

PENGARUH JENIS KEMASAN DAN LAMA SIMPAN DALAM RUANG BERSUHU KAMAR PADA VIABILITAS BENIH BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.)

THE EFFECT OF PACKAGING TYPE AND STORAGE DURATION IN ROOM TEMPERATURE ON THE VIABILITY OF BEAN SEEDS (*Phaseolus vulgaris* L.)

Wahid Satriya¹, Eko Pramono^{1*}, Muhammad Kamal¹, Adawiah²

¹ Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

² Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

* Corresponding Author. E-mail address: pramono.e61@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 15-12-2024

Direvisi: 24-05-2026

Disetujui: 24-05-2026

KEYWORDS:

Viability, Packaging, Storage Duration, Aluminum Foil, Bean Seeds

KATA KUNCI:

Aluminium Foil, Benih Buncis, Kemasan, Lama Simpan, Viabilitas

ABSTRACT

During storage, bean seeds (*Phaseolus vulgaris* L.) will continue to experience viability decline. One effort to slow down the rate of decline is the use of appropriate packaging materials. This study aims to determine the type of packaging that can maintain high bean seed viability during the storage period of 0-8 months at room temperature of approximately $\pm 28^{\circ}\text{C}$. The research was conducted from September 2020 to May 2021, at the Seed and Plant Breeding Laboratory, Faculty of Agriculture, Lampung University. This study used three types of packaging treatments: aluminum foil (AF), black plastic (PH) polyethylene, and transparent plastic (PB) polypropylene, applied in a Complete Randomized Block Design (CRBD) with five replications. Data analysis was conducted using regression analysis with Sigma Plot 12.0 software to express the equation $\hat{y}=f(x)$ and the Student's t-test to compare the mean viability of bean seeds from 0-8 months. The results of the study indicate that the comparison of linear coefficient (*b*) and mean of each viability variable showed no significant difference between packaging types. In fact, there was a higher decline in viability in black plastic packaging between 4-8 months, ranging from 74.24% to 48.48%. Aluminum foil packaging was able to maintain the highest viability of bean seeds in the 8th month (81.5%), transparent plastic packaging in the 6th month (81.2%), and black plastic packaging in the 2nd month (87.12%).

ABSTRAK

Selama masa penyimpanan, benih buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) akan terus mengalami kemunduran viabilitas. Salah satu upaya untuk memperlambat laju kemunduran adalah penggunaan bahan pengemas yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kemasan yang dapat menciptakan viabilitas benih buncis tinggi selama periode simpan 0-8 bulan dalam ruang bersuhu kamar $\pm 28^{\circ}\text{C}$. Penelitian dilakukan pada bulan September 2020 sampai dengan bulan Mei 2021 di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan perlakuan tiga jenis bahan kemasan yaitu aluminium foil (AF), plastik hitam (PH) polietilena, dan plastik bening (PB) polipropilena, yang diterapkan dalam rancangan kelompok teracak lengkap (RKTL) dengan lima ulangan. Analisis data menggunakan analisis regresi dengan bantuan perangkat lunak Sigma Plot 12.0 untuk menyatakan persamaan fungsi $\hat{y}=f(x)$ dan uji-t Student untuk membandingkan rerata viabilitas benih buncis 0-8 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan koefisien garis lurus (*b*) dan rerata setiap variabel viabilitas menunjukkan tidak berbeda nyata antarjenis kemasan. Secara faktual terjadi kemunduran viabilitas lebih tinggi pada jenis kemasan plastik hitam antara 4-8 bulan yaitu dari 74,24%- 48,48% . Jenis kemasan aluminium foil mampu menciptakan viabilitas benih buncis tertinggi pada bulan ke 8 (81,5%), kemasan plastik bening pada bulan ke 6 (81,2%) dan plastik hitam pada bulan ke 2 (87,12%).

1. PENDAHULUAN

Selama periode penyimpanan, benih buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) akan terus mengalami kemunduran viabilitas. Kemunduran viabilitas benih merupakan proses merugikan yang dialami setiap jenis benih yang dapat terjadi segera setelah benih masak dan berlangsung pada saat penyimpanan. Menurut Copeland dan McDonald (2001), kemunduran benih adalah proses mundurnya mutu fisiologis benih secara terus-menerus, kumulatif dan tidak dapat balik (*irreversible*) akibat dari perubahan fisiologis dan biokimia. Perubahan tersebut terus menurun sehingga meningkatkan paparan benih terhadap tantangan eksternal dan menurunkan kemampuan benih untuk bertahan hidup juga merupakan kemunduran benih, dimana hal tersebut akan mengurangi kelangsungan hidup dan akhirnya dapat menyebabkan kematian pada benih (Jyoti dan Malik, 2013). Salah satu cara yang bisa digunakan dalam mendorong peningkatan mutu benih buncis adalah melalui budidaya pertanian dengan mengoptimalkan sumber daya lokal yang ada yaitu, penyediaan benih bermutu tinggi. Benih perlu disimpan dengan baik sehingga memiliki viabilitas tetap tinggi pada saat ditanam kembali. Penyediaan benih bermutu tinggi dilakukan beberapa waktu sebelum musim tanam. Penyimpanan benih adalah usaha yang dapat mempertahankan viabilitas benih tetap tinggi, sampai ditanam kembali atau dengan tujuan pelestarian benih dari suatu jenis tanaman (Sutopo, 2002).

Semakin lama benih disimpan, semakin tinggi pula laju kemundurannya sehingga berakibat turunnya nilai viabilitas benih. Salah satu cara untuk menekan laju kemunduran benih yang disimpan lama adalah dengan penyimpanan yang tepat. Penyimpanan benih dalam ruang bersuhu kamar $\pm 28^{\circ}\text{C}$ bisa mengakibatkan proses respirasi berjalan lebih cepat. Purwanti (2004) menyatakan penyimpanan benih di ruang bersuhu rendah ($20\text{--}23^{\circ}\text{C}$) viabilitas benih dapat dipertahankan lebih lama dan proses respirasi berjalan lambat dibandingkan dengan suhu tinggi ($27\text{--}29^{\circ}\text{C}$). Dalam penyimpanan benih, efektivitas suatu kemasan ditentukan oleh kemampuannya dalam mempertahankan kadar air benih dan viabilitas benih saat penyimpanan. Pengemasan yang tertutup dapat mengisolasi benih yang disimpan dari pengaruh kondisi lingkungan di luar wadah simpan, penggunaan wadah kedap udara mampu mempertahankan kualitas benih dengan membatasi pertukaran uap air antara benih dan udara di sekitarnya. Setiap bahan kemasan mempunyai tingkat porositas yang berbeda. Semakin tinggi porositas bahan kemasan, semakin tinggi peluang masuk uap air atau udara ke dalam kemasan. Sedangkan benih buncis memiliki sifat higroskopis (mudah menyerap air), sehingga kadar air benih akan mudah meningkat jika disimpan di ruang dengan kelembapan tinggi dan menggunakan jenis bahan kemasan yang porositasnya tinggi. Dengan demikian menggunakan kemasan yang tidak *porous* bisa memperlambat penurunan viabilitas benih walaupun disimpan dalam waktu lama. Oleh karena itu, digunakan kemasan dengan tingkat ketebalan yang berbeda, kemasan aluminium foil (AF) dengan ketebalan 0,2 mm, plastik hitam (PH) polietilena dengan ketebalan 0,05 mm, dan plastik bening (PB) polipropilena ketebalan 0,1 mm, untuk melihat pengaruhnya pada viabilitas benih berdasarkan tingkat porositas jenis kemasan tersebut, semakin tebal jenis kemasan maka semakin kecil juga porositasnya.

