

RANCANG BANGUN TEMPAT PENYIMPAN BENIH KEDELAI (*GLYCINE MAX (L) MERR*) SEDERHANA

*Design Depository Simple Place for Soybean Seed (*Glycine max (L) merr*)*

Yulia Pratiwi¹, Ni Luh Sri Suryaningsih¹, Yosefina Mangera¹

ABSTRACT

The purposes of this research get a place was to the depository the soybean seed which simple and easily used by farmers. This tool is expected to suppress the rate of deterioration and to solve the problem of the availability for seeds in the growing season. Based on the testing of a depository the soybean seed airtight and ashes husks as the adsorbent can suppress the rate of deterioration. Viabilitas that is used to stored the soybean seed on the moon first month is 66,4%, second month 51,8% and the third month 13,6%. Viabilitas in which is kept in a sack is 32,4% and viabilitas went down to 0% in the 2nd and 3rd. Vigor seeds that are stored in the depository seed place on the first month is 1,67% larger than vigor, for the second month to third month than on the seeds of which are kept using the sacks. The average temperatur 28,3°C and Rh 86,6% with long keeping 1 month produce the result of growing is better than with the humidity space save equal and long time. The form of a place for depository of the soybean seed is a tube with a measure of 25 cm height and diameter of 15 cm. Volume used is 3469,7 cm³ load the soybean seed varieties Anjasmoro as many as 2,5 kg.

Keywords: soybeans; storage; the water level; viabilitas; vigor; deteriorasi

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan sebuah tempat penyimpanan benih kedelai yang sederhana dan mudah digunakan oleh petani. Alat tersebut diharapkan dapat menekan laju deteriorasi dan menjawab permasalahan ketersediaan benih pada waktu musim tanam. Berdasarkan hasil pengujian tempat penyimpanan benih kedelai kedap udara dan abu sekam sebagai adsorben dapat menekan laju deteriorasi. Viabilitas yang disimpan menggunakan tempat penyimpanan benih pada bulan ke-1 adalah 66,4%, bulan ke-2 51,8% dan bulan ke-3 13,6%. Viabilitas yang disimpan di dalam karung adalah 32,4% dan viabilitas turun sampai 0% pada bulan ke-2 dan ke-3. Vigor benih yang disimpan di dalam tempat penyimpanan benih pada bulan ke 1 adalah 1,67% lebih besar dibandingkan vigor pada bulan ke 2, ke 3 dan pada benih yang disimpan menggunakan karung. Rata-rata suhu 28,3°C dan kelembaban ruang simpan 86,6 % dengan lama simpan 1 bulan menghasilkan daya tumbuh yang lebih baik dibanding dengan kelembaban ruang simpan yang sama dan waktu yang lebih lama. Bentuk tempat penyimpanan benih kedelai adalah tabung dengan ukuran tinggi 25 cm dan diameter 15 cm. Volume yang digunakan adalah 3469,7 cm³ memuat benih kedelai varietas anjasmoro sebanyak 2,5 kg

Kata Kunci: *kedelai; penyimpanan; kadar air; viabilitas; vigor; kemunduran benih*

Diterima: 13 Agustus 2020; Disetujui: 25 September 2020

PENDAHULUAN

Merauke merupakan salah satu kabupaten di Indonesia yang memiliki potensi untuk dilakukannya kegiatan pertanian terutama pertanian palawija seperti kacang tanah, jagung, kacang hijau dan kacang kedelai. Tanaman kedelai sebagian besar tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Iklim kering lebih disukai tanaman kedelai dibandingkan iklim lembab.

Kedelai adalah sumber protein dan lemak nabati yang sangat penting peranannya dalam kehidupan. Kedelai mengandung 35% protein sedangkan kadar protein pada varietas unggul dapat mencapai 40 - 43 %. Kebutuhan protein sebesar 55 gram per hari dapat dipenuhi dengan makanan yang berasal dari kedelai sebanyak 157,14 gram (Radiyah *dalam* Anonim, 2007). Karena kandungan gizi pada kedelai sangat bagus, maka produk pertanian ini sangat diminati oleh masyarakat. Permasalahan yang dihadapi oleh petani di Merauke adalah ketersediaan benih pada saat musim tanam. Selain itu kesulitan petani adalah ketersediaan benih yang mengacu pada ketepatan mutu, jumlah, waktu, dan varietas. Pada saat musim tanam kedelai, di Merauke masih sangat kekurangan benih. Jika petani menanam pada bulan November dengan masa panen pada bulan februari, maka untuk menunggu musim tanam berikutnya harus dilakukan penyimpanan benih selama 9 bulan. Cara penyimpanan yang dilakukan oleh petani adalah dengan cara sederhana, salah satunya yaitu memasukkan benih ke dalam karung dan disimpan di dalam gudang.

Salah satu faktor pembatas produksi kedelai di daerah tropis adalah cepatnya kemunduran benih selama penyimpanan hingga mengurangi penyediaan benih berkualitas tinggi. Pengadaan benih kedelai dalam jumlah yang memadai dan tepat pada waktunya sering menjadi kendala karena daya simpan yang rendah. Sementara itu, pengadaan benih bermutu tinggi merupakan unsur penting dalam upaya peningkatan produksi tanaman. Pengadaan benih sering dilakukan

beberapa waktu sebelum musim tanam sehingga benih harus disimpan dengan baik agar mempunyai daya tumbuh yang tinggi saat ditanam kembali.

