

**STUDI BAHAN KEMASAN TERHADAP VIABILITAS BENIH
KEDELAI (*Glycine max* [L.] Merrill) PASCASIMPAN DUA BELAS BULAN
DI RUANG SIMPAN SUHU RENDAH**

*Study of Packaging Materials on the Viability of Soybean (*Glycine Max* [L.] Merrill)
Post Twelve Months Storage in Low Temperature Storage*

Ermawati^{1*}, Niar Nurmauli¹, Paul Benjamin Timotiwu², Restu Deni Bimantara²

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No 1 Gedung Meneng, Bandar Lampung 35145

*E-mail korespondensi: ermawati103@gmail.com

ABSTRAK

Kedelai merupakan komoditas yang menjadi sumber protein nabati yang mudah didapatkan dengan harga yang murah. Faktor yang mempengaruhi produktivitas kedelai rendah di Indonesia adalah kurangnya penggunaan benih bermutu oleh para petani. Upaya mempertahankan daya simpan benih kedelai dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kemasan yang baik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh bahan kemasan yang memiliki karakteristik berbeda dikondisi wadah simpan suhu rendah terhadap viabilitas benih kedelai pascasimpan dua belas bulan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas, Pertanian, Universitas Lampung pada Oktober 2019 sampai dengan Juni 2020. Rancangan perlakuan merupakan faktor tunggal dan tidak terstruktur yaitu bahan kemasan (b). Perlakuan bahan kemasan terdiri dari *aluminium foil* (b₁), *polyetylen* (b₂), *polypropylene* (b₃), kertas amplop coklat (b₄), plastik biasa (b₅), kain blacu (b₆). Bahan kemasan sebanyak enam perlakuan disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) sebanyak empat ulangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa viabilitas benih tinggi pada bahan kemasan *aluminium foil*, *polyethylene*, *polypropylene*, plastik biasa, kertas amplop, dan kain blacu di penyimpanan suhu rendah ruangan simpan ber AC pascasimpan duabelas bulan. Viabilitas benih pascasimpan dua belas bulan ditunjukkan dengan daya berkecambah 87,48%; potensi tumbuh maksimum 96,25%; kecepatan perkecambahan 30,96%; kecambah normal kuat 81,19%; panjang hipokotil 11,99 cm; bobot kering kecambah normal 31,82 mg; kadar air 7,30%; dan daya hantar listrik 244,96 μ S/cm.

Kata kunci: viabilitas, benih kedelai, penyimpanan, bahan kemasan, suhu rendah.

ABSTRACT

Soybean is a commodity that is a source of vegetable protein that is easily obtained at a low price. The factor that affects low soybean productivity in Indonesia is the lack of use of quality seeds by farmers. Efforts to maintain the shelf life of soybean seeds can be done by using good packaging materials. The purpose of this study was to determine the effect of packaging materials that have different characteristics under low temperature storage conditions on the viability of soybean seeds after twelve months of storage. This research was carried out at the Seed and Plant Breeding Laboratory, Faculty, Agriculture, University of Lampung from October 2019 to June 2020. The treatment design was a single and unstructured factor, namely packaging material (b). The treatment of packaging materials consisted of aluminum foil (b₁), polyethylene (b₂), polypropylene (b₃), brown envelope paper (b₄), ordinary plastic (b₅), calico fabric (b₆). The packaging materials for six treatments were arranged in a randomized block design (RAK) with four replications. The results of this study showed that the viability of seeds was high in aluminum foil, polyethylene, polypropylene, ordinary plastic, envelope

paper, and calico packaging materials in low temperature storage in an air-conditioned storage room after twelve months of storage. Twelve months post-stored seed viability was indicated by the germination rate of 87.48%; maximum growth potential of 96.25%; germination speed 30.96%; strong normal sprouts 81.19%; hypocotyl length 11.99 cm; dry weight of normal sprouts 31.82 mg; water content 7.30%; and electrical conductivity of 244.96 S/cm.

Key words: *viability, soybean seed, storage, packaging material, low temperature.*

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu bahan pangan yang menjadi bahan baku untuk pembuatan makanan pokok yang sangat digemari oleh masyarakat di Indonesia. Kedelai merupakan komoditas yang menjadi sumber protein nabati yang mudah didapatkan. Kebutuhan kedelai belum tercukupi dikarenakan produktivitas kedelai tergolong masih rendah. Menurut Dirjen Tanaman Pangan (2020), produksi tanaman kedelai di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 0,42 juta ton dengan luas lahan 0,29 juta ha. Produksi kedelai pada tahun 2019 mengalami penurunan jika dibandingkan dengan tahun 2018, pada tahun 2018 produksi kedelai mencapai 0,65 juta ton dengan luas lahan 0,49 ha. Hal ini menunjukkan bahwa luas lahan yang digunakan untuk pertanaman kedelai mampu meningkatkan produksi kedelai. Upaya yang dilakukan dengan meningkatkan produksi kedelai melalui penggunaan benih bermutu, teknik budidaya yang tepat, dan penanganan pascapanen yang benar (Septiatin, 2012).

