

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan sumber protein nabati paling populer bagi masyarakat Indonesia pada umumnya. Konsumsi utamanya dalam bentuk tempe dan tahu yang merupakan lauk pauk vital bagi masyarakat Indonesia. Bentuk lain produk kedelai adalah kecap, tauco, dan susu kedelai. Produk ini dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Indonesia merupakan negara produsen tempe terbesar di dunia dan menjadi pasar kedelai terbesar di Asia. Berdasarkan data SUSENAS tahun 2014, konsumsi tempe rata-rata per orang per tahun di Indonesia sebesar 695 kg dan tahu 768 kg. Badan Pusat Statistik (2015) menyatakan bahwa produksi kedelai pada tahun 2014 mencapai 953.956 ton dengan luasan panen 615.019 ha, sedangkan pada tahun 2013 produksi kedelai hanya 779.992 ton dengan luasan panen 550.793 ha. Hal ini menunjukkan bahwa perluasan lahan pertanaman kedelai dapat memberikan dampak yang baik untuk meningkatkan produksi kedelai. Selain luas lahan, penggunaan benih bermutu, teknik budidaya, inovasi teknologi dan penanganan pasca panen juga diperlukan untuk meningkatkan produktivitas kedelai.

Periode viabilitas benih merupakan suatu perjalanan waktu dari seluruh hidup benih. Pada Konsep Steinbauer-Sadjad (KSS) viabilitas dimulai dari antesis sampai benih mati. Menurut Sadjad (1993), perkembangan viabilitas benih selama periode hidup benih dibagi menjadi tiga bagian yaitu periode I, periode II, dan periode III. Periode I merupakan periode pembangunan atau pertumbuhan dan perkembangan benih atau disebut juga periode penumpukan energi (energy deposit). Periode II yaitu periode penyimpanan benih atau periode mempertahankan viabilitas maksimum atau disebut juga periode penambatan energi (energy transit). Periode III dinamai periode tanam atau periode kritis atau periode penggunaan energi (energy release) dan mulai terjadi proses kemunduran vigor dan viabilitas benih. Pada semua periode, vigor aktual atau yang juga disebut vigor sesungguhnya atau vigor hakiki terus menurun secara gradual linear dari viabilitas benih maksimum sampai benih mati.

Viabilitas benih dalam bentuk garis dapat menjabarkan status viabilitas benih secara absolut dan simulatif. Lot benih pada Periode II mengindikasikan bahwa lot benih masih memiliki vigor yang tinggi, sebaliknya lot benih yang sudah berada pada periode III mengindikasikan lot benih yang tidak memiliki vigor untuk disimpan lagi (Sadjad, 1994). Ching (1982) mengemukakan bahwa ekspresi vigor benih dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor genetik, kondisi perkembangan, panen dan penyimpanan benih serta lingkungan perkecambahan benih.

Pengadaan benih kedelai yang tepat jumlah dan waktu sering terkendala oleh daya simpan benih yang rendah (Purwanti 2004). Kemasan yang digunakan adalah kemasan kedap udara dan uap air agar kadar air benih tetap terjaga. Kemasan yang kedap udara akan membatasi kandungan oksigen di dalamnya, sehingga hama gudang akan mati karena kekurangan oksigen, sehingga tingkat kerusakan benih pun akan menurun (Rachmat dan Lubis 2009). Permeabilitas kemasan terhadap gas merupakan sifat penting dalam pemilihan jenis kemasan. Sifat permeabilitas bahan kemasan terhadap uap air diperlukan untuk

mempertahankan kadar air serta viabilitas benih. Faktor yang harus menjadi perhatian adalah sealability, elastisitas, harga dan mudah tidaknya bahan itu diperoleh. Metode pengemasan yang tertutup dapat mengisolasi benih yang disimpan dari pengaruh kondisi di luar wadah simpan, terutama bila terjadi fluktuasi kelembaban (Owen, 1956). Efektivitas kemasan ditentukan oleh kemampuan kemasan dalam mempertahankan kadar air dan viabilitas benih. Benih bersifat higroskopik dan kadar airnya selalu berkeselimbangan dengan kelembaban nisbi sekitarnya (Copeland, 1976).

Peran utama kemasan adalah untuk melindungi bahan yang dikemas dari kerusakan dan pengaruh luar, hingga bahan tersebut digunakan sesuai dengan tujuannya (Marsh dan Bugusu 2007). Pengemasan benih merupakan tindakan memberikan lingkungan mikro yang optimal agar benih tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan selama penyimpanan benih. Prinsip utama pengemasan adalah menjaga kadar air dan respirasi benih tetap rendah dan tidak dipengaruhi oleh kelembaban dan suhu di sekitarnya (Suhartanto 2013). Hasil penelitian Ramadhani *et al.* 2018, menunjukkan bahwa kemasan jeriken plastik lebih kedap udara sehingga KA benih selama penyimpanan tetap terjaga dan mampu melindungi benih dari pengaruh kelembaban udara di luar kemasan.

Banyak petani melakukan penyimpanan dengan teknologi sederhana dan cara pengemasan yang benar untuk mempertahankan viabilitas benih. Masalah utama yang sering dijumpai adalah teknologi tersebut diterapkan tanpa memperhatikan vigor awal benih. Bila teknologi tepat guna untuk penyimpanan diterapkan untuk benih yang telah memiliki vigor dan atau viabilitas rendah, maka diduga tidak akan berpengaruh banyak terhadap daya simpan benih. Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan bahwa penyimpanan benih yang telah memasuki Periode 3 Konsepsi Steinbauer-Sadjad tidak banyak mempengaruhi viabilitas benih dan sampai periode simpan tertentu.

12 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah masalahnya sebagai berikut:

1. Teknologi tepat guna sudah banyak diterapkan petani untuk penyimpanan benih kedelai, namun belum memperhatikan viabilitas dan atau vigor awal benih sebelum disimpan.
2. Perilaku benih selama Periode 3 dalam Konsepsi Steinbauer-Sadjad belum banyak diteliti.

13 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk

1. Mempelajari perilaku benih kedelai pada Periode 3 dalam Konsepsi Steinbauer-Sadjad dengan menggunakan metode penyimpanan tepat guna.
2. Mempelajari lama periode 3 pada Konsepsi Steinbauer-Sadjad dengan memanfaatkan teknologi tepat guna selama penyimpanan benih kedelai.



14 Manfaat

1. Mendapatkan informasi bahwa viabilitas benih kedelai yang telah berada di Periode 3 Konsepsi Steinbauer-Sadjad, akan memiliki laju penurunan viabilitas yang cepat meskipun lajunya melambat sampai periode tertentu sebelum benih mati, sehingga bermanfaat bagi para petani dan penangkar benih agar melakukan penyimpanan benih saat benih masih di Periode 2 KSS.
2. Mendapatkan informasi lama periode 3 Konsepsi Steinbauer-Sadjad, meskipun menggunakan kemasan yang memiliki permeabilitas rendah (kedap) dan penyimpanan dalam ruang terkontrol.