Menurut Kartono (2004), yang menentukan keberhasilan pengembangan tanaman kedelai adalah tersedianya benih bermutu dengan daya kecambah >80%. Untuk menghasilkan benih bermutu dan berdaya kecambah tinggi diperlukan penanganan panen dan pasca panen yang sangat tepat, antara lain penyimpanan. Faktor yang mempengaruhi daya kecambah benih kedelai selama penyimpanan adalah: mutu dan daya kecambah benih sebelum disimpan, kadar air benih, kelembaban ruang penyimpanan, suhu tempat penyimpanan, hama dan penyakit di tempat penyimpanan dan lama penyimpanan.

Menurut Tatipa *et al.* (2004) benih kedelai cepat mengalami kemunduran dalam penyimpanan, disebabkan oleh kandungan lemak dan proteinnya yang relatif tinggi sehingga perlu ditangani secara serius sebelum disimpan. Kadar air benih akan meningkat jika suhu dan kelembaban ruang simpan cukup tinggi. Untuk mencegah peningkatan kadar air selama penyimpanan benih, diperlukan kemasan yang kedap udara dan kedap uap air.

Ada beberapa teknik penyimpanan seperti penyimpanan kedap udara dengan adsorben silika gel atau dengan menggunakan kemasan aluminium foil. Jika menggunakan kemasan aluminium foil petani membutuhkan banyak kemasan yang akan digunakan sebagai pengemas.

Hal tersebut membuat ketersediaan kedelai tidak terpenuhi, baik untuk dikonsumsi maupun yang akan digunakan menjadi benih. Untuk mengatasinya maka dirancang tempat penyimpan benih kedelai sederhana dengan abu sekam sebagai pengganti silika gel dan lilin sebagai indikasi tidak adanya oksigen di dalamnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan sebuah tempat penyimpan benih kedelai yang sederhana, mudah dibuat oleh petani dan alat tersebut diharapkan dapat menekan laju deteriorasi.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam membuat tempat penyimpanan benih adalah mesin gurinda tangan, mesin rol, mesin las listrik, hammer, tang kombinasi, ragum, mur dan baut. Alat yang digunakan dalam penelitian pada saat penyimpanan dan pengujian yaitu, thermometer, timbangan kasar, timbangan ohaus, oven, nampan, penggaris, dan jangka sorong. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas anjasmoro, plat besi 2 mm, kain halus, abu sekam, lilin, karet ban, tanah digunakan dalam pengujian.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pengujian terhadap viabilitas dan vigor benih sebanyak 5 kali ulangan. Adapun lama penyimpanannya adalah selama 1 bulan (P1), 2 bulan (P2), dan 3 bulan (P3), sedangkan yang disimpan menggunakan karung sebagai kontrol.

Prosedur Penelitian

1. Penelitian Pendahuluan

a. Data kedelai

Untuk mengetahui jumlah kedelai di dalam tempat penyimpanan benih, maka dibutuhkan data kedelai sebagai berikut:

Untuk mendapatkan data awal digunakan rumus bulk density yaitu $\rho = m \text{ bulk} / V \text{ bulk}$. Caranya adalah wadah yang telah diketahui volumenya disiapkan, bahan dimasukkan ke dalam wadah dan dimensi bahan di dalam wadah diukur.

Massa I	= 93,4942 gram
Massa II	= 93,8821 gram
Massa III	= 93,2065 gram
Rerata massa	= 93,5276 gram
Volume 130 ml	= 130 cm^3

$$\rho = \frac{m}{v} \dots \dots \dots (1)$$

$$= \frac{93,5276}{130}$$

$$= 0,7194 \text{ gr}/cm^3.$$

Dari data *bulk density* bahwa setiap 1 cm^3 terdapat biji kedelai sebanyak 0,7194 gram.

Tempat penyimpan benih ukuran D=15 cm, t=25 cm dan tempat abu sekam berukuran D=2 cm, t=20 cm. Volume yang dipakai menggunakan tinggi tempat abu sekam karena 5 cm di permukaan digunakan sebagai tempat lilin untuk mengindikasikan tempat penyimpanan tersebut kedap udara.

Volume plat yang digunakan:

$$V_1 = \pi r^2 t \dots \dots \dots (2)$$

$$= 3,14 \times (7,5^2) \times 20$$

$$= 3,14 \times 56,25 \times 20$$

$$= 3532,5 \text{ cm}^3$$

Volume kawat kasa untuk tempat abu sekam:

$$V_2 = \pi r^2 t$$

$$= 3,14 \times (1^2) \times 20$$

$$= 3,14 \times 20$$

$$= 62,8 \text{ cm}^3$$

Maka kapasitas tempat penyimpanan benih adalah:

$$V_1 - V_2 = 3532,5 \text{ cm}^3 - 62,8 \text{ cm}^3$$

$$= 3469,7 \text{ cm}^3.$$

Jika 1 $cm^3 = 0,7194$ gr maka dalam 3469,7 cm^3 adalah 3469,7 x 0,7194 = 2496,10gr atau 2,5kg benih kedelai.

b. Merancang tempat penyimpan benih

Rancangan pembuatan tempat penyimpan benih meliputi penentuan dimensi atau ukuran-ukuran utama dari tempat penyimpan benih berdasarkan sifat benih kedelai. Tempat penyimpan benih berbentuk tabung yang terbuat dari plat logam setebal 2 mm. Abu sekam di letakkan berdiri di tengah tabung tempat penyimpan benih kedelai.

c. Menentukan jumlah abu sekam

Untuk menentukan abu sekam dalam tempat penyimpanan benih yaitu dengan cara mengetahui laju respirasi benih dan kemampuan abu sekam menyerap air.