Menurut Copeland dan McDonald (2001), penggunaan kemasan sangat berperan dalam usaha mempertahankan viabilitas benih selama penyimpanan. Plastik merupakan bahan kemas yang paling umum digunakan dengan keunggulannya yaitu, ringan, kuat, anti karat, dan tahan terhadap bahan kimia, mempunyai sifat isolasi listrik yang tinggi dan murah. Plastik polietilena adalah bahan pengemas benih yang bersifat resisten terhadap kelembapan, dapat ditutup rapat dengan sistem perekat panas, memiliki sifat tahan pecah

dan tahan sobek. Plastik polipropilena memiliki daya lindung yang lebih baik terhadap produk yang dikemas serta mempunyai daya tembus uap air yang lebih rendah dibanding plastik polietilena. Kemasan plastik memiliki beberapa keunggulan yaitu sifatnya kuat tapi ringan, inert, tidak karatan dan bersifat termoplastis (*heat seal*) serta dapat diberi warna. Kelemahan bahan ini adalah adanya zat-zat monomer dan molekul kecil lain yang terkandung dalam plastik yang dapat melakukan migrasi ke dalam bahan yang dikemas (Nurminah, 2002). Aluminium foil merupakan bahan kemasan berbentuk lembaran tipis yang bersifat lunak, ringan, dan tahan lama. Ketebalan aluminium foil berkisar 0,2 mm dan mengandung sekitar 92% sampai 99% aluminium. Aluminium foil dipilih karena mampu memberikan perlindungan terhadap kelembapan, udara, bau, cahaya, dan mikroorganisme yang baik (Marsh dan Bugusu, 2007).

Mapiemfu-Lamare et al. (2026) melaporkan kualitas benih kedelai dalam simpanan dipengaruhi oleh bahan kemasan dan temperature. Putro (2012) menyatakan penyimpanan benih dengan menggunakan kemasan aluminium foil dapat memberikan umur simpan yang lebih lama dibandingkan dengan kemasan polipropilena. Hal tersebut terjadi karena aluminium foil memiliki sifat *water vapour transmission rate* serta *oxygen transmission rate* lebih rendah dibandingkan kemasan polipropilena dan karung plastik. Menurut Kuswanto (2003), *water vapour transmission rate* adalah kemampuan bahan pengemas untuk menahan uap air masuk ke dalam kemasan, sedangkan *oxygen transmission rate* yaitu kemampuan bahan pengemas untuk menahan masuknya oksigen ke dalam kemasan. Sifat kemasan aluminium foil dan plastik polipropilena yang kedap dan mampu menghambat masuknya uap air ke dalam kemasan sehingga dapat diterapkan dalam penyimpanan benih karena mampu dalam mempertahankan viabilitas dan vigor benih. Benih yang disimpan dalam kemasan aluminium foil diharapkan memperlambat terjadinya proses kemunduran pada viabilitas benih buncis walaupun disimpan dalam waktu yang lama. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh jenis kemasan pada viabilitas benih buncis selama penyimpanan 0-8 bulan dalam ruang bersuhu kamar $\pm 28^{\circ}\text{C}$.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, pada bulan September 2020 sampai dengan bulan Mei 2021.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah germinator IPB 73-2A/B, oven, timbangan analitik Symmetry, timbangan elektrik tipe Scout Pro, gelas plastik, alat pengukur daya hantar listrik tipe Cyber Scan Con-11, tampah bulat dengan diameter 50 cm, gelas ukur, pengempa kertas, lembar plastik, penggaris, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih buncis varietas Balitsa 2 yang diproduksi di Kelompok Tani Suko Tani Sejahtera, Sekincau, Kabupaten Lampung Barat. Benih buncis tersebut merupakan benih pokok dengan sertifikasi; berat bersih 500 g, kadar air 7,9%, benih murni 100%, kotoran benih 0,0%, daya berkecambah 85%, benih lain 0,0% dan masa berlaku hingga 21 April 2021. Bahan lain yang digunakan yaitu kemasan aluminium foil dengan ketebalan 0,2 mm dan untuk memudahkan dalam proses pengamatan maka digunakan plastik dengan warna yang berbeda yaitu, aluminium foil (AF) dengan ketebalan 0,2 mm, plastik hitam (PH) polietilena dengan ketebalan 0,05 mm, dan plastik bening (PB) polipropilena ketebalan 0,1 mm, kertas label, kertas merang, dan larutan aquades.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan kelompok teracak lengkap (RKTL) dengan lima ulangan, rancangan perlakuan berupa faktor tunggal yaitu jenis kemasan yang terdiri dari tiga taraf dan lima ulangan. Tiga jenis kemasan yaitu aluminium foil (AF), plastik hitam (PH) polietilena, dan plastik bening (PB) polipropilena. Lima ulangan dilakukan sebagai blok (kelompok). Bahan kemasan diberi label masing-masing perlakuan dan disusun sesuai tata letak setiap kelompok pada lima pelaksanaan pengujian. Analisis data menggunakan analisis regresi dengan bantuan perangkat sigmaplot 12.0 untuk menyatakan persamaan fungsi $\hat{y} = f(x)$. Variabel viabilitas benih sebagai sumbu (y) dan lama simpan sebagai sumbu (x). Analisis regresi dilakukan pada data y dan x pada setiap jenis kemasan. Persamaan yang digunakan yaitu model linear ditampilkan persamaan $\hat{y} = y_0 + ax$. Kemudian dilakukan perbandingan kemiringan garis (slope) dan perbandingan rerata nilai variabel antar jenis kemasan dengan menggunakan uji-t Student.