15 Hipotesis

1. Terdapat jenis kemasan dan periode simpan yang terbaik untuk mempertahankan laju penurunan viabilitas secara konstan pada periode 3 Konsepsi Steinbauer-Sadjad.
2. Benih kedelai yang telah memasuki Periode 3 KSS, tidak bisa disimpan lebih dari empat bulan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kedelai

Benih kedelai meskipun tergolong kelompok ortodoks, dikenal sebagai benih berdaya simpan relatif pendek. Pada sistem penyimpanan terbuka, daya simpan benih kedelai dengan kadar air 11% hanya mencapai 3 bulan. Pada kondisi penyimpanan terkendali dengan suhu 18 °C dan kelembaban nisbi 65% daya simpannya dapat mencapai 6-9 bulan (Wirawan dan Wahyuni 2002). Kemunduran kualitas benih yang cepat saat disimpan secara terbuka menjadi salah satu faktor pembatas produksi kedelai di daerah tropis (Sucahyono 2013).

Protein merupakan kandungan kimia yang paling banyak dalam benih kedelai yang memiliki sifat mudah menyerap dan menahan uap air (higroskopis), sehingga berperan penting dalam peningkatan kadar air (KA) benih. Sedangkan karbohidrat kurang higroskopis dan lipida bersifat hidrofobis. Beberapa varietas kedelai dalam negeri mengandung protein yang tinggi berkisar 36.9% sampai 45.6 % dan kandungan lemak antara 13% sampai 19.6%, sedangkan kedelai impor mengandung protein yang lebih rendah yaitu 36.8% dan lemak yang lebih tinggi yaitu 21.7% (Ginting dan Tastra 2007).

Ketebalan dan struktur kulit benih merupakan faktor yang mempengaruhi daya simpan benih. Kulit benih (testa) merupakan karakter morfologi penting bagi benih kedelai karena menentukan proses fisiologis embrio, sekaligus menjadi penutup dan pelindung embrio. Biji kedelai yang ada di Indonesia memiliki ketebalan kulit yang berbeda-beda. Ketebalan lapisan epidermis berkisar antara 0.040 mm (genotipe MLG 2759 dan MLG 3311) hingga 0.070 mm (MLG 3051). Ketebalan total kulit berkisar antara 0.245 mm (genotipe MLG 2648) hingga 0.445 mm (MLG 2989) (Adie dan Krisnawati 2007).

2.2 Konsepsi Steinbauer-Sadjad

Menurut Konsep Steinbauer-Sadjad (1989) dalam Sadjad (1993), perkembangan viabilitas benih selama periode hidup benih dibagi menjadi tiga bagian yaitu periode I, periode II, dan periode III. Periode I merupakan periode pembangunan atau pertumbuhan dan perkembangan benih atau disebut juga periode penumpukan energi (energy deposit). Periode II yaitu periode penyimpanan benih atau periode mempertahankan viabilitas maksimum atau disebut juga periode penambatan energi (energy transit). Periode III dinamai periode tanam atau periode kritis atau periode penggunaan energi (energy release) dan mulai terjadi proses kemunduran vigor dan viabilitas benih. Pada semua periode, vigor aktual atau yang juga disebut vigor sesungguhnya atau vigor hakiki terus menurun secara gradual linear dari viabilitas benih maksimum sampai benih mati.

2.3 Permeabilitas Kemasan

Permeabilitas kemasan terhadap gas merupakan sifat penting dalam pemilihan jenis kemasan. Sifat permeabilitas bahan kemasan terhadap uap air diperlukan untuk mempertahankan kadar air serta viabilitas benih. Faktor yang harus menjadi perhatian adalah sealability, elastisitas, harga dan mudah tidaknya bahan itu diperoleh. Metode pengemasan yang tertutup dapat mengisolasi benih yang disimpan dari pengaruh kondisi di luar wadah simpan, terutama bila terjadi fluktuasi kelembaban (Owen, 1956). Efektivitas kemasan ditentukan oleh kemampuan kemasan dalam mempertahankan kadar air dan viabilitas benih. Benih bersifat higroskopik dan kadar airnya selalu berkeseimbangan dengan kelembaban nisbi sekitarnya (Copeland, 1976).

2.4 Kemunduran Benih

Kemunduran benih merupakan proses penurunan mutu secara bertahap (perlahan) dan ku mulatif serta tidak dapat balik (irreversible) akibat perubahan fisiologis yang disebabkan oleh faktor dalam yang meliputi jenis dan sifat benih, viabilitas awal benih dan kadar air benih (Sutopo, 1988, dalam Saenong *et al.* 2007). Kemunduran benih atau turunnya mutu benih diakibatkan oleh kondisi penyimpanan dan kesalahan dalam penanganan benih, merupakan masalah yang cukup utama dalam pengembangan tanaman khususnya tanaman kedelai.

Kemunduran benih merupakan proses mundurnya mutu fisiologi benih yang menimbulkan perubahan menyeluruh dalam benih baik secara fisik, fisiologi, maupun biokimia yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih (Rusmin 2008). Beberapa perubahan biokimia mempengaruhi kualitas dan viabilitas benih kedelai selama periode penyimpanan (Begum *et al.* 2013). Perubahan kadar lipid selama penyimpanan mempengaruhi deteriorasi benih, degradasi lipid akan menurunkan kandungan trigliserida selama benih disimpan, dan meningkatkan asam lemak bebas, sterol, dan fosfolipid (Sharma *et al.* 2007). Kandungan karbohidrat, protein, dan lipid mengalami penurunan selama penyimpanan, sedangkan asam amino bebas, asam lemak bebas, dan daya hantar listrik meningkat (Begum *et al.* 2013). Menurunnya substrat karbohidrat akibat respirasi akan menurunkan efek ketahanan integritas membran sel. Perubahan integritas membran sel merupakan gejala awal dari proses deteriorasi benih.

Suhartanto (2013) mengemukakan bahwa kemunduran benih meningkat sejalan dengan meningkatnya kadar air benih, sehingga kadar air merupakan faktor yang mempengaruhi masa hidup benih. Hasil penelitian Tatipata *et al.* (2004) menunjukkan bahwa viabilitas benih kedelai dengan kadar air awal 6% sampai 8 % tetap tinggi setelah disimpan selama enam bulan. Hasil yang sama ditunjukkan Zahrok (2007), yaitu benih kedelai yang disimpan dengan kadar air 7 % dan 9% memiliki viabilitas lebih dari 90% setelah disimpan empat bulan.