Menurut hasil penelitian Tatipa *dkk*, (2004) mengemukakan bahwa kadar air benih kedelai yang tinggi 12% pada kemasan kantung terigu menghasilkan respirasi yang tinggi ($0,75\text{mgCO}_2/\text{kg}$ benih/jam) bila dibandingkan dengan kadar air 8% ($0,70\text{mgCO}_2/\text{kg}$ benih/jam) pada kemasan yang sama.

$$\begin{aligned} \text{Mr } \text{CO}_2 &= 12 + (16 \times 2) \\ &= 44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mr } \text{H}_2\text{O} &= (1 \times 2) + 16 \\ &= 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mol } \text{CO}_2 &= \frac{\text{Massa } \text{CO}_2}{\text{Mr } \text{CO}_2} \\ &= \frac{0,7}{44} \\ &= 0,0159 \text{ mmol} \end{aligned}$$

$$\text{Mol } \text{H}_2\text{O} = \text{Mol } \text{CO}_2 = 0,0159 \text{ mmol}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa } \text{H}_2\text{O} &= \text{mol } \text{H}_2\text{O} \times \text{Mr } \text{H}_2\text{O} \\ &= 0,0159 \times 18 \\ &= 0,2862 \text{ mgH}_2\text{O}/\text{kg benih/ jam} \end{aligned}$$

Untuk penyimpanan selama 3 bulan maka setiap tempat penyimpanan di butuhkan abu sebanyak: H_2O selama 3 bulan = $0,2862 \times 2,5 \text{ kg} \times 24 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} \times 3 \text{ bulan} = 1545,48 \text{ mg} = 1,55 \text{ gr} = 1,55 \text{ ml}$

Dengan H_2O 1,55 ml mampu diserap oleh abu sebanyak 14 gr.

2. Penelitian inti

a. Pengerinan dan Sortasi

Untuk mencapai kadar air sesuai yang diinginkan, maka benih dikeringkan terlebih dahulu dengan mengikuti metode berikut (Anonim, 2007):

- 1) Benih kedelai dijemur dengan menghamparkan benih secara merata dan tipis di atas terpal.
- 2) Suhu yang di perbolehkan dalam pengerinan benih adalah berkisar antara 35°C - 38°C .
- 3) Setiap 2-3 jam sekali dilakukan pembalikan benih agar benih kering secara merata.
- 4) Penjemuran dilakukan sampai di peroleh kadar air benih 8 %

- 5) Setelah diperoleh kadar air yang ditentukan maka dipilih benih yang bagus, artinya tidak ada yang cacat pada benih tersebut.
- 6) Buang benih yang terserang cendawan, biji yang hijau karena masih muda, dan benih yang keriput.
- 7) Kotoran–kotoran benih dibuang seperti kulit buah, tangkai, dan kerikil.

b. Uji Kadar Air Benih menggunakan metode gravimetri

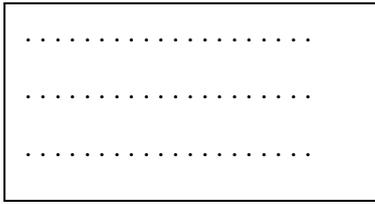
- 1) Gelas timbang disiapkan dan timbang beratnya W_g .
- 2) Sampel disiapkan dan ditempatkan pada gelas timbang. Timbang gelas timbang dan berat basah sampel W_{g+w}
- 3) Oven disiapkan dan atur suhu agar mencapai 105°C .
- 4) Gelas timbang dimasukkan dan sampel ke dalam oven. Biarkan dalam oven selama 24 jam.
- 5) Gelas ukur ditimbang dan sampel kering W_{g+w} .
- 6) Setelah ditimbang, sampel dan gelas timbang dimasukkan kembali ke dalam oven selama 24 jam lagi (hari kedua).
- 7) Penimbangan dilakukan kemudian dimasukkan kembali ke dalam oven selama 24 jam (hari ketiga).
- 8) Penimbangan dilakukan hingga diperoleh nilai yang konstan.
- 9) Dikerjakan 1-5 dengan 2 kali ulangan.
- 10) KA (db) dan KA (wb) dihitung. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{KA} = \frac{\text{bobot basah} - \text{bobot kering}}{\text{bobot basah}} \times 100\% \dots (3)$$

c. Uji daya kecambah

Pada uji ini menggunakan Uji Daya Kecambah Secara Langsung dengan media tanam tanah.

- 1) Kotak plastik atau nampan di siapkan. Tanah dibersihkan dari batu dan kotoran lainnya, kemudian kotak plastik diisi tanah setinggi 3,0 cm.
- 2) Diambil 100 benih dari setiap ulangan.
- 3) 100 benih tersebut ditanam sedalam 2 cm dengan jarak 1 cm pada setiap kotak, satu benih per lubang kemudian disirami dengan air secukupnya (Gambar 3.1).