Rumus uji t-Student yang digunakan membandingkan dua slope garis linear yaitu t-hitung = $|b_1 - b_2| / [Sg \sqrt{(2/\sum x_i^2)}]$ dengan b_1 dan b_2 berturut-turut adalah slope garis lurus dari kemunduran lot benih kemasan-1 dan lot benih kemasan-2; dan Sg adalah simpangan baku gabungan yang dihitung dengan rumus $Sg = \sqrt{[(n_1 - 1)S^2_{y_1.x} + (n_2 - 1)S^2_{y_2.x}] / (n_1 + n_2 - 4)}$. Nilai $S^2_{y_1.x}$ dan $S^2_{y_2.x}$ berturut-turut adalah ragam y_1 dan y_2 , yang dihitung dengan rumus: $S^2_{y_1.x} = [\sum y_1^2 - (\sum x y_1)^2 / \sum x^2] / (n_1 - 2)$ dan $S^2_{y_2.x} = [\sum y_2^2 - (\sum x y_2)^2 / \sum x^2] / (n_2 - 2)$ dengan $y_i = (Y_i - \bar{Y})$ dan $x_i = (X_i - \bar{X})$. Bila nilai t-hitung > t tabel ($\alpha = 0,05$; db = $n_1 + n_2 - 4$) maka $b_1 \neq b_2$ dan laju kemunduran benih dua lot kemasan berbeda. Rumus uji t-Student yang digunakan membandingkan dua rerata variabel viabilitas, \bar{Y}_1 dan \bar{Y}_2 adalah t-hitung = $[(b_1 - b_2) / \sqrt{Sg^2(1/\sum x_{1i}^2 + 1/\sum x_{2i}^2)}]$; dan $n_1 = n_2 = 5$.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dari pengemasan dan penyimpanan, pengujian kadar air (KA), pengujian DHL, dan pengecambahan benih dengan metode uji kertas digulung (UKD) untuk mengetahui daya berkecambah (DB), kecepatan perkecambahan (KP), benih mati (BM), kecambah abnormal (KAB), panjang tajuk kecambah normal (PTKN) dan panjang akar primer kecambah normal (PAPKN).

Pengemasan dan Penyimpanan

Benih buncis adalah benih varietas Balitsa 2 yang berasal dari KT. Suko Tani Sejahtera, Sekincau, Kab. Lampung Barat. Sebelumnya benih dikemas menggunakan kemasan plastik bening (polipropilena). Benih buncis kemudian dikemas kembali dengan kemasan aluminium foil (AF) ukuran 10 cm x 15 cm, plastik hitam (PH) polietilena ukuran 10 cm x 20 cm, dan plastik bening (PB) polipropilena ukuran 10 cm x 17,6 cm. Setiap kemasan diisi dengan 67 butir benih buncis diulang lima kali kemudian disusun secara acak pada tampah bulat dan disimpan di dalam ruang suhu kamar $\pm 28^\circ\text{C}$. Penyimpanan benih buncis dilakukan selama 8 bulan dan dilakukan pengamatan viabilitas benih setiap dua bulan sekali dari bulan September 2020 hingga bulan Mei 2021.

Uji Kadar Air

Uji kadar air benih digunakan sebagai variabel pendukung terhadap viabilitas benih yang diukur dengan metode secara langsung. Pengukuran dengan cara langsung yaitu

dengan menguapkan seluruh air yang terkandung oleh benih dengan menggunakan oven. Kadar air adalah selisih antara bobot benih sebelum dikeringkan (B_0) dan bobot benih setelah dikeringkan semua airnya (B_1) (Pramono et al., 2018). Dua butir benih buncis ditimbang bobot sebelum dikeringkan (B_0) dengan menggunakan timbangan analitik Symmetry kemudian dimasukan oven yang bersuhu 80°C untuk penguapan air benih selama 3×24 jam. Kemudian ditimbang lagi dengan timbangan yang sama untuk mendapatkan bobot kering (B_1). Kadar air benih (KA) diukur dengan menghitung menggunakan rumus (Pramono et al., 2018)

$$KA = [(B_0 - B_1) / B_0] \times 100\%$$

Uji Daya Hantar Listrik

Uji daya hantar listrik (DHL) digunakan sebagai variabel pendukung terhadap viabilitas benih dengan pengukuran nilai daya hantar listrik dilakukan dengan merendam 15 butir benih ke dalam 50 ml aquades selama 24 jam. Pengukuran nilai DHL dilakukan dengan mencelupkan alat pengukur daya hantar listrik tipe Cyber Scan Con 11 ke dalam air rendaman benih. Pada pengukuran DHL diukur juga nilai konduktivitas aquades sebagai blanko. Penghitungan nilai daya hantar listrik dapat dilakukan dengan rumus.

$$DHL = (DHL \text{ air perendam benih} - DHL \text{ air aquades})$$

Pengecambahan Benih

Pengecambahan benih dilakukan pada media kertas merang berukuran 35×20 cm dengan metode Uji Kertas Digulung (UKD) (Sadjad, 1972). Uji perkecambahan yang dilakukan terdiri dari uji kecepatan perkecambahan (UKP) dan uji keserempakan perkecambahan (UKsP). Uji perkecambahan pada setiap satuan percobaan adalah 50 butir benih buncis disusun pada tiga lapis kertas merang lembab yang telah dilapisi selembab plastik, dan ditutup dengan dua lembar kertas merang, kemudian digulung. Gulungan benih itu kemudian diletakkan dalam germinator tipe IPB 73 2A/B dengan posisi tegak. Untuk UKP pengamatan kecambah normal dilakukan setiap hari pada 2, 3, 4, dan 5 hari setelah pengecambahan (HSP). Pada 5 HSP dihitung juga kecambah abnormal (KAB) dan benih mati (BM). Untuk UKsP pengamatan kecambah normal dilakukan pada 4 HSP. Dari kecambah normal yang diperoleh pada 4 HSP tersebut diambil secara acak 10 kecambah sampel untuk mengukur panjang tajuk, panjang akar primer, dan bobot keringnya.

Uji kecepatan perkecambahan untuk mengetahui kecepatan perkecambahan (KP) benih dan daya berkecambah (DB) benih. Uji keserempakan perkecambahan (UKsP) untuk mengetahui, bobot kering kecambah normal (BKKN), panjang tajuk kecambah normal (PTKN), dan panjang akar primer kecambah normal (PAPKN). Pengecambahan benih dilakukan untuk mengetahui daya berkecambah (DB), kecepatan perkecambahan (KP), benih mati (BM), kecambah abnormal (KAB), bobot kering kecambah normal (BKKN), panjang tajuk kecambah normal (PTKN) dan panjang akar primer kecambah normal (PAPKN).