2.5 Penyimpanan Benih

Penurunan mutu benih dapat diperlambat melalui metode penyimpanan yang tepat (Suita 2013). Dalam penentuan metode penyimpanan, yang menjadi pertimbangan utama adalah daya simpan benih (Yuniarti *et al.* 2013). Agar benih bermutu yang diperlukan untuk penanaman dapat tersedia, maka harus dilakukan penyimpanan. Tujuan penyimpanan benih adalah diperolehnya ketersediaan benih yang berdaya hidup tinggi dalam jangka waktu tertentu hingga saatnya diperlukan untuk penanaman.

Kadar air benih selama penyimpanan sangat dipengaruhi oleh kondisi ruang simpan. Benih bersifat higroskopis, sehingga kadar air benih selalu mengadakan keseimbangan dengan kelembaban nisbi di sekelilingnya. Jika kadar air benih lebih rendah dari tingkat keseimbangan kelembaban nisbi, maka akan terjadi absorpsi uap air dari udara ruang simpan benih ke dalam benih dan sebaliknya (Harrington, 1972 *dalam* Asni, 2010).

Penelitian mengenai penyimpanan benih padi menggunakan 3 macam jenis kemasan yaitu kantong plastik ketebalan 0.8 mm, kaleng bertutup, dan kaleng kedap udara selama tujuh bulan tidak berbeda nyata terhadap tolok ukur kadar air dan daya berkecambah benih padi. Sehingga tiga jenis bahan kemasan tersebut dapat digunakan sebagai kemasan pada penyimpanan benih padi. Penyimpanan menggunakan kaleng kedap udara lebih direkomendasikan karena memiliki daya berkecambah yang lebih stabil dan jumlah benih yang terinfeksi jamur paling sedikit (Rahayu *et al.* 2011).

2.6 Pengemasan Benih

Tujuan utama pengemasan benih selama penyimpanan diantaranya memudahkan pengelolaan benih, memudahkan transportasi benih untuk pemasaran, memudahkan penyimpanan benih dengan kondisi yang memadai, mempertahankan presentase viabilitas benih, mengurangi deraan (tekanan atau pengaruh) alam, dan mempertahankan kadar air benih. Kadar air benih yang rendah harus tetap dijaga selama penyimpanan. Kadar air benih perlu dipertahankan supaya tetap rendah, oleh karena itu benih perlu dikemas dengan bahan pengemas yang dapat mencegah terjadinya peningkatan kadar air benih. Perubahan kadar air dapat terjadi karena kondisi lingkungan yang memiliki kadar air lebih tinggi atau lebih rendah daripada kadar air benih yang disimpan (Kuswanto 2003).

Bahan kemasan berdasarkan Justice dan Bass (2002) dapat diklasifikasikan menjadi bahan pengemas yang *porous* dan bahan kedap uap air. Bahan pengemas yang *porous* hanya mampu menampung dan menghindari tercampurnya benih secara fisik, tetapi tidak mampu memberikan perlindungan terhadap uap air. Kemasan *porous* yang digunakan untuk pengemasan benih terbuat dari karung goni, karung kain, kertas, dan kardus. Wadah kedap uap air dapat memberikan kekedapan yang mutlak terhadap uap air dan gas serta melindungi benih di dalamnya dari pengaruh cahaya. Wadah kedap uap air pada umumnya terbuat dari logam, kaca, plastik, dan aluminium foil.

Penelitian Purwanti (2004) menyimpulkan benih kedelai hitam yang disimpan dengan kantong plastik dan kaleng pada suhu rendah (20-23 °C) dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

© 2014, cipta milik IPB University

suhu tinggi (27-29 °C) selama 6 bulan, mampu mempertahankan daya tumbuh (>90%) dan vigor serta pertumbuhan bibit yang tinggi. Penyimpanan benih kedelai varietas Wilis, Burangrang, dan Baluran selama 3 bulan dengan perlakuan teknik pengemasan plastik dengan perlakuan vakum memberikan rata-rata daya berkecambah lebih baik dari pada plastik dengan perlakuan tanpa vakum meskipun secara statistik dengan uji Duncan $\alpha = 95\%$ tidak berbeda nyata untuk semua varietas (Indartono 2011).

Menurut Sukarman dan Rahardjo (2000) kemasan dari kantong plastik lebih baik untuk mempertahankan daya simpan benih kedelai dibandingkan dengan kemasan dari kantong lain. Hasil penelitian Purwanti (2004) menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara warna kulit dan suhu ruang simpan. Penyimpanan benih kedelai hitam dalam kantong plastik maupun kaleng pada suhu rendah dan tinggi sampai 6 bulan masih mempunyai daya tumbuh dan vigor yang tinggi (>90%), hanya pada suhu tinggi sudah mulai menurun menjadi 80% dan berbeda nyata dengan kedelai kuning. Pada kedelai kuning dalam kantong plastik maupun kaleng setelah disimpan selama enam bulan, daya tumbuh dan vigor benihnya masih tinggi (>80%) pada suhu rendah.

Kemunduran benih kedelai selama penyimpanan lebih cepat berlangsung dibandingkan dengan benih tanaman lain dengan kehilangan vigor benih yang cepat yang menyebabkan penurunan perkecambahan benih. Benih yang mempunyai vigor rendah menyebabkan pemunculan bibit di lapangan rendah, terutama dalam kondisi tanah yang kurang ideal. Benih kedelai yang akan ditanam harus disimpan dalam lingkungan yang menguntungkan (suhu rendah), agar kualitas benih masih tinggi sampai akhir penyimpanan.

Viera *et al.* (2001) telah melakukan penelitian tentang benih kedelai yang disimpan dalam kantong aluminium foil pada suhu 10 °C dan 20 °C dan disimpan dalam kantong kertas wal dalam ruang terbuka selama 486 hari. Daya tumbuh benih tidak berubah pada benih yang disimpan dalam aluminium foil pada suhu 10 °C, kecuali vigor sudah mulai menurun. Proses penuaan berjalan sesuai dengan penurunan vigor benih untuk semua benih yang disimpan dalam aluminium foil pada suhu 10 °C, tetapi elektrik konduktivitas tidak berubah selama periode simpan. Benih yang disimpan dalam aluminium foil pada suhu 20 °C dan dalam kantong kertas wal dalam ruang terbuka, daya tumbuh dan vigor benih menurun dengan cepat dan elektrik konduktivitas meningkat dengan cepat. Setelah benih dipindah pada suhu 10 °C, vigor terus menurun dan elektrik konduktivitas tetap selama periode simpan pada semua kondisi lingkungan, elektrik konduktivitas hanya meningkat pada suhu 20 °C. Untuk mempertahankan vigor benih kedelai sebaiknya disimpan pada suhu 10 °C.