Benih kedelai memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga benih kedelai membutuhkan kondisi simpan yang aman agar benih kedelai tidak cepat mengalami kemunduran benih. Kemunduran benih merupakan kondisi mutu fisiologis benih mengalami kemunduran yang dapat menimbulkan perubahan di dalam benih secara menyeluruh fisik, fisiologis maupun kimiawi yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih (Sadjad, 1994). Penyimpanan benih bertujuan untuk mempertahankan viabilitas benih dalam periode simpan yang selama mungkin.

Upaya penyimpanan tertutup adalah mengatur faktor lingkungan agar benih mampu mempertahankan viabilitasnya dengan memodifikasi suhu dan kelembaban ruang. Suhu dan kelembaban merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi kemunduran benih (Copeland dan McDonald, 2001).

Upaya mempertahankan daya simpan benih kedelai dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kemasan yang baik. Menurut Ramadhani *et al* (2018) bahwa bahan kemasan juga sebagai faktor luar yang berfungsi melindungi kualitas fisik maupun fisiologis benih dari pengaruh lingkungan simpan, menghindari tercecernya benih, dan memudahkan dalam distribusi. Penggunaan bahan kemasan harus dipilih yang memiliki beberapa sifat yaitu kedap udara, tidak mudah sobek, dan mampu menahan keluar masuknya gas dan uap air sehingga mampu memperlambat proses respirasi yang menjadi penyebab kemunduran benih. Hal ini dilakukan sebagai tindakan pencegahan peningkatan kadar air benih selama penyimpanan. Bahan kemasan yang umum digunakan untuk penyimpanan adalah bahan kemasan kedap uap air dan kedap udara (Justice and Bass, 2002).

Pemilihan bahan kemasan sangat berpengaruh dalam mempertahankan viabilitas benih selama penyimpanan. Pada penelitian ini digunakan empat jenis bahan kemasan yang dilihat dari asal bahan kemasan yaitu bahan kemasan yang berasal dari logam, plastik, kain, dan kertas. Bahan kemasan yang baik untuk penyimpanan benih kedelai memiliki beberapa ciri yaitu, mampu menahan pertukaran gas, menahan penguapan uap air, dan tidak mudah sobek.

Penelitian dilakukan untuk mengetahui viabilitas benih kedelai Varietas Dena-1 yang disimpan dengan berbagai bahan kemasan yang berbeda dengan masa simpan dua belas bulan. Bahan kemasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *aluminium foil*, *polyethylene*, dan *polypropylene*, kertas amplop coklat, plastik biasa, dan kain blacu di ruangan simpan bersuhu rendah diharapkan mampu menciptakan kondisi ruang yang terkontrol. Kondisi terkontrol ini mampu memperlambat laju kemunduran benih. Kondisi ruangan ber-AC yang digunakan memiliki suhu $19 \pm 2,3^{\circ}\text{C}$ yang termasuk dalam kategori suhu rendah dengan tujuan agar dapat mempertahankan viabilitas benih.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Waktu penelitian dimulai pada Oktober 2019 sampai dengan Juni 2020. Bahan yang digunakan yaitu benih kedelai Varietas Dena-1 yang didapat dari produsen benih Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (UPBS BPTP), Lembang, Jawa Barat. yang telah mengalami periode simpan pascapanen selama empat bulan dengan menggunakan kemasan plastik HDPE, ruang simpan dengan suhu rendah (ruang AC), kertas merang, air aquades, *aluminium foil*, *polyethylene*, *polypropylene*, amplop coklat, plastik biasa, dan kain blacu. Alat yang digunakan adalah keranjang penyimpanan berukuran 48x35x17 cm, Germinator IPB 73-2A/B, Alat Pengukur Daya Hantar Listrik (*Electroconductivity meter*), *thermohigrometer*, timbangan analitik tipe Symmetry, Timbangan Elektrik Tipe Scout Pro, oven tipe Memmert, pengempa kertas, kamera, gelas ukur, dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) sebanyak empat ulangan, rancangan perlakuan berupa faktor tunggal tidak terstruktur yaitu bahan kemasan yang terdiri dari *aluminium foil*

(b1), *polyetylen* (b2), *polypropylene* (b3), kertas amplop coklat (b4), plastik biasa (b5), dan kain blacu (b6). Penelitian ini memiliki enam perlakuan dan empat ulangan sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Homogenitas ragam diuji dengan uji bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tukey. Asumsi anara terpenuhi, pemisahan nilai tengah perlakuan dilakukan dengan uji perbandingan kelas pada taraf 5%.