Variabel Pengamatan

Berikut adalah variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Daya berkecambah

Daya berkecambah benih adalah kemampuan benih untuk berkecambah normal pada lingkungan yang memadai dalam suatu periode pengujian tertentu yang diperkirakan akan

mampu membentuk tanaman normal di lapangan yang optimum (memadai). Persentase kecambah normal ini yang disebut sebagai daya berkecambah (DB) benih. Jumlah persentase kecambah normal dan persentase kecambah abnormal dinyatakan sebagai persentase viabilitas benih (Pramono et al., 2018). Perhitungan DB jumlah total kecambah normal (KN) dilakukan sejak pengamatan 2 hari setelah pengecambahan (HSP). Perhitungan daya berkecambah menggunakan rumus (Pramono et al., 2018)

$$DB = (\text{Jumlah kecambah normal}) / (50) \times 100\%$$

Kecepatan perkecambahan

Kecepatan perkecambahan benih dilakukan untuk mengetahui kecepatan benih dapat berkecambah normal. Pengamatan ini dilakukan pada hari ke 2, 3, 4, dan 5 dengan melihat kriteria benih berkecambah normal. Kecepatan perkecambahan dihitung menggunakan rumus (Pramono et al., 2018).

$$KP = \Sigma\{KN(t) - KN(t-1)\}/t$$

t = jumlah hari sejak pengecambahan benih hingga hari pengamatan ke t (t=1, 2, ...,n), KN = persen kecambah normal.

Benih mati

Benih dinyatakan mati apabila sampai akhir periode pengujian tidak menunjukkan adanya gejala perkecambahan dan bukan merupakan benih keras (*hardseed*) (Pramono et al, 2018). Persen benih mati diperoleh dari Uji Kecepatan Perkecambahan (UKP) dengan menghitung seluruh benih mati pada hari ke-5 setelah dikecambahkan.

Kecambah abnormal

Kecambah dinyatakan abnormal apabila salah satu struktur kecambah tidak muncul, atau muncul tetapi rusak atau tidak sempurna (Pramono et al., 2018). Nilai kecambah abnormal diperoleh dari Uji Kecepatan Perkecambahan (UKP) dengan menghitung seluruh kecambah abnormal pada hari ke-5 setelah dikecambahkan.

Bobot kering kecambah normal

Bobot kering kecambah normal (BKKN) adalah bobot dari 5 kecambah normal sampel yang telah dikeringkan. Pengamatan bobot kering kecambah normal dilakukan pada 4 HSP pada UKsP. Kecambah normal yang telah diukur panjang tajuk dan akar primernya dari uji keserempakan perkecambahan (UKsP), dipisahkan dari kotiledonnya, kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 80°C selama 3x24 jam, dan ditimbang bobot kering kecambah normal tersebut menggunakan timbangan elektrik tipe *Scout Pro*.

Panjang tajuk dan panjang akar primer kecambah normal

Panjang tajuk kecambah normal (PTKN) adalah rerata dari panjang tajuk yang diukur dari 5 sampel kecambah normal umur 4 HSP dari UKsP. Pengukuran PTKN adalah dari pangkal tajuk yang melekat pada kotiledon benih hingga ujung tajuk. Panjang akar primer normal benih (PAPKN) adalah rerata panjang akar yang diukur dari 5 sampel kecambah normal pada umur 4 HSP dari UKsP. Pengukuran PAPKN adalah dari pangkal akar yang melekat pada kotiledon benih hingga ke ujung akar primer kecambah normal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari analisis regresi data benih buncis Varietas Balitsa-2 yang digunakan dalam penelitian ini dapat diketahui bahwa terdapat hubungan antara variabel viabilitas benih (Y) dan lama simpan (X). Pada persamaan model linear $\hat{y} = y_0 + ax$ didapat hasil analisis regresi dengan nilai probabilitas (P) yang lebih kecil dari 0,05 ($P < 0,05$) yang artinya hubungan antara viabilitas benih dan lama simpan adalah nyata untuk setiap jenis kemasan aluminium foil (AF), plastik bening (PB) dan plastik hitam (PH) (Tabel 1).

Tabel 1. Ringkasan hasil analisis regresi variabel viabilitas benih buncis selama penyimpanan 0-8 bulan dalam kemasan berbeda; aluminium foil (AF), plastik bening (PB) dan plastik hitam (PH)

Jenis Kemasan	Variabel	Persamaan	Nilai-P	R ²
AF	DB	$\hat{y} = 93,60 - 1,52x$	0,006	0,94
PB	DB	$\hat{y} = 93,68 - 2,08x$	0,003	0,96
PH	DB	$\hat{y} = 100,00 - 6,44x$	0,091	0,67
AF	KP	$\hat{y} = 25,81 - 0,64x$	0,002	0,97
PB	KP	$\hat{y} = 25,41 - 0,73x$	0,015	0,89
PH	KP	$\hat{y} = 27,71 - 1,81x$	0,042	0,79
AF	KA	$\hat{y} = 8,55 + 0,25x$	0,006	0,94
PB	KA	$\hat{y} = 8,44 + 0,37x$	0,015	0,89
PH	KA	$\hat{y} = 8,58 + 0,49x$	0,011	0,91
AF	DHL	$\hat{y} = 67,66 + 16,90x$	0,001	0,99
PB	DHL	$\hat{y} = 65,45 + 19,50x$	0,001	0,99
PH	DHL	$\hat{y} = 64,72 + 20,10x$	0,001	0,99
AF	BM	$\hat{y} = 2,96 + 0,60x$	0,003	0,96
PB	BM	$\hat{y} = 3,44 + 0,84x$	0,004	0,96
PH	BM	$\hat{y} = 2,88 + 4,30x$	0,118	0,61
AF	KAB	$\hat{y} = 3,44 + 0,90x$	0,008	0,93
PB	KAB	$\hat{y} = 3,52 + 1,16x$	0,001	0,98
PH	KAB	$\hat{y} = 3,04 + 2,12x$	0,047	0,78
AF	BKKN	$\hat{y} = 23,36 + 0,12x$	0,644	0,08
PB	BKKN	$\hat{y} = 23,80 + 0,02x$	0,957	0,001
PH	BKKN	$\hat{y} = 22,28 - 0,30x$	0,448	0,20
AF	PTKN	$\hat{y} = 4,00 - 0,10x$	0,177	0,50
PB	PTKN	$\hat{y} = 4,06 - 0,10x$	0,384	0,25
PH	PTKN	$\hat{y} = 4,17 - 0,20x$	0,069	0,71
AF	PAPKN	$\hat{y} = 5,36 - 0,17x$	0,023	0,86
PB	PAPKN	$\hat{y} = 4,84 - 0,10x$	0,291	0,35
PH	PAPKN	$\hat{y} = 4,95 - 0,20x$	0,127	0,59

Keterangan: DB: Daya Berkecambah, DHL: Daya Hantar Listrik, KA: Kadar Air, KAB: Kecambah Abnormal, BM: Benih Mati, KP: Kecepatan Perkecambahan, BKKN: Bobot Kering Kecambah Normal, PAPKN: Panjang Akar Primer Kecambah Normal, PTKN: Panjang Tajuk Kecambah Normal, P= Probabilitas, R²= Nilai Koefisien Determinasi

Hasil analisis regresi yang diperoleh kemudian dilakukan perbandingan pada setiap variabel pengamatan, yaitu perbandingan koefisien garis lurus (b_i) dan perbandingan rerata nilai variabel (y_i). Pada perbandingan koefisien garis lurus (b_i) tidak menunjukkan perbedaan pada setiap jenis kemasan disemua variabel pengamatan (Tabel 2). Perbandingan rerata nilai tengah dari variabel viabilitas benih buncis juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap jenis kemasan (Tabel 3).

