

Umur Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro pada Kondisi Ruang Simpan Berbeda

Storability of Soybean Seed (Glycine max (L.) Merrill) Anjasmoro Variety in Different Storage Conditions

Rini Azharini¹, Onny Chrisna Pandu Pradana¹, Ari Wahyuni^{1*}

¹Program Studi Teknologi Perbenihan Jurusan Budidaya Tanaman Pangan Politeknik Negeri

Diterima 24 Oktober 2020 Disetujui 25 Oktober 2020

ABSTRAK

Salah satu faktor penghambat produksi kedelai di daerah tropis yakni kemunduran benih yang sangat cepat selama penyimpanan sehingga mengurangi penyediaan benih berkualitas tinggi. Pengadaan benih kedelai dalam jumlah yang cukup dan tepat pada waktunya menjadi kendala karena daya simpan benih kedelai yang relatif rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui umur simpan benih kedelai pada kondisi ruang simpan yang berbeda, mengetahui vigor daya simpan benih kedelai pada periode simpan yang berbeda dan mengetahui apakah vigor daya simpan benih kedelai pada periode simpan yang berbeda ditentukan oleh kondisi ruang simpan. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) split – plot dengan petak utama periode simpan (T) terdiri dari 6 taraf 1, 2, 3, 4, 5, dan 6, kemudian ruang simpan (P) sebagai anak petak yaitu P₁ = freezer, P₂ kulkas dan P₃ = suhu ruangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur simpan benih kedelai dipengaruhi atau ditentukan oleh ruang penyimpanan. Benih kedelai varietas Anjasmoro dapat disimpan selama enam bulan pada ruang penyimpanan freezer dan kulkas. Benih kedelai varietas Anjasmoro dapat disimpan selama lima bulan pada kondisi ruang penyimpanan suhu ruang.

Kata kunci: kemunduran, suhu, vigor

ABSTRACT

One of the inhibited factors for soybean production in the tropics country is declined of quality seed rapidly during storage that reduced the supply of high quality seeds. Procurement of soybean seeds in sufficient quantities and on time is a constraint due to the relatively low storage cost of soybean seeds. The research aims to determined the storability of soybean seed at different storage conditions, vigor of soybean seed storage at different storage periods was determined by storage conditions. This research was arranged using randomized design. Complete split – plot with the main plot of the storage period (T) were consist of 6 levels 1, 2, 3, 4, 5, and 6 month, and than the storage conditions (P) as a sub plot, namely P₁ = freezer, P₂ = refrigerator, P₃= room temperature. The results showed that the storability of soybean seeds was influenced by storage conditions. Anjasmoro soybean seed could be stored for six month in freezer

* korespondensi: ariwahyuni@polinela.ac.id

and refrigerator storage. Anjasmoro soybean seed could be stored for five month in room temperature.

Keywords: *deteriorasi, temperature, vigor*

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan komoditas yang terkenal dan terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Kedelai dapat digunakan sebagai bahan baku untuk tempe, tahu dan kecap karena kedelai mempunyai kandungan protein yang sangat tinggi. Selain itu bungkil kedelai juga dapat dimanfaatkan untuk bahan pakan ternak. Hal ini menunjukkan bahwa komoditas kedelai sangat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia, maka komoditas ini menjadi salah satu target dalam pencapaian swasembada pangan (Ramadhani *et al.*, 2018)

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 nilai produktivitas

kedelai (Badan Pusat Statistik, 2015).

Benih bermutu merupakan sarana produksi yang menentukan produktivitas kedelai. Dalam penyediaan benih kedelai yang bermutu, industri benih mempunyai peranan penting. Produsen benih nasional maupun penangkar lokal pada kenyataannya belum banyak berperan. Berbeda dengan komoditas padi dan jagung. Usaha perbenihan kedelai masih sangat tertinggal, petani lebih banyak memakai benih dari hasil panen pada pertanaman sebelumnya. Dari total areal pertanaman kedelai, penggunaan benih bersertifikat kurang dari 10%. Hal ini merupakan salah satu penyebab rendahnya produktivitas kedelai nasional (Adisarwanto, 2008).