Bahan kemasan yang digunakan dalam penelitian ini disesuaikan dengan ukuran yang sama yaitu untuk bobot satu kilogram dengan ukuran 15x30 cm. Setiap satuan percobaan berisi 500 g benih yang telah ditimbang dengan timbangan. Benih yang sudah ditimbang selanjutnya dimasukkan ke dalam masing-masing bahan kemasan tiap satuan percobaan. Bahan kemasan diberi label masing-masing perlakuan dan disusun sesuai tata letak tiap kelompok.

Penyimpanan benih dilakukan di ruang penyimpanan dengan suhu rendah (ruang AC) dengan suhu $19^{\circ}\text{C} \pm 2,3$ dan kelembaban ruang $43\% \pm 7,9$. Penyimpanan dilakukan selama dua belas bulan dan dilakukan pengujian sesuai dengan variabel pengamatan pada awal simpan dan pascasimpan dua belas bulan.

Variabel pengamatan pada penelitian ini adalah daya berkecambah (%) yang diamati pada hari ke-1 dan hari ke-5 setelah tanam. Perhitungan banyaknya benih kedelai yang sudah berkecambah dengan normal dengan melakukan pengamatan benih yang berada di dalam gulungan kertas merang.

Potensi tumbuh maksimum (%) menggambarkan informasi kemungkinan kemampuan benih untuk tumbuh menjadi tanaman normal dan berproduksi optimum meskipun keadaan biofisik suboptimum. Potensi tumbuh maksimum dihitung dengan cara menghitung seluruh benih yang berkecambah baik normal maupun abnormal (kecuali benih mati) (ISTA,2010) pada hari hitung ke-2 dan hari ke-5 dan dinyatakan dalam persentase (%).

Kecepatan perkecambahan adalah suatu peubah sebagai tolak ukur vigor kekuatan tumbuh benih (Suhartanto, 2013). Pengukuran kecepatan perkecambahan benih dilakukan pada hari ke-2 sampai hari ke-5. Kecepatan tumbuh benih dihitung berdasarkan jumlah penambahan presentase kecambah normal. Kecambah normal kuat diukur pada kecambah hasil uji keserempakan perkecambahan benih (UKsP) yaitu dengan dihitung persentase kecambah normal kuat dari seluruh benih yang ditanam pada hari ke-5.

Panjang hipokotil kecambah normal diperoleh dari uji perkecambahan dari 20 sampel kecambah normal yang diambil secara acak setiap perlakuan. Panjang hipokotil kecambah normal diukur dari pangkal hipokotil hingga kotiledon kecambah. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris biasa. Satuan pengukuran yang digunakan adalah sentimeter (cm).

Bobot kering kecambah normal adalah rata rata bobot kering dari 20 sampel kecambah normal diambil masing masing pada setiap perlakuan. Pengukuran dilakukan pada kecambah normal uji keserempakan perkecambahan pada hari ke-5. Kemudian dimasukkan kedalam oven tipe *Memmert* dengan suhu 80°C selama 3x24 jam sampai mencapai bobot kering konstan. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik *Symmetry Cole Palmer*.

Pengukuran kadar air benih yang dilakukan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode pengukuran kadar air secara langsung dengan oven tipe *memmert*. Pengovenan untuk mengukur kadar air benih dilakukan dengan suhu 105°C selama 1 x 24 jam. Kadar air benih diukur dengan menggunakan satuan persen (%).

Daya hantar listrik dilakukan dengan perendaman dengan *aquades* sebanyak 50 ml dan gelas ditutup dengan penutup selama 24 jam. Pengukuran dilakukan setelah 24 jam dengan alat *Conductivitymeter* untuk

mengukur hasil air rendaman benih untuk mengukur tingkat kebocoran sel pada benih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa viabilitas benih masih tinggi pada semua bahan kemasan dengan karakteristik yang berbeda selama penyimpanan bulan I, II, III, dan IV di ruang penyimpanan ber-AC dengan suhu dingin. Hasil tersebut didukung daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan perkecambahan, kecambah normal kuat, panjang hipokotil, bobot kering kecambah normal, dan kadar air serta daya hantar listrik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan bulan I, II, dan III; daya berkecambah bahan kemasan *aluminium foil* tidak berbeda dibandingkan dengan bahan kemasan *polyethylene* (PE), *polypropylene* (PP), plastik biasa, kertas amplop coklat, dan kain blacu yaitu (92,25-90,70%); (91,75-90,25); dan (87,50-85,85)% (Tabel 2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan bulan IV; daya berkecambah dari kemasan *aluminium foil* lebih tinggi sebesar 3,34% (85,00-82,25) daripada kemasan *polyethylene* (PE), *polypropylene* (PP), plastik biasa, kertas amplop coklat, dan kain blacu (Tabel 1).