Tabel 2. Perbandingan koefisien kemiringan garis lurus (b_i) hubungan antara variabel viabilitas dengan lama simpan benih buncis yang dikemas dengan jenis kemasan berbeda; aluminium foil (AF), plastik bening (PB) dan plastik hitam (PH)

Variabel Viabilitas	AF dan PB			AF dan PH			PB dan PH		
	b_1	b_2	Sig	b_1	b_2	Sig	b_1	b_2	Sig
Daya Berkecambah (%)	-1,52	-2,08	tn	-1,52	-6,44	tn	-1,52	-6,44	tn
Kecepatan Perkecambahan (%)	-0,64	-0,73	tn	-0,64	-1,81	tn	-0,73	-1,81	tn
Kadar Air (%)	0,25	0,37	tn	0,25	0,49	tn	0,37	0,49	tn
Daya Hantar Listrik ($\mu\text{s/g}$)	16,90	19,50	tn	16,90	20,10	tn	19,5	20,1	tn
Benih Mati (%)	0,60	0,84	tn	0,60	4,30	tn	0,84	4,3	tn
Kecambah Abnormal (%)	0,90	1,16	tn	0,90	2,12	tn	1,16	2,12	tn
Bobot Kering Kecambah Normal (mg)	0,12	0,02	tn	0,12	-0,30	tn	0,02	-0,30	tn
Panjang Tajuk Kecambah Normal (cm)	-0,10	-0,10	tn	-0,10	-0,20	tn	-0,10	-0,20	tn
Panjang Akar Primer Kecambah Normal (cm)	-0,20	-0,10	tn	-0,20	-0,20	tn	-0,10	-0,20	tn

Keterangan : tn : Tidak nyata pada $\alpha = 0,05$ Sig: Signifikansi

Tabel 3. Perbandingan rerata nilai variabel viabilitas benih buncis selama penyimpanan 0-8 bulan dalam kemasan berbeda; aluminium foil (AF), plastik bening (PB) dan plastik hitam (PH)

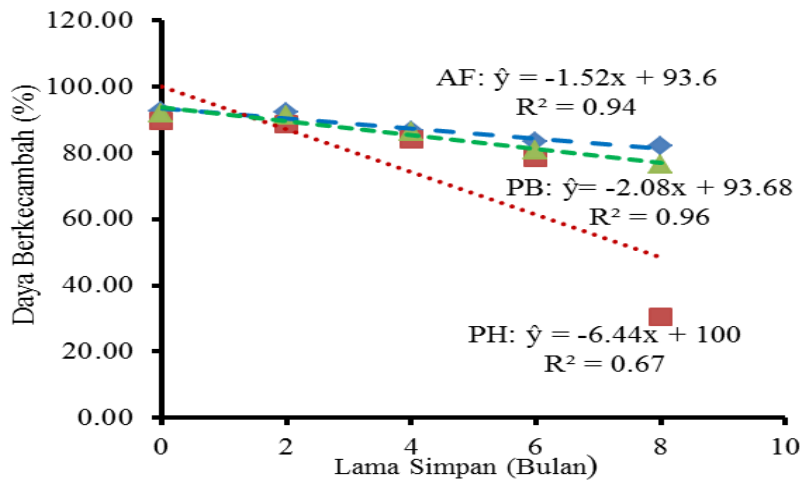
Variabel Viabilitas	AF dan PB			AF dan PH			PB dan PH		
	\bar{Y}_1	\bar{Y}_2	Sig	\bar{Y}_1	\bar{Y}_2	Sig	\bar{Y}_2	\bar{Y}_2	Sig
Daya Berkecambah (%)	87,5	85,4	tn	87,5	74,2	tn	85,4	74,2	tn
Kecepatan Perkecambahan (%)	23,1	22,5	tn	23,1	20,5	tn	22,5	20,5	tn
Kadar Air (%)	9,6	10,0	tn	9,6	10,6	tn	10,0	10,6	tn
Daya Hantar Listrik ($\mu\text{s/g}$)	135,2	143,4	tn	135,2	145,1	tn	143,4	145,1	tn
Benih Mati (%)	5,4	6,8	tn	5,4	14,3	tn	6,8	14,3	tn
Kecambah Abnormal (%)	7,0	8,2	tn	7,0	11,5	tn	8,2	11,5	tn
Bobot Kering Kecambah Normal (mg)	23,8	23,9	tn	23,8	21,2	tn	23,9	21,2	tn
Panjang Tajuk Kecambah Normal (cm)	3,6	3,8	tn	3,6	3,4	tn	3,8	3,4	tn
Panjang Akar Primer Kecambah Normal (cm)	4,7	4,6	tn	4,7	4,1	tn	4,6	4,1	tn

Keterangan: tn : Tidak nyata pada $\alpha= 0,05$ sig: Signifikansi

Daya Berkecambah

Daya berkecambah benih (DB) buncis selama penyimpanan 0-8 bulan dalam ruang bersuhu kamar ($28,4 \pm 0,4^\circ\text{C}$) mengalami penurunan (Gambar 1). Laju penurunan daya berkecambah pada kemasan aluminium foil (AF) (-1,52%/bulan), plastik bening (PB) (-2,08%/bulan) dan plastik hitam (PH) (-6,44%/bulan). Rerata daya berkecambah benih buncis diatas 80% pascasimpan 8 bulan adalah aluminium foil (AF) (81,5%) dan kemasan plastik bening (PB) pada pascasimpan 6 bulan (81,2%). Kemasan plastik hitam (PH) pada pascasimpan 2 bulan (87,12%). Kemasan plastik hitam mendekati 80% hanya pada pascasimpan 4 bulan (74,24%) dan turun drastis pascasimpan 8 (48,48%). Daya berkecambah benih buncis yang dikemas dalam aluminium foil (AF) pascasimpan 8 bulan (81,5%) masih lebih tinggi dari 80% pada kelas benih sebar yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Pertanian (2019). Fakta ini menunjukkan bahwa kemasan aluminium foil (AF) lebih

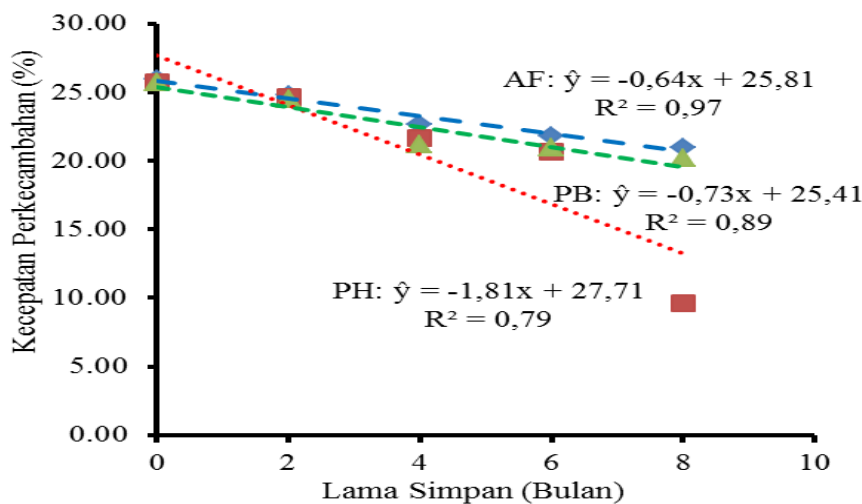
baik daripada kemasan plastik bening (PB) dan plastik hitam (PH) dalam memperlambat kemunduran benih buncis selama penyimpanan dalam ruang bersuhu kamar ($\pm 28,4^{\circ}\text{C}$).



Gambar 1. Hubungan daya berkecambah dan lama simpan benih buncis yang dikemas dengan kantong plastik hitam (PH) (■), plastik bening (PB) (▲), dan aluminium foil (AF) (◆).

Kecepatan Perkecambahan

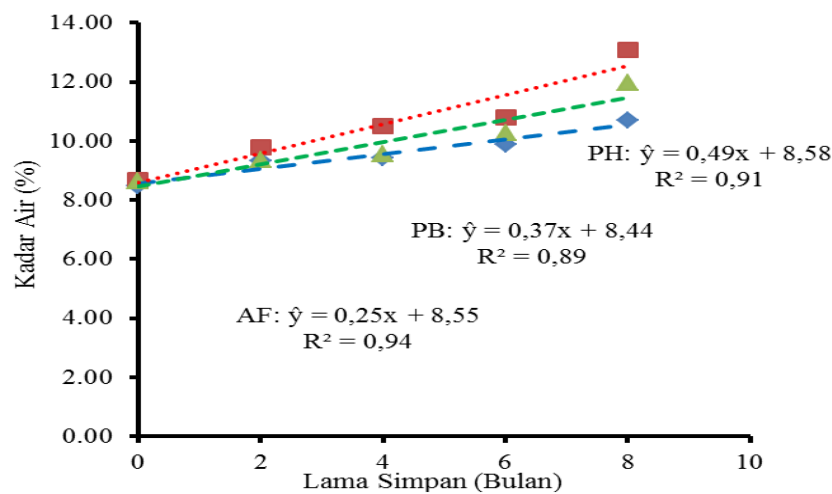
Laju kecepatan perkecambahan (KP) selama penyimpan 0-8 bulan dalam ruang bersuhu kamar ($28,4 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$) mengalami penurunan (Gambar 2). Benih buncis yang dikemas plastik bening (PB) (-0,73% per bulan) tidak berbeda dengan yang dikemas plastik aluminium foil (AF) (-0,64%/bulan) dan plastik hitam (PH) (-1,81%/bulan). Rerata laju kecepatan perkecambahan benih buncis pascasimpan 8 bulan dalam kemasan plastik hitam (PH) adalah 13,23% lebih rendah daripada yang dikemas plastik bening (PB) 19,57% dan aluminium foil (AF) 20,69%.



Gambar 2. Hubungan kecepatan perkecambahan dan lama simpan benih buncis yang dikemas dengan kantong plastik hitam (PH) (■), plastik bening (PB) (▲), dan aluminium foil (AF) (◆).

Kadar Air

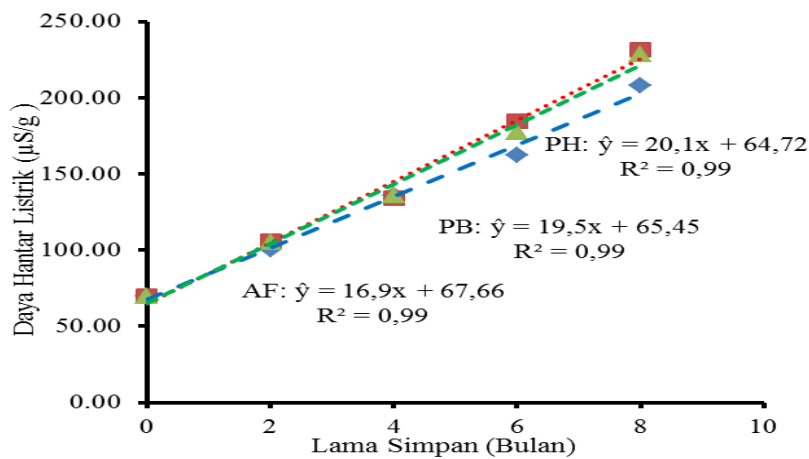
Kadar air (KA) benih buncis mengalami peningkatan selama masa penyimpanan 0–8 bulan pada ruang bersuhu kamar ($28,4 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$). Laju peningkatan KA tertinggi terjadi pada benih yang dikemas menggunakan plastik hitam (PH), yaitu sebesar 0,49% per bulan, diikuti oleh plastik bening (PB) sebesar 0,37% per bulan. Benih yang dikemas menggunakan aluminium foil (AF) menunjukkan laju peningkatan KA terendah, yaitu sebesar 0,25% per bulan. Rerata kadar air benih buncis pascasimpan 8 bulan dalam kemasan plastik hitam (PH) adalah 12,5% dan plastik bening (PB) 11,4%. Kadar air benih buncis dalam aluminium foil pascasimpan 8 bulan 10,55% kurang dari 11% batas maksimal benih sebar berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian (2019) tentang sertifikasi benih sebar, artinya benih dalam kemasan aluminium masih bisa digunakan sebagai benih sebar (Gambar 3).



Gambar 3. Hubungan kadar air dan lama simpan benih buncis yang dikemas dengan kantong plastik hitam (PH) (■), plastik bening (PB) (▲), dan aluminium foil (AF) (◆).

Daya Hantar Listrik

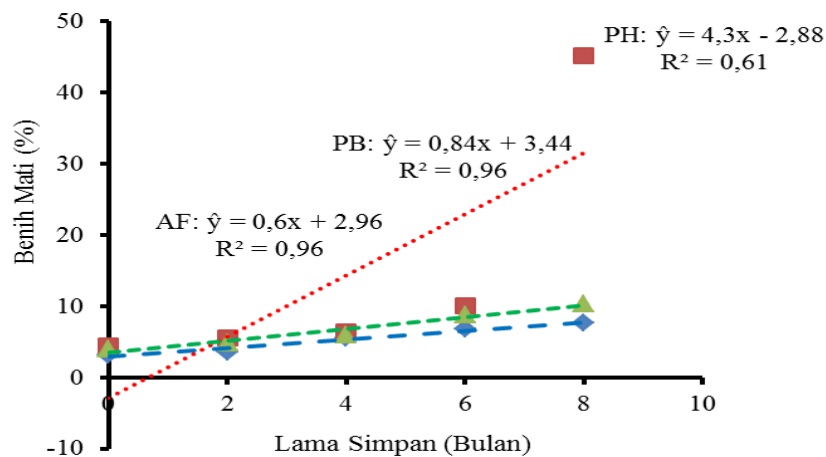
Laju peningkatan daya hantar listrik (DHL) benih buncis selama penyimpanan 0-8 bulan dalam ruang bersuhu kamar ($28,4 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$) yang dikemas plastik hitam (PH) (20,1%/bulan) tidak berbeda dengan yang dikemas plastik bening bening (PB) (19,5%/bulan) dan aluminium foil (AF) (16,9%/bulan). Rerata daya hantar listrik benih buncis pascasimpan 8 bulan yang dikemas aluminium foil (AF) adalah $202,86 \mu\text{s/g}$, plastik hitam (PH) $225,52 \mu\text{s/g}$ dan plastik bening (PB) $221,45 \mu\text{s/g}$ (Gambar 4).



Gambar 4. Hubungan daya hantar listrik dan lama simpan benih buncis yang dikemas dengan kantong plastik hitam (PH) (■), plastik bening (PB) (▲), dan aluminium foil (AF) (◆).

Benih Mati

Peningkatan benih mati (BM) benih buncis selama penyimpanan 0-8 bulan dalam ruang bersuhu kamar ($28,4 \pm 0,4^\circ\text{C}$) yang dikemas dengan plastik hitam (PH) (4,3 % per bulan), tidak berbeda dengan kemasan plastik bening (PB) (0,84% per bulan) dan kemasan aluminium foil (AF) (0,6% per bulan). Kemudian rerata benih mati benih buncis pascasimpan 8 bulan yang dikemas plastik hitam (PH) lebih tinggi yaitu 37,28% dibandingkan yang dikemas plastik bening 10,16% dan dikemas aluminium foil 7,76% (Gambar 5).

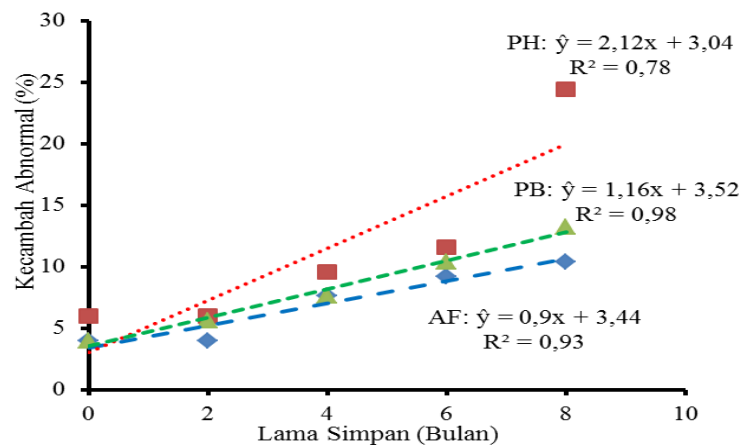


Gambar 5. Hubungan benih mati dan lama simpan benih buncis yang disimpan dengan kantong plastik hitam (PH) (■), plastik bening (PB) (▲), dan aluminium foil (AF) (◆).

Kecambah Abnormal

Kecambah abnormal (KAB) benih buncis mengalami peningkatan selama penyimpanan 0-8 bulan dalam ruang bersuhu kamar [ada semua jenis kemasan. Kecambah abnormal (KAB) yang dikemas aluminium foil (AF) (0,9% per bulan) menunjukkan hasil yang tidak berbeda dengan kemasan plastik bening (PB) (1,16% per bulan) dan yang dikemas plastik hitam (PH) yaitu (2,12% per bulan). Rerata jumlah kecambah abnormal benih buncis pascasimpan 8 bulan yang dikemas aluminium foil (AF) adalah 10,64%, plastik bening (PB) 12,8% dan yang dikemas plastik hitam (PH) (20%). Ini mengindikasikan terjadinya kemunduran viabilitas benih

seperti pernyataan dari Justice dan Bass (2002) indikasi fisiologis kemunduran benih dicirikan dengan penurunan laju pertumbuhan perkecambah dan dihasilkannya kecambah-kecambah yang lemah, berakar kecil dan abnormal (Gambar 6).



Gambar 6. Hubungan kecambah abnormal dan lama simpan benih buncis yang dikemas dengan kantong plastik hitam (PH) (■), plastik bening (PB) (▲), dan aluminium foil (AF) (◆).

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, berdasarkan perbandingan koefisien garis lurus (b_1) dan rerata setiap variabel viabilitas menunjukkan tidak berbeda nyata antarjenis kemasan. Kemudian dilakukan pengamatan secara faktual hasil penelitian pada grafik yang menunjukkan kemasan aluminium foil (AF) mampu menciptakan viabilitas tetap tinggi yaitu 81,5%, sedangkan pada plastik bening (PB) (77,04%) dan kemasan plastik hitam (PH) (48,48%) sudah turun nilai viabilitasnya dibawah 80% pascasimpan 8 bulan. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, kemasan aluminium foil secara faktual lebih mampu mempertahankan viabilitas benih buncis dibandingkan kemasan plastik bening dan plastik hitam. Hal ini diduga berkaitan dengan sifat aluminium foil yang lebih kedap terhadap uap air, oksigen, dan cahaya, sehingga perubahan lingkungan di sekitar benih selama penyimpanan dapat ditekan.

Kemampuan aluminium foil dalam mempertahankan viabilitas benih diduga disebabkan oleh rendahnya pertukaran udara dan uap air antara lingkungan luar dengan ruang di dalam kemasan. Kemasan plastik yang lebih kedap dapat mengurangi masuknya uap air dari lingkungan penyimpanan sehingga kadar air benih lebih stabil dibandingkan kemasan aluminium foil yang lebih mudah mengalami perubahan kadar air selama penyimpanan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sundari (2005) pada benih buncis varietas lokal bogor yang telah disimpan dengan jenis kemasan dan tingkat kemasakan yang berbeda menunjukkan benih buncis yang disimpan dalam ruang simpan bersuhu kamar ($T=28^{\circ}\text{C}$, $\text{RH}=56\text{-}84\%$) dengan kombinasi perlakuan jenis kemasan aluminium foil, viabilitas benih akan menurun setelah enam bulan masa simpan, namun masih menunjukkan nilai daya berkecambah yang tinggi, dengan rata-rata 80%. Sari dan Faisal (2017) menunjukkan bahwa penyimpanan menggunakan aluminium foil secara umum memberikan pengaruh yang paling baik dibandingkan tiga perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pengemasan dalam aluminium foil mengakibatkan pergerakan antara udara (oksigen) dan air antara atmosfer luar dengan benih padi yang disimpan dapat dihentikan. Sehingga stabilitas

kandungan air terjaga, dengan sistem kedap udara kandungan oksigen rendah yang mengakibatkan aktivitas serangga menurun dan reproduksi berhenti.