Mudjisihono *et al.* (2001) mengungkapkan bahwa jenis kemasan plastik efektif untuk menghambat perubahan kadar air selama penyimpanan. Hasil penelitian Chuansin *et al.* (2006) menunjukkan bahwa jenis kemasan aluminium foil nyata lebih baik dibanding *polypropylene* dalam mempertahankan kadar air benih, daya berkecambah maupun vigor benih kedelai yang disimpan selama 4 bulan pada suhu 16 °C, RH 65%.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



III METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian penyimpanan benih dilakukan di gudang benih *Seed Center* IPB, Leuwikopo Dramaga Bogor, sejak bulan April 2018 sampai dengan bulan Juli 2018. Penelitian di lapang dilakukan di kebun percobaan IPB, Leuwikopo Dramaga Bogor, setelah benih mengalami penyimpanan 1 tahun dari bulan April 2018 sampai dengan bulan April 2019 di gudang benih *Seed Center* IPB, Leuwikopo Dramaga Bogor pada suhu kamar 17-19 °C dan RH 53-58%. Pengujian viabilitas serta vigor benih kedelai dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB.

3.2 Alat dan Bahan

Benih yang digunakan adalah benih kedelai varietas Grobogan yang dipanen pada bulan Februari 2018 dan diperoleh dari produsen benih UD Sujinah, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah. Benih kedelai yang digunakan telah mengalami penyimpanan selama 2 bulan, sebelum dijadikan bahan penelitian. Dari label sertifikat benih kedelai varietas Grobogan tersebut tertera daya berkecambah 90% dan kadar air 12%. Pada percobaan kedua benih kedelai tersebut telah mengalami penyimpanan selama satu tahun yaitu dari bulan April 2018 sampai bulan April 2019. Alat yang digunakan adalah kemasan jeriken plastik, plastik hermetik, kertas semen, karung beralas plastik dengan masing-masing ukuran 5 kg benih, *sealer*, oven, timbangan elektrik, timbangan digital, cawan petri label, kamera, plastik pembungkus, kertas merang, germinator, desikator, wadah/ baki plastik, karet, gunting, *vacum sealer*. Penelitian di lapang menggunakan bahan dan alat-alat standar budidaya tanaman kedelai.

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Percobaan pertama : Pengaruh jenis kemasan dan periode simpan dalam mempertahankan viabilitas benih kedelai pada Periode 3 KSS selama penyimpanan

Benih disimpan dalam ruang simpan dengan suhu 17-19 °C dan kelembaban 53-58%. Rancangan percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor yaitu jenis kemasan dan periode simpan. Faktor jenis kemasan terdiri atas empat taraf yaitu, jeriken plastik (K_1), plastik hermetik (K_2), kertas semen (K_3), dan karung beralas plastik (K_4). Faktor periode simpan terdiri atas empat taraf yaitu 1 bulan (P_1), 2 bulan (P_2), 3 bulan (P_3) dan 4 bulan (P_4). Kombinasi menghasilkan 16 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 5 kg benih kedelai, sehingga total benih yang digunakan untuk penyimpanan yaitu 240 kg benih. Tolok ukur yang diamati adalah Daya Berkecambah (%), Kadar Air Benih (%), Potensi Tumbuh Maksimum (%) dan Berat Kering Kecambah Normal (BKKN) (g). Model linier yang digunakan adalah sebagai berikut :

@Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

- Keterangan :
- Y_{ijk} : Pengamatan faktor jenis kemasan taraf ke-i , faktor periode simpan taraf ke-j dan ulangan ke-k
 - μ : Nilai rataan umum
 - α_i : Pengaruh faktor jenis kemasan pada taraf ke-i
 - β_j : Pengaruh faktor periode simpan pada taraf ke-j
 - $\alpha\beta_{ij}$: Interaksi antara faktor jenis kemasan dengan faktor periode simpan
 - ϵ_{ijk} : Pengaruh galat pada faktor jenis kemasan taraf ke-i, faktor periode simpan taraf ke-j dan ulangan ke-k.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F (ANOVA). Apabila menunjukkan perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf $\alpha = 0.05$ dengan menggunakan *software* SAS 9.0.

3.3.2 Percobaan kedua : Pengaruh jenis kemasan yang digunakan selama penyimpanan 1 tahun terhadap pertumbuhan benih kedelai yang telah memasuki Periode 3 KSS

Rancangan percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu jenis kemasan yang terdiri atas empat taraf yaitu jeriken plastik (K₁), plastik hermetik (K₂), kertas semen (K₃), dan karung beralas plastik (K₄). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 12 satuan percobaan. Tiap satuan percobaan ditanam dalam petakan dengan ukuran 4m x 4 m. Pertumbuhan tanaman diamati melalui peubah : Daya Tumbuh, Tinggi Tanaman , dan Jumlah Cabang. Model linier yang digunakan pada percobaan ini adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ijk}$$

- Y_{ij} : Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- μ : Nilai rataan umum
- α_i : Pengaruh jenis kemasan pada taraf ke-i
- β_j : Pengaruh ulangan ke-j
- ϵ_{ijk} : Pengaruh galat pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F (ANOVA). Apabila menunjukkan perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf $\alpha = 0.05$ dengan menggunakan *software* SAS 9.0.

Pengamatan :

@Hak cipta milik IPB University

1. Daya berkecambah (DB) (%)

Daya berkecambah dihitung berdasarkan jumlah kecambah normal (KN) pada pengamatan pertama (hari ke-5) dan kedua (hari ke-8) (ISTA 2015).

$$DB = \frac{\Sigma KN \text{ hitungan I} + \Sigma KN \text{ hitungan II}}{\Sigma \text{benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

2. Kadar Air (KA) (%)

Langkah awal adalah menyiapkan dan menimbang bobot cawan *krusibel* beserta tutupnya (M1). Benih kedelai sebanyak 5 gram tiap perlakuan dihancurkan menggunakan mortar, kemudian dimasukkan kedalam cawan *krusibel* yang telah disiapkan dan ditimbang bobotnya (M2) (ISTA 2015). Benih didalam cawan *krusibel* selanjutnya dimasukkan ke dalam oven pada suhu rendah konstan $103 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ selama 17 ± 1 jam. Benih yang telah dioven dimasukkan kedalam desikator selama 30 menit, kemudian ditimbang bobotnya (M3). Kadar air benih dihitung dengan rumus:

$$KA = \frac{(M2 - M1) - (M3 - M1)}{(M2 - M1)} \times 100\%$$

Keterangan : M1 : berat cawan *krusibel* kosong dan tutupnya (g)

M2 : berat awal (benih + cawan *krusibel* sebelum dioven) (g)

M3 : berat akhir (benih + cawan *krusibel* setelah dioven) (g)

3. Potensi tumbuh maksimum (PTM) (%)

Potensi tumbuh maksimum dihitung berdasarkan persentase keseluruhan kecambah yang tumbuh normal maupun abnormal sampai akhir pengamatan.

$$PTM = \frac{\Sigma \text{benih yang tumbuh sampai akhir pengamatan}}{\Sigma \text{benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