Gambar 1 Kotak perkecambahan yang telah di isi dengan pasir dan ditanami 100 biji kedelai yang akan dikecambahkan

4) Pengamatan dilakukan pada hari ke tujuh dengan menghitung kecambah normal, abnormal, dan mati. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ Daya Berkecambah} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal yang dihasilkan}}{\text{jumlah biji yang di uji}} \times 100\% \dots (4)$$

d. Indeks vigo
Indeks vigor dihitung menggunakan rumus indeks vigor hipotetik.

$$V = \frac{\text{Log N} + \text{log A} + \text{log H} + \text{log R} + \text{log G}}{\dots} \dots (5)$$

Log T

e. Penyimpanan

Setelah benih di masukkan dalam tempat penyimpanan maka oksigen dalam tempat penyimpanan perlu dibuang atau dikurangi persentasenya sebagaimana menurut Kuswanto (2003), dengan cara memasukkan lilin yang menyala ke dalam tempat penyimpanan beberapa saat untuk mengurangi kadar oksigen. Kemudian tempat penyimpanan tersebut ditutup rapat dan di-seal agar kedap udara (*air tight*) dan dapat menghambat masuknya uap air ke dalam tempat penyimpanan benih.

Dengan demikian kadar air benih dapat dipertahankan dan laju respirasi

benih selama penyimpanan dapat dihambat (Kuswanto, 2003). Langkah-langkah penyimpanan benih adalah sebagai berikut

- 1) Benih dan abu sekam ditimbang untuk setiap tempat penyimpanan.
- 2) Kemudian benih dan abu sekam dimasukkan ke dalam tempat penyimpanan.
- 3) Lilin yang menyala dimasukkan ke dalam tempat penyimpanan kemudian ditutup rapat. Mur dan baut di rapatkan. Untuk menjaga kemungkinan lilin tidak padam, dilakukan pengujian awal tanpa benih. Jika dalam beberapa menit tidak padam, berarti tempat penyimpan benih tidak rapat dan harus dilakukan perbaikan.
- 4) Untuk tempat penyimpan benih pertama dibuka pada bulan pertama setelah penyimpanan, yaitu tanggal 4 Oktober setelah disimpan pada tanggal 4 September. Tempat penyimpan benih kedua dibuka setelah 2 bulan penyimpanan yaitu pada tanggal 4 November dan tempat penyimpan benih ke tiga dibuka setelah 3 bulan penyimpanan, yaitu pada tanggal 4 Desember.
- 5) Setelah penyimpanan dilakukan pengujian vigor dan viabilitas

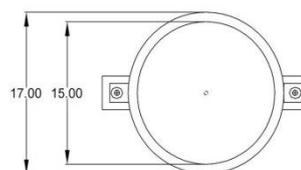
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Pembuatan Tempat Penyimpan Benih

Tahap-tahap pembuatan tempat penyimpanan benih kedelai sederhana adalah sebagai berikut:

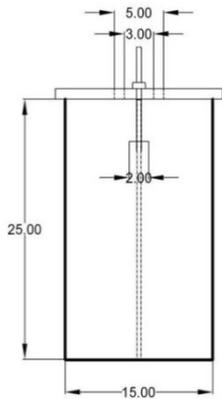
a. Membuat gambaran serta merancang bentuk dan ukuran tempat penyimpan benih kedelai.

- 1) Gambar tempat penyimpan benih kedelai sederhana tampak atas



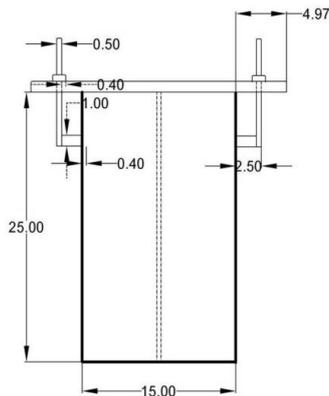
Gambar 2. Tempat penyimpan benih kedelai sederhana tampak atas

2) Gambar tempat penyimpanan benih kedelai sederhana tampak samping



Gambar 3. Tempat penyimpanan benih kedelai sederhana tampak samping

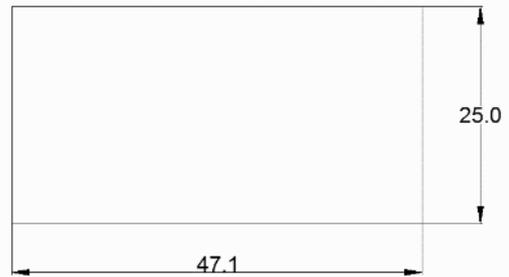
3) Gambar tempat penyimpanan benih kedelai sederhana tampak depan



Gambar 4. Tempat penyimpanan benih kedelai sederhana tampak depan

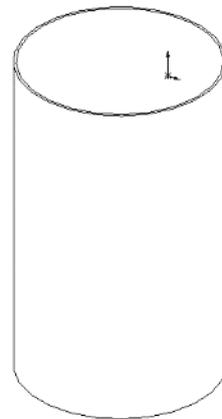
b. Mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan tempat penyimpanan benih kedelai.

c. Pemotongan plat besi untuk tabung dengan diameter 15 cm adalah 47,1 cm x 25 cm.



