempakan tumbuh yang lebih tinggi secara nyata dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya.

## Pembahasan

### Pengaruh Fungisida Benlate

Perkecambahan benih kakao lebih tinggi dengan penggunaan fungi-

sida pada konsentrasi 0,65% setelah benih disimpan selama 15 dan 30 hari dibandingkan dengan konsentrasi 0,45%. Diduga penggunaan fungisida dengan konsentrasi yang tepat mampu mencegah tumbuhnya jamur simpan, karena fungisida dapat melindungi benih dengan dua cara yaitu sistemik berarti membunuh jamur dalam benih dan kontak berarti membunuh jamur benih yang kena langsung pada permukaan benih (Sogiharsono dalam Rahardjo dan Sukamto, 1987). Justice dan Bass (1998), menyatakan bahwa benih yang berkadar air tinggi akan peka terhadap serangan cendawan dalam penyimpanan yang kemudian akan menyebar ke seluruh lotnya.

Rahardjo dan Sukamto (1987) menyatakan bahwa perendaman benih dalam fungisida mampu menekan

serangan jamur simpan selama 4 minggu dan persentase daya berkecambah benih lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (tanpa fungisida). Rizmi (2004) menambahkan bahwa penggunaan fungisida Benlate dengan konsentrasi 0,45% mampu menekan serangan jamur secara optimal setelah benih disimpan selama 20 hari dibandingkan dengan konsentrasi fungisida 0,35 %.

Serangan jamur simpan pada benih dapat menyebabkan kehilangan viabilitas, peningkatan asam lemak bebas, penurunan kadar gula, menimbulkan bau apek dan perubahan warna. Perusakan dapat terjadi dalam beberapa hari bila disimpan pada kondisi yang buruk dan tanpa proteksi. Aktivitas jamur juga dipengaruhi oleh kondisi fisik benih, vitalitas kadar air benih, dan kelembaban nisbi lingkungan tempat penyimpanan (Justice dan Bass, 1998).

Respirasi cendawan pada benih lembab terjadi bersamaan dengan respirasi pada benih sehingga menimbulkan panas. Peningkatan panas akibat serangan jamur tersebut bukan indikasi adanya awal serangan tetapi merupakan suatu indikasi bahwa serangannya telah berlangsung lama sehingga benihnya sudah rusak atau mati (Christensen dalam Justice dan Bass, 1998).

### **Pengaruh Media Pengepakan**

Peningkatan perkecambahan pada media pengepakan plastik *polypropilane* yang disimpan selama 15 hari diduga karena sifat khas film plastik yang impermeabel terhadap uap air sehingga mampu mengisolasi benih dari pengaruh kelembaban media simpannya. Pada keadaan demikian RH udara yang tercipta di dalam

kemasan benih relatif lebih konstan dan diikuti oleh kecenderungan kadar air benih yang stabil tetapi penggunaan media plastik biasa dapat menurunkan perkecambahan setelah benih disimpan selama 30 hari. Hal ini diduga karena kondisi simpan yang mungkin terjadi dalam kemasan plastik polypropilane (tanpa lubang). Selama benih disimpan, gas oksigen yang ada dalam kemasan plastik akan segera menurun konsentrasinya karena dipakai oleh benih. Selanjutnya, keadaan tersebut diikuti oleh akumulasi produk akhir respirasi seperti gas karbondioksida, uap air dan panas. Peningkatan panas dan uap air dalam kemasan akan lebih memacu lagi kegiatan respirasi benih selama disimpan. Sementara itu peningkatan konsentrasi gas karbondioksida dan konsentrasi gas oksigen yang semakin menurun dalam kemasan juga berpengaruh buruk pada viabilitas benih yang disimpan terlalu lama (Hereri, 1993).

Benih kakao yang disimpan dalam media pengepakan plastik *polyetilane* selama 15 hari menghasilkan viabilitas dan vigor benih lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang disimpan selama 30 hari. Justice dan Bass (1998) menyatakan bahwa, plastik *polyetilene* mempunyai sifat-sifat fisik yang khas, antara lain tahan renggangan, pecah mendadak dan *impermeabel* terhadap uap air. Pengemasan benih kakao dalam kantong plastik tertutup rapat, kadar airnya relatif lebih stabil walaupun telah disimpan selama 28 hari (Hunter dalam Jalas, 1981).

Byrd (1983) menyatakan bahwa, benih yang disimpan dalam wadah kedap yang tinggi, kemundurannya berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan penyimpanannya



dalam wadah yang tidak kedap diduga penyimpanan benih dalam kemasan tertutup rapat, maka tidak ada lagi jalan keluar bagi produk akhir respirasi. Akumulasi panas dan uap air akan memacu kegiatan respirasi benih lebih cepat lagi, sedangkan peningkatan konsentrasi CO<sub>2</sub> diikuti oleh O<sub>2</sub> yang semakin menurun, akan merangsang kegiatan respirasi anaerob pada benih yang disimpan dalam kemasan yang tertutup rapat. Produk akhir respirasi anaerob tersebut sangat toksik bagi jaringan hidup benih (Byrd, 1983).

Banyaknya benih tumbuh dalam wadah penyimpanan plastik *polypropilane* berlubang pada 15 hari simpan, dimungkinkan karena faktor oksigen dapat bersirkulasi dengan baik dalam wadah. Menurut Toruan (1985), untuk menjaga atau mempertahankan daya hidup benih kakao secara maksimal selama disimpan, diperlukan aerasi yang baik di sekitar benih. Menyimpan benih kakao dalam tempat yang tertutup rapat tanpa aerasi akan berpengaruh sangat merugikan terhadap viabilitas benih.

Ashiru (*dalam* Rahardjo, 1981) yang mempelajari pengaruh aerasi selama penyimpanan terhadap daya hidup benih kakao menyimpulkan bahwa benih yang disimpan dalam kantung plastik yang diberi lubang aerasi mampu mempertahankan daya hidup benih kakao lebih lama daripada wadah yang tertutup rapat. Percobaan yang sama juga dilaporkan oleh Toruan (1985), bahwa penyimpanan benih kakao dalam kondisi anaerobik memperlihatkan laju penurunan daya berkecambah benih lebih cepat dari pada kondisi aerobik.

Benih-benih *rekalsitran* seperti benih kakao tidak memiliki masa

dormansi, dan akan segera tumbuh meskipun disimpan. Jumlah benih yang tumbuh dalam penyimpanan terendah pada setiap periode penyimpanan adalah pada benih dengan kemasan tanpa lubang, dan jumlah benih yang tumbuh dalam penyimpanan tertinggi, dijumpai pada benih dalam kemasan berlubang.

Perbedaan jumlah benih yang tumbuh dalam penyimpanan tersebut berkaitan dengan perbedaan kondisi simpan dalam kemasan benih. Pada kemasan tanpa lubang, salah satu faktor pendorong perkecambahannya yaitu oksigen dapat dicegah sirkulasinya ke dalam kemasan benih. Kartasapetro (1988) menambahkan bahwa, dengan suhu dan kelembaban yang tinggi benih-benih akan mengadakan metabolisme lebih cepat, akibatnya apabila benih-benih dibiarkan pada suhu dan kelembaban tinggi bila ditanam kembali daya berkecambahannya akan menurun. Hal ini dibuktikan dengan berkecambahannya benih-benih kakao selama penyimpanan, sehingga ketika ditanam kembali benih-benih tersebut telah kehabisan bahan bakar pada jaringannya untuk tumbuh kembali.

Menurut Sadjad (1980) kelembaban lingkungan simpan sangat mempengaruhi keadaan benih. Sifat benih yang higroskopis menyebabkan selalu mengadakan kesetimbangan dengan kelembaban udara di sekitarnya menyebabkan terjadi penyerapan uap air oleh benih, demikian juga sebaliknya.

Sehubungan dengan kondisi ruang penyimpanan benih, beberapa cara telah diketahui dapat menekan laju kemunduran viabilitas benih, seperti penyimpanan pada suhu, kelembaban dan tekanan oksigen yang rendah (Pian, 1981). Suhu ruang simpan yang terlalu tinggi akan

meningkatkan penguapan uap air dari dalam benih dan akan mempercepat kehilangan daya berkecambahnya (Sutopo, 1988), karena protoplasma embrio benih rusak akibat kekeringan sebagian atau seluruh benih (Suseno, 1974).

Peningkatan kadar air benih yang lebih tinggi di ruang simpan akan menurunkan viabilitas benih kakao terutama setelah disimpan empat minggu, pada ruang simpan AC dapat mempertahankan viabilitas benih kakao (daya tumbuh 100%) sampai periode simpan empat minggu dengan penampakan bibit yang cukup baik. Dengan menyimpan benih kakao di ruang AC proses respirasi diperlambat sampai 35 - 40%, sehingga benih masih mampu tumbuh dengan baik walaupun telah disimpan empat minggu (Purnomohadi, Soenong dan Susilastuti, 1986).

### **Pengaruh Interaksi antara Fungisida Benlate dengan Media Pengepakan**

Penggunaan fungisida dengan tepat dapat memperpanjang daya hidup benih kakao yang disimpan Hansen dan Hunter (*dalam* Latif, 1982). Fungisida yang sering dipergunakan untuk keperluan perlakuan benih saat ini adalah fungisida yang mengandung belerang, karena memiliki fitotoksinitas yang rendah terhadap benih dan dalam keadaan tertentu dapat bersifat sebagai insektisida (Sutakaria, 1974).

Hor (*dalam* Nina, 2000), menggunakan metode penyimpanan dan penurunan kadar air benih kakao hingga 35-53 persen serta mengeringkannya dalam ruang ber-AC (suhu 22 °C dan RH 55 %), kemudian benih-benih tersebut dicampur dengan 0,2 % dari suatu campuran Benlate-*thiram*

yang seimbang dan dikemas dengan suatu kantong tipis polietelen berlubang. Kantong tersebut disimpan dalam suatu kotak yang ditutup tidak begitu rapat. Pada kondisi ini, lebih dari 50 % tingkat perkecambahan dapat dipertahankan setelah 24 minggu masa penyimpanan.

Menurut Toruan (1985), untuk menjaga atau mempertahankan daya hidup benih kakao secara maksimal selama disimpan, diperlukan aerasi yang baik di sekitar benih. Menyimpan benih kakao dalam tempat yang tertutup rapat tanpa aerasi akan berpengaruh sangat merugikan terhadap viabilitas benih. Ashiru (*dalam* Rahardjo, 1981) yang mempelajari pengaruh aerasi selama penyimpanan terhadap daya hidup benih kakao menyimpulkan bahwa benih yang disimpan dalam kantong plastik yang diberi lubang aerasi mampu mempertahankan daya hidup benih kakao lebih tinggi dari pada wadah yang tertutup rapat. Percobaan yang sama juga dilaporkan oleh Toruan (1985), bahwa penyimpanan benih kakao dalam kondisi anaerobik memperlihatkan laju penurunan daya berkecambah benih lebih cepat dari pada kondisi aerobik.

Byrd (1983) menyatakan bahwa benih yang disimpan dalam wadah kedap yang tinggi, kemundurannya berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan penyimpanannya dalam wadah yang tidak kedap. Diduga, penyimpanan benih dalam kemasan tertutup rapat, menyebabkan tidak adanya lagi jalan keluar bagi produk akhir respirasi. Akumulasi panas dan uap air akan memacu kegiatan respirasi benih lebih cepat lagi, sedangkan peningkatan konsentrasi CO<sub>2</sub> diikuti oleh O<sub>2</sub> yang semakin

menurun, akan merangsang kegiatan respirasi anaerob pada benih yang disimpan dalam kemasan yang tertutup rapat. Produk akhir respirasi anaerob tersebut sangat toksik bagi jaringan hidup benih (Byrd, 1983).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

1. Penggunaan fungisida Benlate berpengaruh nyata terhadap viabilitas simpan benih kakao, yang meliputi potensi tumbuh setelah benih disimpan selama 15 hari, keserempakan tumbuh dan kecepatan tumbuh setelah benih disimpan selama 30 hari. Viabilitas dan vigor benih tertinggi dijumpai pada konsentrasi fungisida 0,65% .
2. Media pengepakan berpengaruh sangat nyata terhadap vigor kecambah dan berpengaruh nyata terhadap keserempakan tumbuh serta potensi tumbuh setelah benih disimpan selama 15 hari. Viabilitas dan vigor benih tertinggi dijumpai pada pemakaian pengepakan dengan wadah plastik *polypropilane* yang dilubangi.
3. Terdapat interaksi yang nyata antara pemberian fungisida Benlate dengan pemakaian kemasan plastik *polypropilane* yang berlubang terhadap peubah potensi tumbuh benih kakao setelah penyimpanan 15 hari dan keserempakan tumbuh setelah benih kakao setelah penyimpanan 30 hari. Nilai peubah terbaik diperoleh antara perlakuan fungisida 0,65% dengan media pengepakan plastik *polypropilane* berlubang