4. Berat Kering Kecambah Normal (BKKN) (g)

Berat kering kecambah diperoleh dengan menimbang kecambah normal pada 7 HST yang telah dikeringkan di dalam oven bersuhu 60°C selama 72 jam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh jenis kemasan dan periode simpan dalam mempertahankan viabilitas benih kedelai pada Periode 3 KSS selama penyimpanan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis kemasan tidak berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih serta kadar air benih, tetapi memiliki pengaruh sangat nyata terhadap potensi tumbuh maksimum dan berat kering kecambah normal. Faktor periode simpan tidak berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah, kadar air dan potensi tumbuh maksimum, tetapi memiliki pengaruh yang sangat terhadap berat kering kecambah normal. Interaksi kedua perlakuan nyata pada peubah potensi tumbuh maksimum dan berat kering kecambah normal (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh jenis kemasan dan periode simpan terhadap viabilitas benih kedelai

Peubah	Jenis Kemasan	Periode Simpan	Interaksi
Daya Berkecambah (%)	tn	tn	tn
Kadar Air (%)	tn	tn	tn
Potensi Tumbuh Maksimum (%)	**	tn	**
Berat KeringKecambah Normal (g)	**	**	**

Keterangan : * = berbeda nyata, ** = berbeda sangat nyata, Tn = Tidak Nyata menurut hasil uji Signifikansi keragaman (Uji F)

Daya Berkecambah

Daya berkecambah benih kedelai dengan berbagai periode simpan tidak berbeda nyata pada semua jenis kemasan (Tabel 2). Kisaran daya berkecambah benih selama periode simpan tersebut adalah 46.66-65.33%, ini menunjukkan bahwa benih kedelai tidak mengalami perbedaan kemunduran pada semua jenis kemasan.

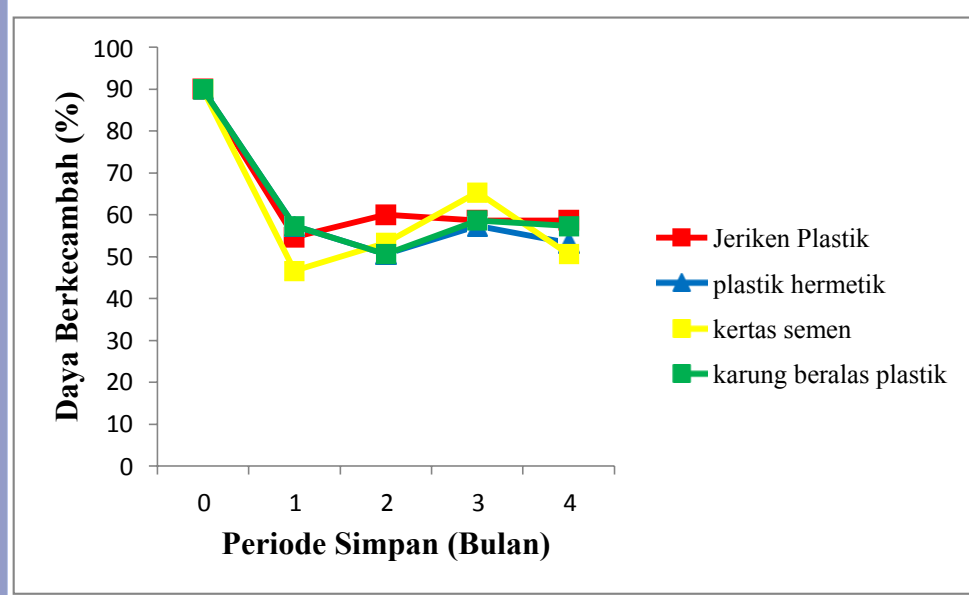
Tabel 2. Daya Berkecambah (%) Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merr.) dengan Beberapa Jenis Kemasan

Jenis Kemasan	Periode Simpan			
	1 bulan (P ₁)	2 bulan (P ₂)	3 bulan (P ₃)	4 bulan (P ₄)
Jeriken Plastik (K ₁)	54.66	60.00	58.66	58.66
Plastik Hermetik (K ₂)	57.33	50.66	57.33	53.33
Kertas Semen (K ₃)	46.66	53.33	65.33	50.66
Karung Beralas Plastik (K ₄)	57.33	50.66	58.66	57.33

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf $\alpha = 0.05$

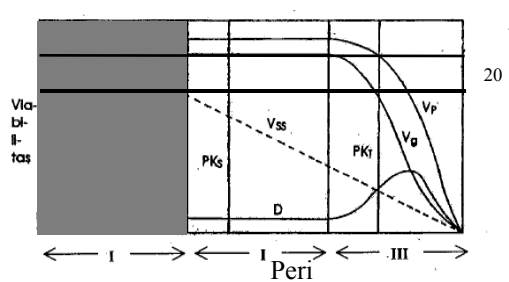
Benih diduga telah mengalami kemunduran setelah dipanen pada bulan Februari dan digunakan dalam penelitian ini pada bulan April 2018. Diduga benih yang digunakan dalam penelitian ini sudah memasuki akhir periode 3 berdasarkan

konsep Steinbauer-Sadjad. Menurut konsep tersebut, setelah penurunan viabilitas yang tajam di Periode 3 terjadi penurunan viabilitas benih yang landai. Menurut Dewi (2002) kondisi lingkungan di sekitar tempat penyimpanan mempengaruhi tingkat respirasi benih, sehingga suhu di sekeliling benih meningkat.



Gambar 1. Daya berkecambah benih kedelai pada penyimpanan selama 4 bulan

Periode viabilitas benih merupakan suatu perjalanan waktu dari seluruh hidup benih. Pada Konsep Steinbauer-Sadjad, viabilitas dimulai dari antesis sampai benih mati. Menurut Konsep Steinbauer-Sadjad, Sadjad (1993) mengemukakan bahwa perkembangan viabilitas benih selama periode hidup benih dibagi menjadi tiga bagian yaitu periode I, periode II, dan periode III. Berikut ini gambar Konsep Steinbauer-Sadjad :



Keterangan : Vp : Viabilitas potensial, Vg : Vigor;
 PKs : Periode konservasi sebelum simpan
 PKt : Periode konservasi sebelum tanam
 Vss : Viabilitas sesungguhnya, D = Nilai delta

Gambar 2. Garis-garis viabilitas benih dalam konsepsi Steinbauer-Sadjad (Sadjad 1994)

Periode I merupakan periode pertumbuhan dan perkembangan benih, Periode II yaitu periode penyimpanan benih, Periode III dinamai periode kritis dan mulai terjadi proses kemunduran vigor dan viabilitas benih. Bila benih yang sudah di Periode 3 KSS disimpan, maka benih mengalami laju penurunan yang tajam pada bulan 1, kemudian mengalami laju penurunan yang rendah selama 4

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

bulan selanjutnya (Gambar 2). Laju penurunan daya berkecambah yang rendah selama penyimpanan 4 bulan tersebut diduga karena kadar air benih relatif konstan selama periode tersebut pada semua jenis kemasan (Gambar 3). Hal ini diduga karena peranan ruang simpan terkontrol (suhu 17-19 °C dan RH 53-58%) lebih besar dari pada peran kemasan yang digunakan. Ruang simpan tersebut berperan besar dalam mempertahankan respirasi benih tetap rendah.