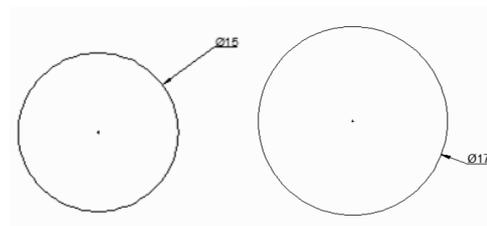
Gambar 5. Potongan plat besi 47,1 cm x 25 cm

d. Setelah itu plat tersebut diroll dan dilas sehingga membentuk sebuah tabung.



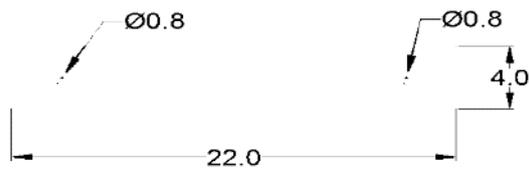
Gambar 6. Plat besi setelah di roll

e. Pemotongan plat besi berbentuk bulat untuk alas dan tutup tabung berdiameter 17 cm dan 15 cm.



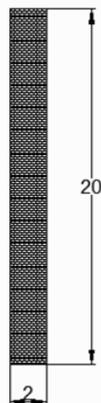
Gambar 7. Bentuk alas dan tutup tabung

f. Pemotongan plat besi ukuran 22 cm x 4 cm kemudian di las di atas tutup tabung sebagai kancingan baut.



Gambar 8. Plat sebagai kancingan baut

- Buat dudukan mur di samping kanan dan kiri tabung kemudian di las dengan membuat pegangan agar lebih mudah untuk memutar mur.
- Setelah selesai proses pengelasan, di lakukan penghalusan menggunakan mesin gurinda tangan. Setelah itu dilakukan pendempulan kemudian pengecatan.
- Tempat abu sekam dibuat menggunakan kawat kasa berdiameter 2 cm dan tinggi 20 cm



Gambar 9. Tempat abu sekam

Alasan perancangan berbentuk tabung adalah mudah dalam pembentukannya. Selain itu syarat untuk perancangan yang digunakan dalam keadaan kedap udara adalah berbentuk tabung agar meminimalisir terjadinya kebocoran pada saat pengelasan jika bentuk perancangan bukan bentuk tabung. Bahan yang digunakan adalah plat besi yang tergolong ke dalam golongan logam dan paduan besi yang tersedia di pasaran. Alasan penggunaan bahan teknik tersebut karena memenuhi persyaratan yang diinginkan benih yaitu kedap udara, air dan hama. Hal tersebut sependapat dengan Justice dan Bass (1994) yang menyatakan bahwa wadah logam jika benar-benar tertutup rapat dapat memberikan

kekedapan yang mutlak terhadap uap air dan gas serta cukup melindungi bahan di dalamnya dari pengaruh cahaya.

Wadah logam memberi perlindungan sepenuhnya terhadap tikus, serangga, perubahan kelembaban, serta uap yang berbahaya. Selain itu bahan tersebut memiliki sifat mampu-mesin (*Machinability*) yang berkaitan dengan kemudahan suatu bahan untuk dibuat dengan mesin untuk menjadi suatu komponen dengan permukaan yang baik dan dengan umur alat yang wajar (Robert L. Mott, 2009). Untuk mengatasi korosi, tempat penyimpanan benih kedelai tersebut dicat. Cat yang digunakan aman karena tidak mengandung bahan mercury yang berbahaya untuk bahan pertanian. Pada saat digunakan pada kisaran suhu 28\degc - 30\degc cat tidak meleleh dan tidak mengkontaminasi benih. Selain itu cat berfungsi melindungi benih dari kerusakan mekanis akibat gesekan antara kulit benih dan dinding tempat penyimpanan benih. Cat warna putih yang digunakan bertujuan sebagai isolator yang mampu memantulkan cahaya sehingga panas yang dihasilkan oleh cahaya tidak menyebabkan suhu dinding panas kemudian menyebabkan benih berespirasi lebih cepat.

B. Hasil dan pembahasan

Pengujian tempat penyimpanan benih kedelai sederhana dilakukan dua tahap, yang pertama pengujian terhadap alat, kemudian dilanjutkan dengan tahap berikutnya yaitu pengujian viabilitas dan vigor benih.

1. Pengamatan viabilitas

Viabilitas benih merupakan kemampuan benih untuk berkecambah. Persentase perkecambahan hasil pengamatan viabilitas benih dapat dilihat pada Tabel 1. Pengamatan yang dilakukan yaitu identifikasi kecambah/bibit normal, abnormal dan mati pada benih kedelai yang dikecambahkan pada substrat tanah dengan jumlah benih adalah 100 benih. Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa persentase viabilitas menunjukkan hasil sangat beda nyata sesuai uji beda nyata terkecil (BNT) $\alpha=1\%$ (Lampiran 22).