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan fungisida Benlate dengan konsentrasi yang lebih tinggi pada benih kakao serta media pengepakan yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. 1995. Hortikultura, Aspek Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 485 hlm.
- Byrd, H. W. 1983. Pedoman Teknologi Benih. Terjemahan Ir. Emid Hamidin. PT Pembimbing Masa. Jakarta. 78 hlm.
- Chin, H.F. 1989. Recalcitrant Seed. Agronomy and Horticulture Department, Universitas Pertanian Malaysia. Selangor, Malaysia.
- Hasanah, M. 2002. Peranan Mutu Fisiologik Benih dan Pengembangan Industri Benih Tanaman Industri. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 21(3): 84-90.
- Hereri, A. I. 1993. Pengaruh Perforasi pada Plastik Kemasan dan Periode Simpan Terhadap Kandungan Air dan Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. 82 hlm.
- Jalas, S. 1981 Pengaruh Cara dan Lama Penyimpanan Biji Coklat terhadap Daya Berkecambahnya. Skripsi, tidak dipublikasikan. Fakultas Pertanian USU, 98 hlm.
- Justice, O. L. dan L. N. Bass. 1998. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih (Terjemahan Rennie Roesli). Rajawali, Jakarta.
- Kartasapoetro, A. G. 1988. Teknologi Budidaya Tanaman Daerah Tropik. Bina Aksara, Jakarta. 419 hlm.

- Latif, S. 1982. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Letak Biji Pada Pod Terhadap Daya Berkecambah Biji Coklat. Buletin Agronomi. BPP Medan. 45-50.
- Nina. 2000. Penyimpanan Benih Rekalsitran. Makalah Karya Ilmiah. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh.
- Pian, Z. A. 1981. Pengaruh Uap Ethil Alkohol Terhadap Daya Hidup benih jagung (*Zea mays* L.) dan Pemanfaatannya untuk Menduga Daya Hidup Benih. Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor. 234 hlm.
- Purnomohadi M., Saenong S. dan Susilastuti D. 1986. Buletin agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian. Skripsi, tidak dipublikasikan. Fakultas pertanian. Institut Pertanian Bogor, Vol XVII No 1.
- Rahardjo, P. 1981. Beberapa Faktor yang Berpengaruh terhadap Daya Hidup Benih Kakao. Menara Perkebunan BPP, Bogor. 65-68.
- Rahardjo, P. dan S. Sukamto. 1987. Mempertahankan Daya Tumbuh Benih Kakao dalam Penyimpanan dengan Fungisida. Pelita Perkebunan. 3(1): 31-35.
- Rizmi, R.C. 2004. Pengaruh Kelembaban dan Penggunaan Fungisida Benlate terhadap Viabilitas Simpan Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) Skripsi, tidak dipublikasikan. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. 72 hlm.
- Sadjad, S. 1980. Panduan Pembinaan Mutu Benih Tanaman Kehutanan di Indonesia. Lembaga Alifiasi IPB, Bogor. 301 hlm.
- Suseno, H. 1974. Fisiologi dan Biokimia Kemunduran Benih. Kapita Selekt. Departemen Agronomi. Biro Penataran IPB. Bogor. 195 hlm.
- Sutakaria S., 1974. Penyakit Benih dan Pengujian Kesehatan benih. Kapita selekta. Departemen Agronomi. Biro Penataran IPB. Bogor. 195 hlm
- Sutopo, L. 1988. Teknologi Benih. CV. Raja Wali, Jakarta. 247 hlm.
- Sutopo, L. 2002. Teknologi Benih. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta. 237 hlm.
- Toruan, N. 1985. Pengaruh Kondisi Penyimpanan terhadap Kandungan Metabolik dan Viabilitas Benih Coklat. Penyimpanan dalam berbagai tingkatan kelembaban nisbi udara. BPP, Bogor. Menara Perkebunan 54 (3): 68-75.