Penurunan viabilitas benih selama penyimpanan diduga berkaitan erat dengan peningkatan kadar air, suhu ruang simpan, dan kelembapan lingkungan. Menurut Dewi (2002) keadaan lingkungan di sekitar tempat penyimpanan dapat mempengaruhi tingkat respirasi benih, yang menyebabkan suhu di sekitar benih meningkat. Pengaruh kadar air, suhu dan kelembapan pada ruang penyimpanan adalah penyebab utama kemunduran benih. Proses perombakan cadangan makanan lebih cepat ketika benih mengalami kemunduran. Suhu dan kelembapan tersebut memicu peningkatan kadar air benih pada semua jenis kemasan yang digunakan. Febriyanti (2013) menyatakan peningkatan suhu ruang bisa mempercepat meningkatkan aktivitas respirasi dalam benih. Tingginya aktivitas respirasi dalam benih dapat meningkatkan kadar air benih. Tingginya nilai kadar air benih pada kemasan bisa terjadi karena kondisi lingkungan yang tidak terkontrol dan permeabilitas kemasan yang tinggi.

Pada kemasan aluminium foil tetap terjadi peningkatan kadar air benih karena uap air dan gas karbon dioksida yang tidak bisa keluar. Peningkatan kadar air tetap terjadi selama penyimpanan diduga akibat proses respirasi benih yang tetap berlangsung meskipun dalam intensitas rendah. Febriyanti (2013) respirasi benih menghasilkan gas karbon dioksida dan uap air. Gas karbon dioksida dan uap air dalam kemasan porous bisa keluar masuk kemasan sedangkan dalam kemasan kedap gas tersebut tidak bisa keluar kemasan dan terus berada dalam kemasan sehingga dapat meningkatkan kadar air benih. Kemunduran benih selama penyimpanan juga ditunjukkan oleh meningkatnya kecambah abnormal dan menurunnya kemampuan benih menghasilkan kecambah normal. Menurut Justice dan Bass (2002) indikasi fisiologis kemunduran benih dicirikan dengan penurunan laju pertumbuhan perkecambahan dan dihasilkannya kecambah-kecambah yang lemah, berakar kecil dan abnormal. Sedangkan indikasi biokimiawi, kemunduran benih ditunjukkan dengan menurunnya cadangan makanan, peningkatan kandungan asam lemak dalam benih, aktivitas enzim berkurang, terjadi kerusakan membran, dan nilai konduktivitas meningkat.

4. KESIMPULAN

Kemunduran benih buncis Varietas Balitsa-2 dalam dalam ruang simpan suhu kamar (tanpa AC) dengan suhu rerata (± 28 °C) selama periode lama simpan 0-6 bulan adalah tidak berbeda, baik yang dalam kemasan plastik hitam (PH), plastik bening (PB), maupun aluminium foil (AF), akan tetapi pada periode lama simpan 6-8 bulan laju kemunduran benih yang dalam kemasan plastik hitam meningkat secara tajam. Kantung plastik hitam dapat aman sebagai pengemas benih buncis untuk lama penyimpanan sampai 6 bulan, sedangkan plastik bening dan aluminium foil aman sebagai pengemas benih buncis untuk penyimpanan sampai 8 bulan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Copeland, L.O. and McDonald, M.B. 2001. *Principles of seed science and technology*. Burgess Publishing Company. New York. 467 p.
- Dewi, M. 2002. Pengaruh kondisi ruang simpan dan jenis kemasan terhadap viabilitas benih kangkung darat (*Ipomoea reptans poir*) pada beberapa periode simpan. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Febriyanti, F. 2013. Viabilitas benih koro pedang putih (*Canavalia ensiformis* (L.) Dc.) Yang disimpan pada beberapa jenis kemasan dan periode simpan. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Justice, O., & Bass, L. N. (2002). Prinsip dan praktek penyimpanan benih (R. Roesli, Trans.). PT Raja Grafindo Persada. (Original work published as Principles and practices of seed storage)
- Jyoti, & Malik, C. P. (2013). Kerusakan benih: Sebuah tinjauan. *Jurnal Internasional Ilmu Hayati Bioteknologi dan Penelitian Farmasi*, 2(3), 374–385.
- Kuswanto, H. (2003). Teknologi pemrosesan, pengemasan, dan penyimpanan benih. Kanisius.
- Marsh, K., & Bugusu, B. (2007). Food packaging: Roles, materials, and environmental issues. *Journal of Food Science*, 72(3). <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00301.x>.
- Mapiemfu-Lamare, D., Tomo, V. L. O., Tatah, B. N., Ekom, D. C. T., Suh, C., Agwa, M. H., & Ngome, F. A. (2026). The quality of soybean (*Glycine max L.*) seed as affected at storage by packaging materials, temperatures and genotypes. *Discover Agriculture*, 4(133), 1-17.
- Nurminah, M. (2002). Penelitian sifat berbagai bahan kemasan plastik dan kertas serta pengaruhnya terhadap bahan yang dikemas. USU Online Library, Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Sumatera Utara. <http://library.usu.ac.id/download/fp/fp-mimi.pdf>
- Pramono, E., Paul, B. T., Agustiansyah, Yayuk, N., & Ermawati. (2018). Penuntun praktikum teknologi benih. Laboratorium Benih dan Pemuliaan Benih, Universitas Lampung.
- Putro, J. S. (2012). Optimasi proses penggorengan hampa dan penyimpanan keripik ikan pepetek (*Leiognathus sp.*). *Jurnal Keteknik Pertanian*, 26(1), 25–32.
- Purwanti, S. (2004). Kajian suhu ruang simpan terhadap kualitas benih kedelai hitam dan kedelai kuning. *Ilmu Pertanian*, 11, 22–31.
- Sadjad, S. 1972. Kertas merang untuk uji viabilitas benih di Indonesia. Beberapa penemuan dalam bidang teknologi benih (Disertasi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sari, W., & Faisal, M. F. (2017). Pengaruh media penyimpanan benih terhadap viabilitas dan vigor benih padi Pandanwangi. *Agroscience*, 7(2), 300–310.
- Sundari, S. D. (2005). Pengaruh periode simpan, jenis kemasan dan tingkat kemasakan terhadap viabilitas benih buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) varietas lokal Bogor [Skripsi, Institut Pertanian Bogor].
- Sutopo, L. (2002). *Teknologi benih*. Rajawali Press. Jakarta. 237 hlm.