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa benih yang disimpan menggunakan tempat penyimpanan benih kedap udara dihasilkan rata-rata benih yang tumbuh normal pada hari ke 7 yaitu 66,4%. Pada bulan kedua dihasilkan rata-rata benih yang tumbuh normal adalah 51,8%. Sedangkan untuk benih yang disimpan selama 3 bulan rata-rata benih yang tumbuh normal sebanyak 13,6%.

Tabel 1. Tabel Hasil pengamatan viabilitas

Perlakuan	Viabilitas	BNT (0,01)
P0 (kontrol)	32,4c	
P1 (lama simpan 1 bulan)	66,4a	
P2 (lama simpan 2 bulan)	51,8b	12,02
P3 (lama simpan 3 bulan)	13,6d	
Rata-rata	41,05**	

Keterangan: Angka – angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berarti berbeda sangat nyata pada uji BNT dengan taraf ($\alpha = 1\%$)

Hasil pengamatan kadar air pada bulan pertama untuk benih yang disimpan menggunakan tempat penyimpanan benih kedelai kedap udara masih tetap yaitu 8%. Pada saat penyimpanan benih melakukan respirasi yang menghasilkan uap air. Uap air tersebut mampu diserap oleh abu sekam sehingga benih terjaga kadar airnya. Selain itu tempat penyimpanan yang kedap udara dapat melindungi benih dari perubahan kadar air. Hal ini diperkuat oleh pendapat Harrington dalam Justice dan Bass (1994) yang menyarankan penggunaan wadah penyimpanan tertutup yang dapat melindungi benih dari perubahan kadar air. Kaleng timah, kaleng aluminium, tabung gelas, dan juga kantong polyethylene serta kantong aluminium merupakan tempat penyimpanan yang aman bagi

benih karena sifatnya yang kedap udara.

Pada bulan ke 2 dan ke 3 kadar air benih menjadi 8,2%. Selama penyimpanan terjadi perubahan kadar air benih. Namun demikian perubahan tersebut tetap berada di bawah batas toleransi maksimal benih yaitu 11%. Kondisi ini berkaitan dengan adanya pengemasan menggunakan plat besi dengan tempat penyimpanan yang tertutup rapat. Tempat penyimpanan benih tersebut berperan sebagai moisture barrier yang menghalangi terjadinya pertukaran udara di sekitar benih dengan udara di luar. Meskipun telah disimpan dengan teknik pengemasan yang tertutup rapat namun masih terjadi perubahan kadar air. Hal ini terkait dengan aktivitas respirasi benih. Menurut Sukarman dan Muhadjir dalam Anonimous (1992) produk respirasi pada benih kedelai berupa H_2O dan $\{CO\}_2$ dapat menyebabkan peningkatan kadar air benih. Sehingga dengan adanya abu sekam di dalam tempat penyimpanan benih sebagai penyerap uap air yang dihasilkan oleh aktivitas respirasi dapat membantu penyerapan uap air sehingga kadar air benih hanya mengalami kenaikan 0,2%.

Penurunan benih dapat diakibatkan oleh beberapa hal. Dalam penelitian ini kadar air benih di dalam tempat penyimpanan benih mengalami sedikit perubahan. Penurunan benih dapat disebabkan oleh asal benih yang digunakan dalam penelitian bukan dari penangkar benih. Penanganan panen dan pasca panen yang kurang tepat juga mempengaruhi daya tumbuh kedelai. Menurut Sadjad (1993) kecepatan kemunduran benih dapat dipengaruhi oleh faktor kadar air benih pada awal periode simpan, kelembaban nisbi dari tempat penyimpanan, suhu tempat penyimpanan, sifat-sifat keturunan, kerusakan mekanisme pada waktu panen dan pengolahan, serangan hama dan jasad renik, kemudian oleh panas dan susunan kimia dari benih. Lama simpan benih juga berpengaruh

terhadap viabilitas benih. Dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa benih yang disimpan selama 1 bulan lebih besar daya tumbuhnya daripada bulan ke 2, dan daya tumbuh benih sangat turun pada bulan ke 3.

Tingkat kemasakan benih pada saat panen menentukan viabilitas dan ketahanan benih dalam penyimpanan. Untuk menjaga viabilitas benih yang sebaik-baiknya maka benih harus sehat, cukup masak, dipanen dengan hati-hati dan pada saat cuaca kering. Cara panen harus sebaik mungkin untuk menghindari kerusakan mekanis terhadap benih. Benih yang rusak akan mudah terserang cendawan, bakteri dan serangga hingga menjadi busuk.

Hasil pengamatan viabilitas pada kemasakan karung, rata-rata benih yang dihasilkan pada bulan pertama adalah 32,4% untuk benih yang tumbuh normal sebanyak 27,8%. Untuk bulan ke 2 dan ke 3 tidak ada benih yang tumbuh normal. Jika dibandingkan dengan hasil pengamatan viabilitas pada benih yang disimpan pada tempat penyimpanan benih, pada bulan ke 3 viabilitas benih yang disimpan menggunakan tempat penyimpanan benih adalah 13,6% sedangkan benih yang disimpan menggunakan karung 0%. Hal tersebut sependapat dengan Kartono (2004) yang menyatakan bahwa penurunan viabilitas disebabkan oleh suhu ruang yang cukup tinggi. Tetapi, dengan tempat penyimpanan kedap udara mampu menekan kemunduran benih dibandingkan dengan penyimpanan secara konvensional. Di tambahkan oleh Kartono (2004) bahwa penyimpanan kedap udara selain menghambat kegiatan biologis benih, juga berfungsi menekan pengaruh kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban, serta mengurangi tersedianya oksigen, kontaminasi hama, kutu, jamur, bakteri dan kotoran. Kadar air awal dan bahan kemasan (pembungkus) sangat

berpengaruh dalam mempertahankan kadar air benih selama penyimpanan.