Viabilitas benih yang disimpan dengan bahan kemasan *aluminium foil*, *polypropylene*, *polyethylene*, plastik biasa, kertas amplop coklat dan kain blacu masih tinggi di ruang simpan bersuhu rendah (ruang AC) ditunjukkan dengan rata rata daya berkecambah sebesar 87,48% dan potensi tumbuh maksimum sebesar 96,25% (Tabel 1 dan 2). Penggunaan bahan kemasan sangat berperan dalam mempertahankan viabilitas benih selama penyimpanan di ruang simpan ber-AC dengan suhu rendah.

Bahan kemasan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan enam jenis bahan kemasan yang terbuat dari logam

aluminium (*aluminium foil*), bahan kemasan plastik (*polypropylene*, *polyethylene*, dan plastik biasa). Bahan-bahan tersebut memiliki sifat impermeabilitas yang tinggi yaitu tidak mudah tembus uap air dan gas (Rahayu *et al.*, 2013). Bahan kemasan yang terbuat dari kertas dan kain yaitu kertas amplop coklat dan kain blacu. Bahan kemasan tersebut memiliki sifat permeabilitas yang tinggi berarti kemasan memiliki pori-pori besar mudah dilewati udara sehingga benih akan mudah mengikat dan melepas air ke udara (Suryanto, 2013).

Variabel pengamatan potensi tumbuh maksimum yang dihasilkan pada semua bahan kemasan penyimpanan bulan I, II, III, dan IV tidak berbeda pada semua perbandingan (Tabel 2). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada penyimpanan

suhu rendah di ruang tertutup sangat mendukung untuk memperpanjang umur simpan benih. Bahan kemasan berguna untuk menghambat masuk dan keluarnya uap air dan udara dari wadah simpan ke benih langsung. Suhu rendah yang konstan (terkontrol) di ruang simpan (ruang AC) menyebabkan laju respirasi benih yang lambat. Suhu rendah (19-24°C), respirasi berjalan lebih lambat daripada suhu tinggi (>25°C). Kondisi tersebut dapat mempertahankan viabilitas benih lebih lama (Purwanti, 2004). Kondisi suhu yang tidak berfluktuasi sangat mendukung terjadinya keseimbangan higroskopis antara kadar air dan kelembaban udara di ruang simpan.

Tabel 1. Hasil uji perbandingan kelas daya berkecambah pada penyimpanan bulan I-IV

Perbandingan Bahan Kemasan (B)	I		II		III		IV	
	%	F-hit.	%	F-hit	%	F-hit	%	F-hit
p1: b1, vs b2, b3 b4, b5, b6	-(92,25- 90,70)	tn	-(91,75- 89,80)	tn	-(87,50- 85,85)	tn	-(85,00- 82,25)	*
p2: b2, b3 b4, vs b5, b6	-(90,92- 90,38)	tn	-(90,08- 89,38)	tn	-(86,50- 84,88)	tn	-(82,58- 81,75)	tn
p3: b2 b3 vs b4	-(91,13- 90,50)	tn	-(90,13- 90,00)	tn	-(86,75- 86,00)	tn	-(82,75- 82,25)	tn
p4: b2 vs b3	-(91,00- 91,25)	tn	-(89,25- 91,00)	tn	-(86,50- 87,00)	tn	-(83,00- 82,50)	tn
p5: b5 vs b6	(90,50- 90,25)	tn	(90,00- 88,75)	tn	(85,50- 84,25)	tn	(82,00- 81,50)	tn

Keterangan: I, II, III, dan IV= Penyimpanan bulan I, II, III, dan IV

b1 = *Aluminium foil*

b4 = Plastik biasa

b2 = *Polyethylene*

b5 = Kertas amplop

b3 = *Polypropylene*

b6 = Kain blacu

tn = Tidak berbeda pada α 5%

% = Persen selisih rata-rata DB (%) yang dibandingkan pada masing-masing perbandingan kelas

Tabel 2. Hasil uji perbandingan kelas potensi tumbuh maksimum pada penyimpanan bulan I-IV

Perbandingan Bahan Kemasan (B)	I		II		III		IV	
	%	F-hit.	%	F-hit	%	F-hit	%	F-hit
p1: b1, vs b2, b3 b4, b5 ,b6	- (98,75- 97,35)	tn	- (97,50- 96,15)	tn	- (97,25- 95,90)	tn	- (96,50- 94,60)	tn
p2: b2, b3 b4,vs b5 ,b6	- (97,17- 97,63)	tn	- (96,75- 95,25)	tn	- (96,42- 95,13)	tn	- (95,17- 93,75)	tn
p3: b2 b3 vs b4	(97,88- 95,75)	tn	(97,00- 96,25)	tn	(96,50- 96,25)	tn	(95,38- 94,75)	tn
p4: b2 vs b3	(98,00- 97,75)	tn	-(97,25- 96,75)	tn	- (97,00- 96,00)	tn	- (95,50- 95,25)	tn
p5: b5 vs b ₆	(96,75- 98,50)	tn	(95,75- 94,75)	tn	(95,50- 94,75)	tn	(94,00- 93,50)	tn

Keterangan: I, II, III, dan IV= Penyimpanan bulan I, II, III, dan IV

b1 = *Aluminium foil*

b4 = Plastik biasa

b2 = *Polyethylene*

b5 = Kertasamplop

b3 = *Polypropylene*

b6 = Kain blacu

tn = Tidak berbeda pada α 5%

% = Persen selisih rata-rata DB (%) yang dibandingkan pada masing-masing perbandingan kelas

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada penyimpanan suhu rendah di ruang tertutup sangat mendukung untuk memperpanjang umur simpan benih. Bahan kemasan berguna untuk menghambat masuk dan keluarnya uap air dan udara dari wadah simpan ke benih langsung. Suhu rendah yang konstan (terkontrol) di ruang simpan (ruang AC) menyebabkan laju respirasi benih yang lambat. Suhu rendah (19-24°C), respirasi berjalan lebih lambat daripada suhu tinggi (>25°C). Kondisi tersebut dapat mempertahankan viabilitas benih lebih lama (Purwanti, 2004). Kondisi suhu yang tidak berfluktuasi sangat mendukung terjadinya keseimbangan higroskopis antara kadar air dan kelembaban udara di ruang simpan (Begum *et al*, 2013).

Kondisi penyimpanan yang tertutup suhu rendah (ber-AC) dapat menekan laju respirasi benih pada semua jenis bahan kemasan. Laju respirasi yang lambat mengindikasikan bahwa cadangan makanan dalam benih masih tinggi yang ditunjukkan oleh tingginya bobot kering kecambah

normal (Tabel 6). Cadangan makanan digunakan sebagai sumber energi untuk berlangsungnya metabolisme benih selama proses perkecambahan ditunjukkan dengan kecepatan perkecambahan yang tinggi dan kecambah normal kuat (Indartono, 2011) (Tabel 3 dan Tabel 4).

Menurut Justice dan Bass (2002) menyatakan semakin lama berlangsungnya respirasi, semakin banyak cadangan makanan yang digunakan. Selama penyimpanan benih tetap melakukan respirasi tetapi laju respirasinya dapat diperlambat pada suhu rendah yang konstan.

Proses respirasi tersebut menghasilkan karbondioksida (CO₂). Sistem penyimpanan tertutup mengakumulasi CO₂ yang dapat membuat respirasi berjalan lambat. Hal tersebut menyebabkan keadaan CO₂ dalam penyimpanan meningkat sehingga respirasi berjalan lambat (Suhartanto, 2013).

Tabel 3. Hasil uji perbandingan kelas kecepatan perkecambahan pada penyimpanan bulan I-IV

Perbandingan Bahan Kemasan (B)	I		II		III		IV	
	%	F-hit.	%	F-hit	%	F-hit	%	F-hit
p1: b1, vs b2, b3 b4, b5 ,b6	-(31,39- 31,80)	tn	-(31,07- 31,48)	tn	-(31,01- 31,38)	tn	6,68 (30,96- 29,02)	*
p2: b2, b3 b4,vs b5 ,b6	(31,48- 32,26)	tn	-(31,14- 31,97)	tn	-(31,29- 31,53)	tn	-(29,17- 28,79)	tn
p3: b2 b3 vs b4	-(31,06- 32,33)	tn	-(31,13- 31,18)	tn	-(30,94- 31,98)	tn	-(29,30- 28,91)	tn
p4: b2 vs b3	-(31,19- 30,93)	tn	-(31,04- 31,22)	tn	-(30,96- 30,92)	tn	-(29,51- 29,09)	tn
p5: b5 vs b ₆	(31,31- 33,22)	tn	(31,23- 32,71)	tn	31,04- 32,02)	tn	(28,73- 28,85)	tn

Keterangan: I, II, III, dan IV= Penyimpanan bulan I, II, III, dan IV

b1 = *Aluminium foil*

b4 = Plastik biasa

b2 = *Polyethylene*

b5 = Kertasamplop

b3 = *Polypropylene*

b6 = Kain blacu

tn = Tidak berbeda pada α 5%

% = Persen selisih rata-rata DB (%) yang dibandingkan pada masing-masing perbandingan kelas

Tabel 4. Hasil uji perbandingan kelas kecambah normal kuat pada penyimpanan bulan I-IV

Perbandingan Bahan Kemasan (B)	I		II		III		IV	
	%	F-hit.	%	F-hit	%	F-hit	%	F-hit
p1: b1, vs b2, b3 b4, b5 ,b6	-(84,75- 82,60)	tn	-(83,25- 82,05)	tn	5,16 (83,50- 79,40)	tn	3,86 (82,00- 78,95)	*
p2: b2, b3 b4,vs b5 ,b6	-(83,17- 81,75)	tn	-(80,75- 84,00)	tn	3,81 (80,58- 77,63)	tn	3,94 (80,17- 77,13)	*
p3: b2 b3 vs b4	-(83,88- 81,75)	tn	-(79,88- 82,50)	tn	-(81,38- 79,00)	tn	-(80,88- 78,75)	tn
p4: b2 vs b3	-(83,25- 84,50)	tn	-(81,25- 78,50)	tn	-(81,50- 81,25)	tn	-(81,00- 80,75)	tn
p5: b5 vs b ₆	(81,75- 81,75)	tn	(83,75- 84,25)	tn	(78,25- 77,00)	tn	(77,50- 76,75)	tn

Keterangan: I, II, III, dan IV= Penyimpanan bulan I, II, III, dan IV

b1 = *Aluminium foil*

b4 = Plastik biasa

b2 = *Polyethylene*

b5 = Kertasamplop

b3 = *Polypropylene*

b6 = Kain blacu

tn = Tidak berbeda pada α 5%

% = Persen selisih rata-rata DB (%) yang dibandingkan pada masing-masing perbandingan kelas

Tabel 5. Hasil uji perbandingan kelas Panjang hipokotil pada penyimpanan bulan I-IV

Perbandingan Bahan Kemasan (B)	I		II		III		IV	
	%	F-hit.	%	F-hit	%	F-hit	%	F-hit
p1: b1, vs b2, b3 b4, b5 ,b6	-(12,22- 11,95)	tn	-(12,96- 12,47)	tn	- (11,97- 12,62)	tn	- (11,76- 10,73)	tn
p2: b2, b3 b4,vs b5 ,b6	- (11,67- 12,39)	tn	-(12,57- 12,33)	tn	- (12,66- 12,57)	tn	- (10,92- 10,43)	tn
p3: b2 b3 vs b4	- (11,69- 11,63)	tn	-(12,59- 12,53)	tn	- (12,54- 12,89)	tn	- (11,10- 10,57)	tn
p4: b2 vs b3	- (11,99- 10,65)	tn	-(12,74- 12,44)	tn	- (12,37- 12,72)	tn	- (11,25- 10,95)	tn
p5: b5 vs b ₆	- (12,25- 12,52)	tn	-(12,07- 12,59)	tn	- (12,37- 12,77)	tn	- (10,48- 10,39)	tn

Keterangan: I, II, III, dan IV= Penyimpanan bulan I, II, III, dan IV

b1 = *Alumunium foil*

b4 = Plastik biasa

b2 = *Polyethylene*

b5 = Kertasamplop

b3 = *Polypropylene*

b6 = Kain blacu

tn = Tidak berbeda pada α 5%

% = Persen selisih rata-rata DB (%) yang dibandingkan pada masing-masing perbandingan kelas

Tabel 6. Hasil uji perbandingan kelas bobot kering kecambah normal pada penyimpanan bulan I-IV

Perbandingan Bahan Kemasan (B)	I		II		III		IV	
	%	F-hit.	%	F-hit	%	F-hit	%	F-hit
p1: b1, vs b2, b3 b4, b5 ,b6	-(33,08- 31,99)	tn	- (32,71- 31,99)	tn	- (32,38- 31,67)	tn	- (31,91- 31,13)	tn
p2: b2, b3 b4,vs b5 ,b6	- (31,92- 32,10)	tn	- (31,83- 32,23)	tn	- (31,63- 31,72)	tn	- (31,22- 30,99)	tn
p3: b2 b3 vs b4	- (31,92- 31,91)	tn	- (31,83- 31,83)	tn	- (31,44- 32,44)	tn	- (31,33- 31,00)	tn
p4: b2 vs b3	- (32,55- 31,29)	tn	- (32,13- 31,52)	tn	- (31,58- 31,30)	tn	- (31,45- 31,22)	tn
p5: b5 vs b ₆	- (32,65- 31,56)	tn	- (32,65- 31,81)	tn	- (32,01- 31,44)	tn	- (30,96- 31,03)	tn

Keterangan: I, II, III, dan IV= Penyimpanan bulan I, II, III, dan IV

b1 = *Alumunium foil*

b4 = Plastik biasa

b2 = *Polyethylene*

b5 = Kertasamplop

b3 = *Polypropylene*

b6 = Kain blacu

tn = Tidak berbeda pada α 5%

% = Persen selisih rata-rata DB (%) yang dibandingkan pada masing-masing perbandingan kelas

Tabel 7. Hasil uji perbandingan kelas kadar air pada penyimpanan bulan I-IV

Perbandingan Bahan Kemasan (B)	I		II		III		IV	
	%	F-hit.	%	F-hit	%	F-hit	%	F-hit
p1: b1, vs b2, b3 b4, b5 ,b6	2,89 (7,01-7,22)	*	3,95 (7,03- 7,32)	*	4,26 (7,08- 7,39)	*	4,51 (7,12- 7,46)	*
p2: b2, b3 b4,vs b5 ,b6	- (7,20- 7,26)	tn	- (7,26- 7,40)	tn	- (7,33- 7,49)	tn	- (7,43- 7,49)	tn
p3: b2 b3 vs b4	- (7,15- 7,29)	tn	- (7,23- 7,33)	tn	- (7,29- 7,41)	tn	- (7,40- 7,50)	tn
p4: b2 vs b3	- (7,17- 7,14)	tn	- (7,14- 7,32)	tn	- (7,22- 7,37)	tn	- (7,40- 7,41)	tn
p5: b5 vs b ₆	- (7,16- 7,35)	tn	- (7,31- 7,50)	tn	- (7,37- 7,60)	tn	- (7,43- 7,56)	tn

Keterangan: I, II, III, dan IV= Penyimpanan bulan I, II, III, dan IV

b1 = *Alumunium foil*

b4 = Plastik biasa

b2 = *Polyethylene*

b5 = Kertasamplop

b3 = *Polypropylene*

b6 = Kain blacu

tn = Tidak berbeda pada α 5%

% = Persen selisih rata-rata DB (%) yang dibandingkan pada masing-masing perbandingan kelas

Tabel 8. Hasil uji perbandingan kelas daya hantar listrik pada penyimpanan bulan I-IV

Perbandingan Bahan Kemasan (B)	I		II		III		IV	
	%	F-hit.	%	F-hit	%	F-hit	%	F-hit
p1: b1, vs b2, b3 b4, b5 ,b6	- (232,78- 240,36)	tn	- (234,47- 247,17)	tn	- (237,13- 244,18)	tn	- (245,93- 254,04)	tn
p2: b2, b3 b4,vs b5 ,b6	- (238,94- 242,49)	tn	-(247,12- 247,23)	tn	- (243,21- 245,64)	tn	-(254,99- 246,64)	tn
p3: b2 b3 vs b4	- (236,88- 243,06)	tn	- (243,54- 254,29)	tn	- (242,96- 243,71)	tn	- (257,47- 250,02)	tn
p4: b2 vs b3	- (236,17- 237,59)	tn	- (241,87- 245,21)	tn	- (237,39- 248,53)	tn	- (259,98- 254,96)	tn
p5: b5 vs b ₆	- (240,11- 244,87)	tn	- (243,41- 251,05)	tn	- (241,08- 250,20)	tn	-(247,35- 245,93)	tn

Keterangan: I, II, III, dan IV= Penyimpanan bulan I, II, III, dan IV

b1 = *Alumunium foil*

b4 = Plastik biasa

b2 = *Polyethylene*

b5 = Kertasamplop

b3 = *Polypropylene*

b6 = Kain blacu

tn = Tidak berbeda pada α 5%

% = Persen selisih rata-rata DB (%) yang dibandingkan pada masing-masing perbandingan kelas

Penyimpanan bulan I, II, III, dan IV rata rata kadar air benih dengan bahan kemasan *aluminium foil* (7,06 %) lebih rendah daripada polypropylene, polyethylene, plastik biasa, kertas amplop coklat dan kain blacu (7,35%). Bahan kemasan *aluminium foil* bersifat impermeabilitas terhadap uap air dan udara paling tinggi sehingga kemasan ini mampu menahan keluar masuknya uap air dan udara lebih kecil daripada bahan kemasan lainnya. Danapriatna (2012) menyatakan bahwa dalam kondisi tertentu bila kadar air terlalu tinggi dalam penyimpanan akan menyebabkan terjadinya peningkatan kegiatan enzim yang dapat mempercepat respirasi, sehingga perombakan cadangan makanan dalam benih semakin cepat. Benih akan kehabisan energi pada jaringan-jaringannya yang penting, energi yang terpecah dalam bentuk panas ditambah dengan keadaan ruang simpan lembab maka akan mempercepat kerusakan benih.

Hasil penelitian ini sesuai dengan Kristiani (2012) bahwa, dari semua bahan kemasan dengan kisaran kadar air sebesar 7,30%, berarti benih masih memiliki kadar air benih yang aman karena benih kedelai termasuk ke dalam kelompok benih ortodoks yang mampu mempertahankan viabilitasnya dalam kondisi kadar air yang rendah (Balai Pelatihan Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, 2015). Kadar air benih kedelai yang rendah pada awal masa penyimpanan mengakibatkan benih kedelai yang disimpan pada bahan kemasan dapat mempertahankan kadar air benih selama masa penyimpanan selama 12 bulan.

Dewi (2015) menyatakan bahwa semakin cepat laju respirasi dan semakin banyak kandungan CO₂, air, dan panas yang dihasilkan saat benih dalam penyimpanan maka kadar air benih semakin tinggi. Penelitian ini benih disimpan di ruang suhu rendah (19-20°C) tertutup terjadi keseimbangan antara kelembaban udara (43-50%) dan kadar air benih (7,30%). Kondisi ini menyebabkan laju respirasi lambat dan

kandungan CO₂, uap air dan panas juga rendah sehingga kadar air benih masih aman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa viabilitas benih dapat dipertahankan tetap tinggi baik pada bahan kemasan yang berasal dari bahan *aluminium*, plastik, kertas dan kain. Pada penelitian ini sesuai dengan penelitian Viera *et al* (2001) bahwa nilai daya hantar listrik antar bahan kemasan tidak berbeda yaitu 244,96 μ S/cm g. Daya hantar listrik sebagai indikator benih yang telah menua, benih dengan nilai daya hantar listrik sebesar 244,96 μ S/cm g menunjukkan viabilitas benih tinggi dengan indikator daya berkecambah 87,48 % dan potensi tumbuh maksimum sebesar 96,25%.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa viabilitas benih tinggi pada bahan kemasan *aluminium foil*, *polyethylene*, *polypropylene*, plastik biasa, kertas amplop, dan kain blacu di penyimpanan suhu dingin ruangan simpan ber AC pascasimpan dua belas bulan. Viabilitas benih pascasimpan duabelas bulan ditunjukkan dengan daya berkecambah 87,48%; potensi tumbuh maksimum 96,25%; kecepatan perkecambahan 30,96%; kecambah normal kuat 81,19%; panjang hipokotil 11,99 cm; bobot kering kecambah normal 31,82 mg; kadar air 7,30%; dan daya hantar listrik 244,96 μ S/cm g

DAFTAR PUSTAKA

- Begum AJ, Jerlin R, Jayanthi M. 2013. Seed quality changes during storage of oil seeds Review. *International Journal of Scientific Research*. 2:1-2.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2015. Pelatihan Teknis Budidaya Kedelai Bagi Penyuluh Pertanian dan BABINSA. Malang
- Copeland, L.O. and M.B. McDonald. 2001. *Principles of Seed Science and*

- Technology. 4th edition.* Kluwer Academic Publishers. London. 321 pp
- Dewi, K.T., 2015. Pengaruh Kombinasi Kadar Air Benih dan Lama Penyimpanan Terhadap Viabilitas dan Sifat Fisik Padi Sawah Kultivar Ciherang. *Jurnal Agrotek* 2(1): 53-61.
- Dirjen Tanaman Pangan. 2020. Laporan Tahunan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Tahun 2019. Dirjen Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian. Jakarta. 169 hlm.
- Danapriatna, N. 2012. Pengaruh Penyimpanan terhadap Viabilitas Benih Kedelai. *Jurnal Paradigma*. 8: 178-187
- Indartono. 2011. Pengkajian Suhu Ruang Penyimpanan dan Teknik Pengemasan terhadap Kualitas Benih Kedelai. *Jurnal Gema Teknologi*. 16 (3): 158-163.
- ISTA. 2010. *International Rules for Seed Testing, Third Edition*. International Seed Testing Association. Zurich. 464 pp.
- Justice, O.L. dan Bass L.N. 2002. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 472 hlm.
- Kristiani, S. 2012. Kajian Suhu Dan Kadar Air terhadap Kualitas Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) selama penyimpanan. *Makalah Seminar*. Fak. Pert. Univ. Gadjah Mada. Yogyakarta. 1(1): 25-34.
- Purwanti, S. 2004. *Kajian Suhu Ruang Simpan Terhadap Kualitas Benih Kedelai Hitam dan Kuning*. Jurnal Ilmu Pertanian Vol.1(1): 22-23
- Rahayu, S., Wanita, P.Y., dan Kobarsih, M. 2013. Penyimpanan Benih Padi menggunakan berbagai jenis pengemas. *Agrin*. 15(1): 36-44
- Ramadhani, F., Surahman, M., dan Ernawati, A. 2018. Pengaruh Jenis Kemasan terhadap Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro. *Jurnal Bul. Agrohorti*. 6(1): 21-31.
- Sadja, S. 1994. *Metode Uji Langsung Viabilitas Benih*. PT Grasindo. Jakarta
- Septiatin, A. 2012. *Meningkatkan Produksi Kedelai di Lahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut*. CV Yrama Widya. Bandung. 74 hlm
- Suhartanto, T. 2013. *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. IPB Press. Bogor. 175 hlm
- Suryanto, H. 2013. Pengaruh Beberapa Perlakuan Penyimpanan terhadap Perkecambahan Benih Suren (*Toona sureni*). *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 2(1): 26-40.
- Vieira, R.D., Tekrony, D.M., Egli, D.B., dan, Rucker, M. 2001. Electrical Conductivity of Soybean Seeds After Storage in Several Environments. *Seed Science and Technology*. 29:599-608.