Salah satu faktor penghambat produksi kedelai di daerah tropis yakni kemunduran benih yang sangat cepat selama penyimpanan sehingga mengurangi penyediaan benih berkualitas tinggi. Pengadaan benih kedelai dalam jumlah yang cukup dan tepat pada waktunya menjadi kendala karena daya simpan benih kedelai yang relatif rendah. Pengadaan benih bermutu

tinggi merupakan unsur penting dalam upaya meningkatkan produksi tanaman kedelai. Pengadaan benih dilakukan beberapa waktu sebelum musim tanam, sehingga benih harus disimpan dengan baik agar pada saat ditanam kembali benih masih mempunyai daya tumbuh yang tinggi.

Pada umumnya kerusakan bahan pangan merupakan proses yang tidak dapat dihindari selama penyimpanan, baik penyimpanan terbuka maupun kondisi terkontrol. Salah satunya faktor suhu dan kelembaban sangat mempengaruhi kecepatan kemunduran benih pada penyimpanan secara terbuka (Ghassemi – Golezani *et al.*, 2010), sedangkan pada penyimpanan secara terkontrol kondisi suhu, kadar air, serta kelembaban ruang cenderung konstan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui umur simpan benih kedelai pada kondisi ruang simpan yang berbeda, mengetahui vigor daya simpan benih kedelai pada periode simpan yang berbeda dan mengetahui apakah vigor daya simpan benih kedelai pada periode simpan yang berbeda ditentukan oleh kondisi ruang simpan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dari bulan Mei 2019 sampai dengan November 2019, yang bertempat di Laboratorium Analisis Benih Program Studi Teknologi Perbenihan, Politeknik Negeri Lampung. Bahan yang digunakan yaitu benih kedelai varietas anjasmoro.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) split – plot dengan petak utama periode simpan (T) terdiri dari 6 taraf 1, 2, 3, 4, 5, dan 6, kemudian ruang simpan (P) sebagai anak petak yaitu $P_1 = freezer$, P_2 kulkas dan $P_3 =$ suhu ruangan. Masing–masing perlakuan diulang tiga kali, sehingga total unit percobaan adalah 54 kali dalam 6 bulan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi analisis sidik ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan periode simpan, ruang penyimpanan dan interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata pada variabel pengamatan Daya berkecambah (DB), Indeks Vigor (IV), Kecepatan Tumbuh (K_{CT}), dan Kadar Air (KA).

Tabel 1. Rekapitulasi hasil analisis ragam

Variabel Pengamatan	Periode Simpan	Ruang Penyimpanan	Interaksi	KK (%)
DB	**	**	**	0,04
IV	**	**	**	0,06
KCT	**	**	**	0,03
KA	**	**	**	0,01

Keterangan : Berdasarkan hasil uji F ** = berpengaruh sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Tabel 2. Pengaruh interaksi periode simpan dan ruang penyimpanan terhadap daya berkecambah (%)

Periode Simpan (Bulan)	Ruang Penyimpanan		
	Frezeer	Kulkas	Suhu Ruang
1	96 A (a)	96 A (a)	93 A (a)
2	94 A (a)	94 AB (a)	93 A (a)
3	96 A (a)	96 A (a)	94 A (a)
4	94 A (a)	92 B (a)	88 B (b)
5	93 A (a)	93 AB (a)	88 B (b)
6	84 B (a)	81 C (a)	74 C (b)

Keterangan:

1. Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama (periode simpan) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%
2. Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada kolom yang sama (ruang penyimpanan) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 2 nilai daya berkecambah setelah disimpan selama tiga bulan pada ruang simpan *frezeer*, kulkas, dan suhu ruangan memiliki nilai yang sama tingi untuk mempertahankan viabilitas benih. Kemudian setelah disimpan selama 4, 5 dan 6 bulan, penyimpanan pada kondisi suhu ruang cenderung mengalami penurunan

dibandingkan pada ruang simpan *frezeer* dan kulkas. Nilai daya berkecambah suhu ruangan lebih rendah dibandingkan nilai daya berkecambah pada *frezeer* dan kulkas. Nilai daya berkecambah *frezeer* dan kulkas menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata atau mempunyai kemampuan

yang sama besar dalam mempertahankan viabilitas benih.

Dari hasil analisis daya berkecambah yang disimpan pada ruang penyimpanan *frezeer* selama enam bulan mampu mempertahankan viabilitas tetap tinggi (>80 %), meskipun mengalami penurunan daya berkecambah hingga akhir periode simpan sebesar 12 %. Pada ruang penyimpanan kulkas mampu mempertahankan viabilitas tetap tinggi selama penyimpanan enam bulan, meskipun pada bulan ke 4 dan ke 6 mengalami penurunan. Sedangkan penyimpanan pada suhu ruang daya berkecambah dapat dipertahankan tetap tinggi (> 80 %) hingga periode simpan 5 bulan. Nilai daya berkecambah tertinggi yaitu pada periode simpan 1 – 3 bulan. Tabel 2 menunjukkan bahwa

perlakuan penyimpanan suhu ruangan pada periode simpan 6 bulan memberikan nilai daya berkecambah terendah yaitu sebesar 74 % dibandingkan perlakuan lainnya.

Berdasarkan Tabel 2 nilai daya berkecambah pada ketiga ruang simpan cenderung mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya periode simpan benih. Hal tersebut diduga karena penurunan viabilitas benih selama penyimpanan dalam hubungannya dengan proses metabolisme benih dan interaksinya terhadap kondisi ruang simpan (Wahyuni., *et al.* 2015). Menurut penelitian Indartono (2011), yang menyatakan bahwa suhu penyimpanan berpengaruh terhadap daya berkecambah benih kedelai.

Tabel 3. Pengaruh interaksi periode simpan dan ruang penyimpanan terhadap indeks vigor (%)

Periode Simpan (Bulan)	Ruang Penyimpanan		
	Frezeer	Kulkas	Suhu Ruang
1	94,00 A (a)	92,66 A (a)	86,00 A (b)
2	90,66 AB (a)	88,00 B (a)	90,66 A (a)
3	94,00 A (a)	89,33 AB (b)	88,66 AB (b)
4	83,33 C (a)	82,66 C (a)	80,66 C (a)
5	88,66 AB (a)	86,00 BC (b)	78,00 C (b)
6	72,00 D (a)	74,00 D (a)	67,33 D (b)

Keterangan:

1. Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama (periode simpan) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%
2. Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada kolom yang sama (ruang penyimpanan) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3 menunjukkan bahwa indeks vigor benih setelah disimpan pada ruang penyimpanan *frezeer* selama dua bulan memiliki nilai yang sama tinggi. Pada bulan ke – 3 indeks vigor pada penyimpanan *frezeer* memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan ruang penyimpanan kulkas dan suhu ruang. Kemudian pada bulan ke – 4 nilai indeks vigor menunjukkan hasil yang sama. Pada bulan ke – 5 indeks vigor pada ruang penyimpanan *frezeer* mampu dipertahankan dengan nilai yang tetap tinggi, sedangkan pada ruang penyimpanan kulkas dan suhu ruang mengalami penurunan nilai indeks vigor. Pada bulan ke – 6 ruang penyimpanan yang menunjukkan nilai indeks vigor terendah yaitu pada ruang penyimpanan suhu ruang. Nilai indeks vigor pada ke tiga ruang penyimpanan cenderung mengalami penurunan seiring bertambahnya periode simpan benih.

Penurunan nilai indeks vigor pada ketiga ruang simpan mulai terjadi pada bulan ke-4 penyimpanan. Pada ruang penyimpanan *frezeer* terjadi penurunan

nilai indeks vigor sebesar 10.67 %. Pada ruang penyimpanan kulkas terjadi penurunan nilai indeks vigor sebesar 10 %. Sedangkan pada ruang penyimpanan suhu ruang terjadi penurunan nilai indeks vigor sebesar 18.67 %. Penurunan nilai indeks vigor pada penyimpanan kondisi ruang lebih tinggi dibandingkan pada penyimpanan *frezeer* dan kulkas. Hingga akhir periode simpan, nilai indeks vigor pada kondisi ruang lebih rendah dibandingkan pada *frezeer* dan kulkas. Hal ini disebabkan oleh suhu pada kondisi ruang lebih tinggi dibandingkan pada penyimpanan *frezeer* dan kulkas.

Indeks vigor cenderung meningkat pada benih yang disimpan pada penyimpanan *frezeer* dan kulkas pada periode simpan selama enam bulan dan indeks vigor cenderung menurun pada benih yang disimpan pada suhu ruangan (Emerensiana, 2016). Indeks vigor merupakan keseragaman dan kecepatan benih dalam berkecambah pada saat tertentu. Vigor lebih memberatkan pada kekuatan benih, kemampuan benih untuk menghasilkan perakaran dan pucuk yang kuat pada

kondisi yang tidak menguntungkan (suboptimum) serta bebas dari serangan mikroorganisme. Indeks vigor yang tinggi dapat diperoleh dengan cara menjaga kondisi lingkungan saat penyimpanan.

Indeks vigor sangat dipengaruhi oleh faktor luar dan dalam benih. Faktor luar meliputi kadar air, kelembaban, cahaya, suhu, dan oksigen. Faktor dalam meliputi dormansi benih, ketebalan kulit benih, dan ukuran benih. Benih yang memiliki daya tumbuh yang baik memiliki indeks vigor yang besar, selain itu benih yang diuji bertujuan agar mendapatkan benih yang berkualitas tinggi. Kualitas benih yang baik memiliki daya tumbuh dan indeks vigor tinggi (Ruliansyah, 2011).

Berdasarkan Tabel 4 ruang penyimpanan *frezeer*, kulkas dan suhu ruang setelah disimpan selama dua bulan menunjukkan hasil yang sama tinggi. Selanjutnya pada periode simpan tiga bulan ruang penyimpanan suhu ruang menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan ruang penyimpanan *frezeer* dan kulkas yang sama tinggi. Nilai kecepatan tumbuh benih pada ruang penyimpanan *frezeer* selama 4-5 bulan penyimpanan lebih tinggi dibandingkan ruang penyimpanan kulkas dan suhu ruang. Pada akhir periode simpan 6 bulan ruang penyimpanan suhu ruang menunjukkan nilai kecepatan tumbuh terendah dibandingkan ruang penyimpanan *frezeer* dan kulkas.

Tabel 4. Pengaruh interaksi periode simpan dan ruang penyimpanan terhadap kecepatan tumbuh (%/etmal)

Periode Simpan (Bulan)	Ruang Penyimpanan		
	Frezeer	Kulkas	Suhu Ruang
1	22,20 A (a)	22,56 A (a)	21,91 A (a)
2	22,49 A (a)	22,49 A (a)	22,41 A (a)
3	22,66 A (a)	21,77 A (a)	21,31 AB (b)
4	20,68 AB (a)	19,49 AB (b)	18,07 BC (c)
5	22,38 A (a)	20,93 AB (b)	19,32 AB (c)
6	18,07 B (a)	17,38 B (a)	14,62 C (b)

Keterangan:

1. Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama (periode simpan) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

2. Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada kolom yang sama (ruang penyimpanan) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 4 ruang penyimpanan *frezeer* dan kulkas setelah disimpan selama 6 bulan masih menunjukkan nilai kecepatan tumbuh tetap tinggi, meskipun pada akhir periode simpan menunjukkan nilai kecepatan tumbuh terendah selama penyimpanan. Selanjutnya pada ruang penyimpanan suhu ruang nilai kecepatan tumbuh dapat dipertahankan tetap tinggi hingga periode simpan 5 bulan.

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pada perlakuan periode simpan dan ruang penyimpanan semakin lama benih disimpan maka semakin rendah nilai K_{CT} . Menurut Justice dan Bass (2002), laju kemunduran vigor dan viabilitas benih tergantung pada beberapa faktor yaitu faktor genetik dari spesies atau kultivarnya, kondisi benih, kondisi penyimpanan, keseragaman benih serta cendawan gudang, bila kondisi penyimpanan memungkinkan pertumbuhannya.

Kadar air benih setelah disimpan selama enam bulan pada ruang penyimpanan *frezeer*, kulkas dan suhu

ruangan memiliki nilai yang berbeda. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan adanya pola peningkatan kadar air benih selama penyimpanan baik pada ruang simpan *freezer*, kulkas maupun suhu ruangan. Harrington (1972) menyatakan bahwa setiap penurunan kadar air benih 1% akan meningkatkan daya simpan benih dua kali lipat. Sebaliknya, setiap peningkatan kadar air benih 1% akan menurunkan daya simpan benih menjadi setengahnya. Menurut Copeland dan McDonald (2001), kaidah ini berlaku untuk kisaran kadar air benih 5% – 14%. Pada kadar air kurang dari 5% akan terjadi kerusakan membran yang mempercepat kemunduran benih. Pada kadar air lebih dari 14 % dapat mempercepat kemunduran benih karena meningkatnya respirasi, suhu dan kemungkinan adanya serangan cendawan. Tabel 5 menunjukkan bahwa meskipun terjadi peningkatan kadar air benih selama penyimpanan, namun besar peningkatan tidak mencapai 1%. Sehingga kadar air tersebut masih termasuk kedalam kadar air amansimpan.

Tabel 5. Pengaruh interaksi periode simpan dan ruang penyimpanan terhadap kadar air (%)

Periode Simpan (Bulan)	Ruang Penyimpanan		
	Frezeer	Kulkas	Suhu Ruang
1	10,37 C (a)	10,48 AB (a)	10,33 A (a)
2	10,78 B (a)	10,60 A (a)	10,38 A (b)
3	10,55 C (a)	10,09 C (b)	10,40 A (a)
4	10,45 C (a)	10,34 B (a)	10,44 A (a)
5	10,83 B (a)	10,69 A (a)	10,32 A (b)
6	10,92 A (a)	10,66 A (b)	10,45 A (b)

Keterangan:

1. Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama (periode simpan) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%
2. Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada kolom yang sama (ruang penyimpanan) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

Kadar air benih berpengaruh terhadap kadar protein membran dalam mitokondria. Kadar air protein membran sel dalam mitokondria yang tinggi menghasilkan daya berkecambah dan vigor benih kedelai tinggi (Tatipati, 2008). Kadar air merupakan faktor yang mempengaruhi kemunduran benih. Kemunduran benih meningkat sejalan dengan meningkatnya kadar air benih. Beberapa faktor yang mempengaruhi daya berkecambah benih kedelai selama penyimpanan adalah mutu dan daya berkecambah sebelum disimpan, kadar air benih, kelembaban ruangan penyimpanan, suhu tempat penyimpanan, hama dan penyakit

ditempat penyimpanan dan lama penyimpanan (Suci, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa benih kedelai varietas Anjasmoro dapat disimpan selama enam bulan pada ruang penyimpanan *frezeer* dan kulkas, benih kedelai varietas Anjasmoro dapat disimpan selama lima bulan pada kondisi ruang penyimpanan suhu ruang, dan umur simpan benih kedelai dipengaruhi atau ditentukan oleh ruang penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, 2009. Budidaya dengan pemupukan yang efektif dan pengoptimalan peran bintil akar kedelai. Penebar Swadaya, Jakarta. Hal : 32
- Adie M. dan Krisnawati A. 2013. Biologi tanaman kedelai. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI). Malang
- Adisarwanto, 2014 Kedelai Tropika Produksi 3 ton/ha. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Adisarwanto, 2008. Budidaya kedelai tropika. Penebar Swadaya, Jakarta. Hal : 13
- Agus H., dan Muhammad Y., 2014. Simulasi vigor daya simpan benih kedelai menggunakan model sistem dinamik. Buletin Palawijaya No. 27
- Arief R., W., dan Asnawi R, 2019. Perubahan mutu fisik dan mutu kimia kedelai selama penyimpanan. Jurnal Wacana Pertanian Vol. 15 (1) : 22 – 29
- [BPS] Badan Pusat Statistika. 2015. Data produksi kedelai tahun 2014.
- Copeland and McDonald. 2001. Seeds Science and Technology. Washington. Chapman and Haall. Thomson Publ
- Danapriatna. 2012. Pengaruh penyimpanan terhadap viabilitas benih kedelai. Jurnal Ilmu Pengetahuan, Agama dan Budaya. Vol 8 No 1.
- Dinarto W., 2010. pengaruh kadar air dan wadah simpan terhadap viabilitas benih kacang hijau dan populasi hama kumbang bubuk kacang hijau *callosobruchus chinensis* L. Jurnal AgriSains Vol.1 No.1
- Efendi, 2010. Peningkatan pertumbuhan dan produksi kedelai melalui kombinasi pupuk organik lamtorogung dengan pupuk kandang. Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh. Jurnal Floratek (5) 65-66
- Ghassemi-Golezani, K., J. Bakhshy, Y. Raey, A. Hossainzadeh-Mahootchy. 2010. Seed vigor and field performance of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) Cultivars. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj. 38:146-150.
- Harrington, J.F. 1972. Seed Storage and Longevity. In Kozlowski T.T (Ed). Seed Biology. Vol III. New York. Acad. Press.
- Hartawan, R., Z.R Djafar, Z.P. Negara, M. Hasmeda, Zukkarnain. 2011. Pengaruh panjang hari, asam indol asetat, dan fosfor terhadap tanaman kedelai dan kualitas benih dalam penyimpanan. J. Agron. Indonesia 39:7-12
- Kartasapoetra, Ance, G. 2003. Teknologi benih pengolahan benih dan tuntunan praktikum. Rineka Cipta, Jakarta. Hal 5-6.
- Noviana, I., Diratmaja, A., Qadir, A., & Suwarno. F., 2017. Pendugaan deteriorasi benih kedelai (*Glycine Max* L. Merrill) selama

- penyimpanan. Jurnal Pertanian Agros Vol.19 (1) : 1-12
- Purwanti S. Kajian suhu ruang simpan terhadap kualitas benih kedelai hitam dan kedelai kuning. Ilmu Pertanian Vol. 11 No.1, 2004 : 22-31
- Ramadhani F., Memen S., dan Andri E. Pengaruh jenis kemasan terhadap daya simpan benih kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) varietas anjasmoro”. Bul. Agrohorti 6(1) : 21-31 (2018)
- Samuel, Sri L., P., & Niken K., 2010. Pengaruh kadar air terhadap penurunan mutu fisiologis benih kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) varietas gepak kuning selama dalam penyimpanan. Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (PSBTPH).
- Sari, K., P., 2017. Pengaruh lama simpan terhadap mutu benih kedelai. Balai penelitian tanaman aneka kacang dan umbi. Malang.
- Sutopo, L. 2012. Teknologi benih. Edisi Revisi. Rajawali Pers. Jakarta.
- Subantoro, R dan R. Prabowo. 2013. Pengaruh berbagai metode pengujian vigor terhadap pertumbuhan benih kedelai. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian 9 (1): 48- 60.
- Tatipata, A. 2010. Perubahan asam lemak bebas selama penyimpanan benih kedelai dan hubungannya dengan viabilitas benih. J. Agron. Indonesia 38:30-35
- Yuliana, Dewi P., Nasrah, & Nurtiti S., 2018. Analisis kovariansi rancangan petak ternagi pada rancangan acak kelompok (rak) dengan data hilang. Jurnal Matemasika, Statistika & Komputer. Vol. 14, No. 2, 114-120
- Wahyuni A., M.R. Suhartanto, M.R., dan Qadir A., 2015. Model dinamik vigor daya simpan benih kedelai pada penyimpanan terbuka. Departemen agronomi dan hortikultura, fakultas pertanian, institut pertanian bogor.