Kadar air untuk penyimpanan menggunakan karung dengan masa simpan 1 bulan pada rata-rata suhu 28,3 $^{\circ}$ C dan kelembaban Rh 86,6% adalah 9,3%. Hasil penelitian tersebut sependapat dengan Kartono (2004) bahwa suhu ruang penyimpanan di atas 20 $^{\circ}$ C umumnya kurang baik untuk benih kedelai. Dalam ruangan bersuhu 30 $^{\circ}$ C, benih yang berdaya kecambah tinggi dalam waktu 6 bulan daya kecambahnya akan turun menjadi 0%. Bila suhu ruangan 20 $^{\circ}$ C, daya kecambahnya tetap 93% dalam waktu 1 tahun. Penyimpanan dalam gudang suhu 26 $^{\circ}$ C, Rh 80-90%, hanya dapat mempertahankan daya kecambah benih kedelai > 84 % selama 4 bulan. Untuk penyimpanan secara konvensional, meskipun kadar air awal rendah pada saat penyimpanan, Rh yang tinggi berpengaruh terhadap kadar air yang disimpan.

Pada bulan ke 2 kadar air benih menjadi 11,2% dan bulan ke 3 mencapai 12,9%. Pada penyimpanan menggunakan karung kadar air naik sampai diambang batas maksimum yaitu 11%. Pada saat itu benih mengalami perubahan warna. Aktivitas respirasi pada suhu 28,3 $^{\circ}$ C dan Rh 86,6% sangat cepat. Delouche, dalam Sukarman dan Maharani (2003) mengungkapkan bahwa pada kadar air 10%-13%, hama gudang masih menjadi masalah dan benih peka terhadap kerusakan mekanis. Peningkatan kadar air tersebut akan terus berlangsung hingga kadar air benih mencapai keseimbangan seperti yang diungkapkan oleh Soemardi dan Karama (1996) dalam Kartono (2004) bahwa kelembaban nisbi (Rh) tempat penyimpanan atau gudang berpengaruh terhadap kadar air benih yang disimpan. Karena biji kedelai bersifat higroskopis, Rh yang tinggi mengakibatkan kadar air benih naik hingga mencapai keseimbangan. Dengan pernyataan tersebut, kadar air

kedelai dalam penyimpanan secara konvensional mengalami keseimbangan hingga 18,8% pada Rh 90%. Sedangkan benih pada kadar air 13%-18% aktivitas respirasi benih masih tinggi, benih peka terhadap cendawan, dan hama gudang tetapi tahan terhadap kerusakan mekanis. Dengan demikian penyimpanan selama satu bulan secara konvensional, kadar air benih belum mengalami kesetimbangan, namun peningkatan kadar air dapat mempengaruhi penurunan viabilitas.

Menurut Sadjad (1980) pada penyimpanan secara terbuka, udara lingkungan dapat berhubungan langsung dengan ruang penyimpanan sehingga kontaminasi kotoran, hama dan penyakit mudah terjadi. Daya simpan benih kedelai dapat ditingkatkan dengan salah satu cara atau kombinasi dari kadar air rendah, menggunakan kemasan, benih kedelai bersih, bebas dari hama dan penyakit, menurunkan kelembaban, memberikan aerasi dan memberantas hama gudang secara periodik. Hal tersebut mendukung hasil pengamatan pada bulan ke 3 karena dengan penyimpanan terbuka, benih mengalami kenaikan kadar air dan mengalami perubahan warna. Hal ini disebabkan aktivitas hama karena proses respirasi.

2. Pengamatan vigor

Vigor merupakan kemampuan benih atau bibit tumbuh menjadi tanaman normal yang memproduksi normal dalam keadaan yang suboptimum dan di atas normal dalam keadaan yang optimum, atau mampu disimpan dalam kondisi simpan yang suboptimum dan tahan disimpan lama dalam kondisi optimum. Hasil pengamatan indeks vigor hipotetik dapat dilihat pada Tabel 2.

Benih yang vigor memiliki kemampuan untuk tumbuh dengan baik selama proses pertumbuhannya. Akan tetapi benih yang memiliki vigor rendah akan memperlihatkan penampilan pertumbuhan yang kurang

baik. Menurut Copeland (1980) benih yang mempunyai vigor rendah akan menimbulkan beberapa akibat seperti: (1) kemunduran benih, (2) makin sempitnya keadaan lingkungan dimana benih dapat tumbuh, (3) kecepatan berkecambah menurun, (4) meningkatnya jumlah kecambah abnormal, dan (5) rendahnya produksi tanaman.