Menurut Tatipata *et al.* (2004) peningkatan permeabilitas menyebabkan banyak metabolit yang keluar antara lain gula, asam amino dan lemak. Hal tersebut mengakibatkan substrat untuk respirasi berkurang sehingga energi yang dihasilkan untuk berkecambah berkurang. Menurut Purwanti (2004), kebocoran membran akibat kemunduran benih akan mempengaruhi keadaan embrio dan kotiledon yang sebagian besar terdiri atas karbohidrat, protein dan lemak yang berguna untuk pertumbuhan awal benih.

Kadar Air

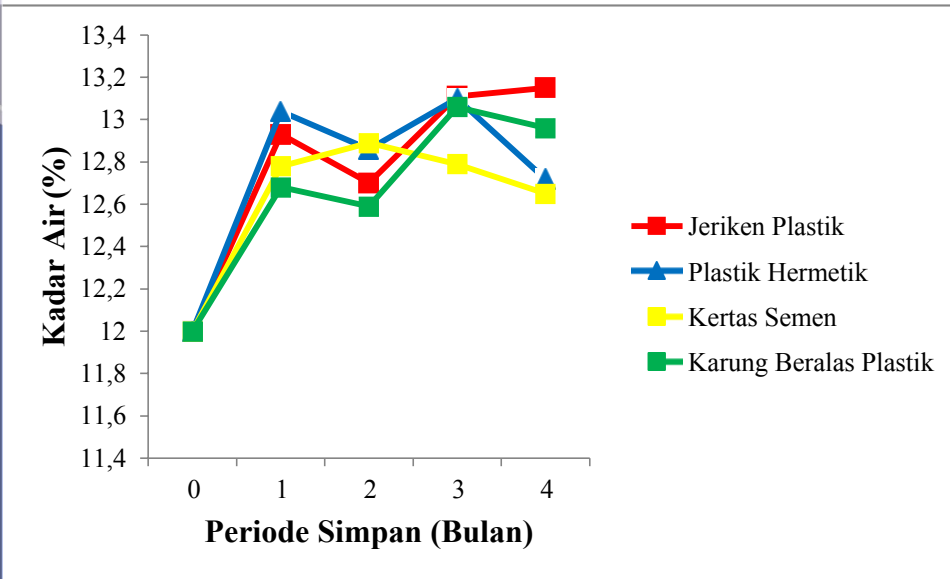
Kadar air benih selalu mengalami keseimbangan dengan lingkungan atau ruang simpan. Pada kondisi ruang simpan dengan suhu 17-19 °C dan RH 53-58%, kadar air keseimbangan benih sekitar 12-13%.

Tabel 3. Kadar Air (%) Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merr.) dengan Beberapa Jenis Kemasan

Jenis Kemasan	Periode Simpan			
	1 bulan (P ₁)	2 bulan (P ₂)	3 bulan (P ₃)	4 bulan (P ₄)
Jeriken Plastik (K ₁)	12.93	12.70	13.11	13.15
Plastik Hermetik (K ₂)	13.04	12.86	13.10	12.72
Kertas Semen (K ₃)	12.78	12.89	12.79	12.65
Karung Beralas Plastik (K ₄)	12.68	12.59	13.06	12.96

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf $\alpha = 0.05$

Jika keempat jenis kemasan tersebut disimpan dalam kondisi suhu dan kelembaban kamar, diduga benih yang disimpan dalam kemasan jeriken plastik dan plastik hermetik akan memiliki mutu yang lebih baik. Berdasarkan penelitian ini benih yang disimpan selama 4 bulan memiliki daya berkecambah 50.66-58.66% dengan kadar air 12.65-13.15% (Tabel 3). Karena kadar airnya tidak berbeda, maka daya berkecambah juga tidak berbeda, meskipun kemasannya berbeda.



Gambar 3. Kadar air benih kedelai pada penyimpanan selama 4 bulan

Pada Gambar 3 terlihat kadar air benih kedelai dengan berbagai periode simpan tidak berbeda nyata terhadap kadar air pada semua jenis kemasan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ramadhani *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa penyimpanan benih kedelai hingga 4 bulan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap kadar air yang dikandung. Purwanti (2015) juga mengkonfirmasi bahwa pengaruh yang tidak nyata ini disebabkan oleh benih yang dikemas tidak terpengaruh oleh kondisi ruang simpan, walaupun kandungan kadar air cenderung konstan. Panataria (2015) mengungkapkan bahwa lamanya penyimpanan dapat meningkatkan kadar air benih yang disimpan.

Benih yang disimpan selama enam bulan tetap melakukan aktivitas metabolisme yaitu respirasi meskipun dikemas dalam kemasan kedap, dimana aktivitas respirasi ini menghasilkan gas karbon dioksida dan uap air, berakibat pada peningkatan kadar air benih (Febriyanti dan Surahman 2015; Yanti, 2019). Asni (2010) juga menambahkan bahwa kondisi ruang simpan, dimana benih ini bersifat higroskopis yang bisa memungkinkan terjadinya absorpsi uap air dari udara ruang simpan simpan benih jika kadar air benih rendah, begitu pula sebaliknya.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

Potensi Tumbuh Maksimum

Kombinasi perlakuan jenis kemasan dan periode simpan menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0.05$ (Tabel 4). Kisaran potensi tumbuh maksimum benih selama periode simpan tersebut adalah 41.33-96%. Hingga akhir periode simpan, benih dalam kemasan jeriken plastik menunjukkan potensi tumbuh maksimum yang terbaik yaitu sebesar 94.66%.

Tabel 4. Potensi Tumbuh Maksimum (%) Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merr.) dengan Beberapa Jenis Kemasan

Jenis Kemasan	Periode Simpan			
	1 bulan (P ₁)	2 bulan (P ₂)	3 bulan (P ₃)	4 bulan (P ₄)
Jeriken Plastik (K ₁)	62.66 bc	78.66 ab	54.66 cd	94.66 a
Plastik Hermetik (K ₂)	94.66 a	96.00 a	86.66 a	85.33 a
Kertas Semen (K ₃)	57.33 cd	90.66 a	82.66 a	60.00 c
Karung Beralas Plastik (K ₄)	53.33 cd	41.33 d	77.33 ab	46.66 cd

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama dalam baris dan kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf $\alpha = 0.05$

Potensi tumbuh maksimum benih kedelai memperlihatkan pola yang tidak konsisten, terutama pada penyimpanan 1, 2 dan 3 bulan. Penyimpanan benih pada pengamatan paling lama (4 bulan) terlihat bahwa benih yang disimpan dalam jeriken plastik dan plastik hermetic memiliki potensi tumbuh paling tinggi (Tabel 4). Meskipun potensi tumbuh maksimumnya lebih bagus, namun daya berkecambah dari benih kedelai tersebut tetap rendah. Diduga benih kedelai tersebut sudah kehabisan energi sehingga hanya mampu memunculkan radikula saja, namun tidak mampu berkecambah normal. Perilaku benih yang tidak konsisten potensi tumbuhnya serta memiliki daya berkecambah yang rendah, merupakan ciri khas benih yang telah masuk di Periode 3 KSS, meskipun disimpan dalam kondisi pengemasan dan ruang simpan yang optimum.