Tabel 2. Hasil pengamatan indeks vigor

Perlakuan	IVH	BNT (0,01)
P0 (kontrol)	0,14c	
P1 (lama simpan 1 bulan)	1,67a	
P2 (lama simpan 2 bulan)	1,39b	1,193
P3 (lama simpan 3 bulan)	0,31bc	
Rata-rata	0,88**	

Keterangan: Angka – angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berarti berbeda sangat nyata pada uji BNT dengan taraf ($\alpha= 1\%$)

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa indeks vigor hipotetik menunjukkan hasil sangat beda nyata sesuai uji beda nyata terkecil (BNT) $\alpha=1\%$. Pada tabel 2 menunjukkan bahwa terjadi penurunan vigor dari bulan ke 1 rata-rata 1,67, rata-rata bulan ke 2 adalah 1,39 kemudian penurunan secara drastis pada bulan ke 3 yaitu 0,31. Untuk penyimpanan menggunakan karung rata-rata vigornya adalah 0,14 lebih kecil vigornya jika dibandingkan dengan vigor benih yang disimpan menggunakan tempat penyimpanan benih.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi periode hidup benih dalam penyimpanan yaitu: faktor genetik (karakteristik/varietas benih), kualitas (vigor awal) benih sebelum disimpan, suhu lingkungan simpan, dan kadar air benih atau kelembaban nisbi lingkungan simpan (Harnowo, 2006).

Benih akan lebih cepat kehilangan vigornya dibandingkan daya kecambahnya, dalam arti benih

masih dapat berkecambah meskipun benih sudah mengalami penurunan vigornya. Hal ini tampak pada saat benih dikecambahkan akan membutuhkan waktu yang relative lebih lama dan jumlah kecambah abnormal akan bertambah banyak (Kuswanto, 2003).

Blomer dalam Harnowo (2006) menyatakan bahwa suhu dan kelembaban yang tinggi mempengaruhi kemunduran benih dilapangan. Menurut Cartill et al. dalam Harnowo (2006) menyatakan bahwa kemasakan benih sangat berpengaruh terhadap daya kecambah, kecepatan berkecambah, ukuran benih, berat kering benih, kandungan kimia benih.

KESIMPULAN

Dari pembahasan di atas dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1 Tempat penyimpanan benih kedelai sederhana dapat dibuat sesuai kebutuhan benih. Hal yang harus diperhatikan adalah kekedapan tempat penyimpanan benih tersebut. Bentuk tempat penyimpanan benih kedelai adalah tabung dengan ukuran tinggi 25 cm dan diameter 15 cm. Volume yang digunakan adalah $3469,7 \text{ cm}^3$ memuat benih kedelai varietas anjasmoro sebanyak 2,5 kg.
- 2 Berdasarkan hasil pengujian tempat penyimpanan benih kedelai kedap udara dan abu sekam sebagai adsorben dapat menekan laju deteriorasi. Viabilitas yang disimpan menggunakan tempat penyimpan benih pada bulan ke-1 adalah 66,4%, bulan ke-2 51,8% dan bulan ke-3 13,6%. Viabilitas yang disimpan di dalam karung adalah 32,4% dan viabilitas turun sampai 0% pada bulan ke-2 dan ke-3. Vigor benih yang disimpan di dalam tempat penyimpan benih pada bulan ke 1 adalah 1,67% lebih besar dibandingkan vigor pada bulan ke 2, ke 3 dan pada benih

yang disimpan menggunakan karung.

- 3 Rata-rata suhu $28,3^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban ruang simpan 86,6 % dengan lama simpan 1 bulan menghasilkan daya tumbuh yang lebih baik dibanding dengan kelembaban ruang simpan yang sama dan waktu yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1992. Teknologi Benih, Pengolahan Benih, dan Tuntunan Praktikum. Rineka Cipta: Jakarta.
- Harnowo, D., 2006. Teknologi Penanganan Benih Tanaman Pangan Guna Menghasilkan Benih Bermutu Tinggi. Makalah pada Pelatihan Penangkar Benih Tanaman Pangan se NTB, dilaksanakan oleh Dinas Pertanian Propinsi NTB: 12–15 September 2006. 19 hal.
- Justice, O. L. Dan Bass, L. N. 1992. Prinsip dan Pratek Penyimpanan Benih. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Kartono, 2004. Teknik Penyimpanan Benih Kedelai, Varietas Wilis Pada Kadar Air dan Suhu Penyimpanan yang Berbeda. www.pustaka-deptango.id/publication/bt09204k.pdf f. 27 Pebruari 2012.
- Kuswanto, H. 2003. Teknologi Pemrosesan, Pengemasan, Dan Penyimpanan Benih. Kanisius: yogyakarta.
- Sadjad, S. 1980. Panduan Mutu Benih Tanaman Kehutanan di Indonesia. IPB: Bogor.
- Sukarman dan M. Hasanah. 2003. Perbaikan Mutu Benih Aneka Tanaman Perkebunan Melalui Cara Panen Dan Penanganan Benih. Jurnal. <http://www.pustaka-deptango.id>. Litbang.go.id. diakses 21 Mei 2011.
- Tatipata, A. Yudoyono, P., Purwantoro, A., dan W. Mangoendidjojo. 2004. Kajian Aspek Fisiologi dan Biokomi Deteriorasi Benih Kedelai dalam Penyimpanan. Jurnal Ilmu Pertanian Vol. 11 No. 2, 2004: 76-87. 07 Pebruari 2012.