Berat Kering Kecambah Normal

Pada Tabel 5 terlihat berat kering kecambah normal benih kedelai dengan berbagai periode simpan tidak berbeda nyata terhadap berat kering kecambah normal pada semua jenis kemasan.

Tabel 5. Berat Kering Kecambah Normal (g) Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merr.) dengan Beberapa Jenis Kemasan

Jenis Kemasan	Periode Simpan			
	1 bulan (P ₁)	2 bulan (P ₂)	3 bulan (P ₃)	4 bulan (P ₄)
Jeriken Plastik (K ₁)	1.01 b	1.15 b	1.16 b	0.04 cd
Plastik Hermetik (K ₂)	0.74 bc	0.80 bc	0.57 bc	1.80 ab
Kertas Semen (K ₃)	1.55 ab	2.21 a	1.42 ab	0.80 bc
Karung Beralas Plastik (K ₄)	1.81 ab	2.42 a	1.29 b	0.13 cd

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama dalam baris dan kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf $\alpha = 0.05$

Berat kering kecambah normal tidak berbeda nyata terhadap jenis kemasan dan periode simpan (Tabel 5). Berat kering kecambah normal tertinggi dapat dilihat pada jenis kemasan karung beralas plastik selama 2 bulan (2.42 g) dan berat kering kecambah normal terendah terdapat pada benih yang dikemas karung beralas selama 4 bulan (0.14 g). Febriyanti dan Surahman (2015) juga mendukung hasil penelitian ini dimana benih koro (*Canavalia ensiformis*) yang dikemas karung terigu dan karung plastik dan disimpan pada 2, 4 dan 6 bulan di ruang kamar mengalami fluktuasi pada berat benih koro.

Berat kering kecambah normal sangat rendah, fenomena ini memperkuat Konsepsi Steinbauer-Sadjad bahwa benih yang sudah memasuki periode 3 tidak memiliki cukup energi untuk mempertahankan viabilitasnya.

4.2. Pengaruh jenis kemasan yang digunakan selama penyimpanan 1 tahun terhadap pertumbuhan benih kedelai yang telah memasuki Periode 3 KSS

Pada saat penyimpanan dilanjutkan selama 1 tahun, benih hanya mampu tumbuh sekitar 10% (Tabel 6), meskipun dikemas dengan kemasan non permeabel (jeriken plastik dan plastik hermetik) ataupun poros (kertas semen dan karung plastik). Ruang simpan dengan suhu 17-19°C dan RH 53-58% menghasilkan benih dengan kadar air keseimbangan 12-13%. Pada kadar air keseimbangan yang optimum ini benih kehilangan 90% viabilitasnya. Hal ini membuktikan bahwa pada Periode 3 KSS benih tidak akan mampu bertahan meskipun kondisi penyimpanan optimum.

Daya tumbuh benih di lapang setelah periode simpan tersebut sangat rendah (10.54-14.92%). Benih yang berhasil tumbuh memiliki tinggi tanaman berkisar 73.83-84.56 cm dengan jumlah cabang 6.76-8.36 % (Tabel 6). Jenis kemasan tidak mempengaruhi vigor bibit dilapang, terlihat dari peubah tinggi tanaman dan jumlah cabang.

Tabel 6. Pengaruh faktor tunggal jenis kemasan terhadap tinggi tanaman, daya tumbuh dan jumlah cabang tanaman kedelai.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Daya Tumbuh (%)	Jumlah Cabang (%)
Jeriken Plastik (K ₁)	79.90	10.54	7.16
Plastik Hermetik (K ₂)	83.26	12.59	8.36
Kertas Semen (K ₃)	84.56	14.92	6.76
Karung Beralas Plastik (K ₄)	73.83	11.00	7.03

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT taraf 5%.

Pertumbuhan tanaman kedelai sangat dipengaruhi oleh kualitas benih itu sendiri. Tanaman yang memiliki kemampuan tumbuh yang baik adalah tanaman yang berasal dari benih yang memiliki viabilitas dan vigor yang tinggi. Sutopo (2002) menyatakan bahwa vigor benih yang tinggi dicirikan antara lain oleh: (1)

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

tahan disimpan lama (2) tahan terhadap hama dan penyakit (3) pertumbuhan yang cepat dan merata (4) mampu menghasilkan tanaman dewasa yang normal dan berproduksi baik dalam keadaan lingkungan sub-optimal. Semakin tinggi vigor maka kekuatan perkecambahan menjadi lebih baik, begitu pula pertumbuhan tanaman. Vigor dihubungkan dengan kekuatan kecambah, kemampuan benih untuk menghasilkan perakaran dan pucuk yang kuat pada kondisi yang tidak menguntungkan serta tahan terhadap serangan organisme (Justice dan Bass 2002).

@Hak cipta milik IPBUniversity

IPBUniversity



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.

V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Benih kedelai yang telah memasuki Periode 3 Konsepsi Steinbauer-Sadjad mengalami laju kemunduran yang tinggi di awal penyimpanan dan konstan rendah selama 4 bulan pada seluruh perlakuan kemasan untuk peubah daya berkecambah. Kadar air pada seluruh kemasan dan selama periode simpan berkisar antara 12.65-13.15%. Selama penyimpanan 4 bulan tolok ukur potensi tumbuh maksimum tetap tinggi pada kemasan jeriken plastik dan plastik hermetik. Bila penyimpanan benih yang telah berada dalam Periode 3 KSS dilanjutkan selama 1 tahun, benih tersebut kehilangan hampir seluruh viabilitasnya, meskipun disimpan dalam kemasan dan ruang simpan optimum.

5.2 Saran

Informasi dari penelitian ini membuktikan bahwa penyimpanan benih harus dilakukan pada saat benih berada di awal Periode 2 KSS, dimana vigor dan viabilitasnya masih tinggi. Bila benih telah turun viabilitas dan vigorinya, maka penyimpanan benih hanya mempertahankan viabilitas benih tetap rendah seperti sebelum disimpan sampai periode tertentu (4 bulan).

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M. dan Krisnawati, A. 2007. Biologi Tanaman Kedelai. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI). Malang.
- Asni, N. 2010. Kadar air yang aman untuk penyimpanan benih tanaman pangan (jagung, kedelai, dan kacang tanah). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi.
- Begum AJ, Jerlin R, Jayanthi M. 2013. Seed quality changes during storage of oil seeds A Review. *International Journal of Scientific Research*. 2:1-2.
- [BPS] Badan Pusat Statistika. 2015. Data produksi kedelai tahun 2014. [internet]. [diunduh 2018Maret 08]. Tersedia pada <http://www.bps.go.id/>
- Copeland, L.O. 1976. Principles of seed science and technology. Mineapolis, Minneasota. Burgess Publishing Co.
- Chuansin, S., S. Vearasilp, S. Srichuwong, E. Pawelzik. 2006. Selection of packaging materials for soybean seed storage. (Online) Available <http://www.tropentag.de/2006/abstract/full/229>. Pdf (26 November 2018).
- Febriyanti F, Surahman M. 2015. Viabilitas Benih Koro (*Canavalia ensiformis* (L.)DC.) yang Disimpan pada Beberapa Jenis Kemasan dan Periode Simpan. *Bul. Agrohorti* 3 (1): 119–126.
- Ginting Erliana, IK Tastra. 2007. Standar mutu biji kedelai. Dalam Kedelai teknik produksi dan pengembangan. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Harrington, J.F. 1972. Seed Storage and Longevity, in: Seed Biology Vol. III. New York: TT. Kozlowski Academic Press.
- Indartono, 2011. Pengkajian Suhu Ruang Penyimpanan dan Teknik Pengamatan Terhadap Kualitas Benih Kedelai, *Gema Teknologi*. 16 (.3.); 158-163.
- [ISTA] International Seed Testing Association. 2015. International Rules for Seed Testing. Switzerland (CH): ISTA.
- Justice OL, BassLV. 2002. Prinsip Prakek Penyimpanan Benih terjemahan: Rennic. Rajawali Press, Jakarta.
- Kuswanto, H. 2003. Teknologi Pemrosesan, Pengemasan dan Penyimpanan Benih. Yogyakarta: Kanisius.
- Marsh K, Bugusu B. 2007. Food packaging—roles, materials, and environmental issues. *J. Food Sci*. 72(3): R39–R55.
- Mudjisihono R., D Hindiarto,, Z dan Noor. 2001. Pengaruh Kemasan Plastik terhadap Mutu Sawut Kering Selama Penyimpan. *Jurnal Penelitian Pertanian* 20 (1): 55-65.
- Owen, E.B. 1956. The storage of maintenance of viability. Bull 43. Commoewealth Agr. Bureaux farnham Royal, Buck, England.
- Panataria R.L. 2015. Pengaruh Kemasan Simpan Terhadap Viabilitas Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Majalah Ilmiah Methoda*. Volume 5, Nomor 1 , Januari-April 2015 : 72-77.
- Purwanti S. 2004. Kajian Suhu Ruang Simpan Terhadap Kualitas Benih Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning. *Ilmu Pertanian* vol. 11 no.1, 2004 : 22-31.
- Purwanti, M. D. 2015. Efektifitas kemasan dan suhu ruang simpan terhadap daya simpan benih kedelai (*Glycine max* (L.) Meirril). *J. Agro science*, Vol.3 (1) : 1-7.

- Ramadhani F, Surahman M, Ernawati A. 2018. Pengaruh Jenis Kemasan terhadap Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.)Merrill) Varietas Anjasmoro. *Buletin. Agrohorti* 6(1) : 21-31.
- Sadjad, S. 1980. Panduan mutu benih tanaman kehutanan di Indonesia. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sadjad, S. 1989. Panduan Mutu Benih Tanaman Kehutanan di Indonesia. Bogor: IPB.
- Sadjad, S. 1993. Dari Benih Kepada Benih. Jakarta: PT. Gramedia
- Sadjad, S. 1994. Metode Uji Langsung Viabilitas Benih. Bogor. IPB
- Maenong, S., M. Azrai, Ramlah Arif, dan Rahmawati. 2007. Pengelolaan benih jagung. Buku Jagung. Teknik Produksi dan Pengembangan. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 145-174 hlm.
- Sharma, S., S. Gambhir and S.K. Munshi. 2007. Changes in lipid, carbohydrate, and protein soybean seed under different storage condition. *Asian Journal of Agricultural Science* 6: 502- 507.
- Sucahyono, D. 2013. Invigorasi Benih Kedelai. *Buletin Palawija* 25: 18-23.
- Suhartanto MR. 2013. Dasar Ilmu dan Teknologi Benih. IPB Press.
- Suita, E. 2013. Seri Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan (*Adenanthera pavonina*). Bogor: Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan
- Sukarman dan M. Rahardjo. 2000. Karakter Fisik, Kimia dan Fisiologis Benih Beberapa Varietas Kedelai. *Buletin Plasma Nutfah* 6 (2) : 31-36.
- Sutopo, L. 1988. Teknologi Benih. CV Rajawali. Jakarta.
- Sutopo, Lita. 2002. Teknologi Benih. Rajawali. Jakarta. (ID).
- Tatipata A, Yudono P, Purwantoro A, Mangoendidjojo W. 2004. Kajian aspek fisiologi dan biokimia deteriorasi benih kedelai dalam penyimpanan. *JUPI*. 11(2):76-87.
- Viera. R.D., D.M. Tekrony, D.B. Egli, and M. Rucker. 2001. Electrical conductivity of soybean seeds after storage in several environments. *Seed Sci. and Tech.* 29:599-608.
- Yuniarti, N., Syamsuwida, D., & Aminah, A. (2013). Dampak perubahan fisiologi dan biokimia benih eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) selama penyimpanan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 10(2), 65–71.
- Zahrok, S. 2007. Pengaruh kadar air awal dan suhu penyimpanan terhadap mutu fisiologis Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merill) [skripsi]. Malang. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Univ. Islam Negeri Malang.



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kutacane Aceh Tenggara pada tanggal 31 Mei 1993 sebagai anak ke 5 dari pasangan bapak Azarman Arief dan ibu Zuraida Z. Pendidikan sarjana ditempuh di Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh, dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun 2016 penulis diterima sebagai mahasiswa program magister (S-2) di Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih pada Sekolah Pascasarjana IPB University dan menamatkannya pada tahun 2021 (untuk mahasiswa S-2).

Selama mengikuti program S-2, penulis aktif menjadi pengurus FORSCA dan HIMPARTA. Tesis berjudul Pengemasan Tepat Guna pada Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merr.) Selama Penyimpanan : Konsepsi Steinbauer-Sadjad Periode 3, telah disajikan pada jurnal Agriprima. Tesis tersebut merupakan bagian dari program S-2 penulis.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPBUniversity.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPBUniversity.