

**PERBAIKAN VIABILITAS DAN KUALITAS FISIK BENIH TOMAT
MELALUI PENGATURAN LAMA FERMENTASI DAN PENGGUNAAN
NaOCl PADA SAAT PENCUCIAN BENIH**

Gungun Wiguna

*Balai Penelitian Tanaman Sayuran
Jl. Tangkuban Perahu 517, Lembang, Bandung, Jawa Barat 40391
Email: gungunwiguna77@gmail.com*

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of arrangements between fermentation time and using NaOCl when washing the tomato seeds to improving the physical quality of the seed without decreasing seed viability. The experiment was conducted in May 2011 at the Laboratory of Seed Technology, Vegetable Crops Research Institute, Lembang. Research using tomato strain 6046 CLN physiologically ripe. Each treatment consisted of 25 grains of seed and repeated 4 times. The experiments were performed using analysis of completely randomized design (RAL). The results showed that the longer the time needed for fermentation, the pulp will be more easily separated from the seed. Washing using bayclin solution can improve the physical properties of tomato seed so that the color becomes brighter without causing a decrease in viability and vigor.

Keywords: Fermentation, tomato, viability, vigor.

PENDAHULUAN

Benih merupakan awal dari suatu kehidupan tanaman. Dalam suatu sistem budidaya benih memegang peranan yang sangat penting. Benih bermutu merupakan faktor utama suksesnya produksi dibidang pertanian. Sarana produksi lain seperti pupuk, pestisida, zat pengatur tumbuh, dan cara budidaya yang baik tidak akan meberikan hasil yang baik apabila benih yang digunakan tidak bermutu karena pada akhirnya benih tersebut tidak dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan budidayanya (Surtiningsih *dalam* Wartapa *et al.* 2009). Sedangkan benih yang bermutu akan menghasilkan produksi yang tinggi dan produk yang berkualitas.

Menurut Sadjad (1993), mutu benih terdiri dari mutu fisik, mutu genetik, dan mutu fisiologi. Benih bermutu fisik tinggi menunjukkan keseragaman dalam bentuk, ukuran, warna, dan berat per jumlah atau volume. Salah satu indikator benih bermutu adalah memiliki viabilitas dan vigor yang baik. Benih yang memiliki viabilitas baik akan tumbuh menjadi tanaman normal Benih yang memiliki vigor baik akan mampu bertahan dan berkecambah serta menghasilkan tanaman yang tumbuh baik dilapangan yang beragam dan luas (Sadjad *dalam* Wartapa *et al.* 2009). Sementara menurut Mc Donal dan Copeland(1985), vigor benih merupakan keseluruhan sifat yang menggambarkan potensi dari aktifitas dan penampilan benih selama berkecambah. Benih yang menunjukkan

penampilan baik dinyatakan bervigor tinggi, sedangkan benih yang mempunyai penampilan kurang baik dikelompokkan ke dalam benih bervigor rendah.

Kurang tersedianya benih bermutu di negara berkembang, antara lain disebabkan oleh kekurangan atau kelemahan dalam: (1) penyediaan varietas unggul, (2) teknologi produksi benih, (3) penanganan benih pasca panen, dan (4) pemasaran benih (Ilyas, 2009). Estraksi benih memegang peranan penting dalam proses penanganan pasca panen benih. Menurut Mafa dalam Karavina *et al.* 2009 proses ekstraksi benih dan kondisi penyimpanan berpengaruh langsung terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan tanamannya. Menurut Sadjad (1993) cara ekstraksi benih merupakan salah satu faktor *induced* yang mempengaruhi status vigor benih. Ekstraksi benih merupakan suatu tindakan untuk memisahkan biji calon benih dari buah sehingga diperoleh benih dalam keadaan yang bersih (Stubsgaard dan Moestrup, 1994). Teknik ekstraksi pada benih tomat dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti menggunakan air, larutan asam (HCl), dan larutan basa (larutan kapur) (Saisawat, 1998). Pada umumnya benih setelah diproses, tidak selalu langsung digunakan, ada yang disimpan selama jangka waktu tertentu. Oleh karena itu, penanganan benih harus dilakukan dengan kaidah-kaidah tertentu agar diperoleh benih yang berkualitas baik dan tahan lama. Dengan demikian, pada saat digunakan, kondisi benih masih memadai sebagai alat perkembangbiakan, yakni memiliki prosentase viabilitas, kevigoran, kemurnian dan kesehatan yang baik.

Salah satu kegiatan dalam proses ekstraksi benih adalah fermentasi. Dimana benih yang telah dipisahkan dari daging buahnya, dimasukkan ke dalam wadah dan apabila perlu ditambah dengan sedikit air, wadah ditutup dan disimpan selama beberapa hari. Selama fermentasi *pulp* perlu diaduk guna memisahkan benih dari massa pulp dan mencegah timbulnya cendawan. Setelah benih difermentasi benih dicuci dengan air bersih hingga semua zat penghambat hilang, yang ditandai dengan permukaan benih yang sudah tidak licin. Namun terkadang masih saja ada pulp yang masih melekat pada benih sehingga perlu pembersihan lebih lanjut.

Fermentasi saja dirasa tidak cukup untuk membersihkan benih dari sisa-sisa pulp yang masih menempel pada benih. Oleh karena itu perlu perlakuan tambahan agar benih benar-benar bersih. Natrium Hipoklorit (NaOCl) merupakan zat yang biasa digunakan untuk membersihkan noda atau kotoran yang membandel pada pakaian dan dapat membunuh bakteri. Natrium Hipoklorit sangat mudah dijumpai dipasaran dan merupakan bahan aktif dari Bayclin. Sebagaimana diketahui bayclin merupakan cairan pemutih yang bersifat desinfectan. Pada kegiatan ini bayclin akan digunakan untuk mencuci benih tomat setelah proses fermentasi selesai guna memperbaiki penampilan benih agar terlihat bersih dan sekaligus menghilangkan cendawan dan bakteri yang mungkin masih menempel pada benih. Hilangnya kotoran pada benih akan mengurangi kemungkinan kerusakan akibat bakteri dan cendawan selama masa penyimpanan benih. Apabila Bayclin efektif dalam meningkatkan kualitas fisik benih maka perlu dilihat juga apakah ada pengaruhnya terhadap viabilitas benih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pengaturan lama fermentasi dan penggunaan NaOCl saat mencuci benih tomat terhadap peningkatan mutu fisik benih tanpa mempengaruhi viabilitas benihnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2011 di Laboratorium Teknologi Benih, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang. Penelitian menggunakan buah tomat galur CLN 6046 yang sudah masak fisiologis yang dicirikan dari tingkat kemasakan buahnya (Murniati, 2008), bayclin dan aquades, kertas saring. Alat yang digunakan yakni perkecambahan, gelas ukur, petridish.

Pelaksanaan percobaan meliputi kegiatan pemisahan biji dari daging buah. Selanjutnya biji yang masih mengandung pulp tersebut diperlakukan selama 12, 24 dan 36 jam. Setelah perlakuan fermentasi sesuai dengan waktu masing-masing sebagaimana diatas benih langsung dipisahkan dari pulp dan dicuci. Kemudian benih direndam dalam larutan bayclin 0% (kontrol), 5% dan 10% selama 10 menit. Setelah itu benih dikeringangkan dan disimpan untuk di uji daya tumbuhnya dengan menggunakan petridish esok harinya. Setiap perlakuan terdiri dari 25 butir benih dan diulang 4 kali. Percobaan dilakukan dengan menggunakan analisis Rancangan Acak Lengkap (RAL). Jika perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap hasil pengamatan, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (*tukey*) pada taraf 5 %. Data diuji secara statistik dengan menggunakan software PKBTSTAT.

Pengamatan dan Pengumpulan data

a. Daya Berkecambah (DB)

Daya berkecambah benih dihitung secara *first count* berdasarkan jumlah benih yang muncul dari media pada masing-masing perlakuan, dinyatakan dengan persen dari jumlah benih yang dikecambahkan.

$$\text{Perkecambahan} = \frac{\text{Jumlah benih yang berkecambah hari ke } 7}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

b. Indek Vigor Hipotetik (Sutopo, 2002)

$$IV = N1/H1 + N2/H2 + N3/H3 + N4/H4 + \dots + Nn/Hn$$

Keterangan:

IV : Indeks vigor

N : Jumlah benih yang kecambah pada hari yang berkorelasi

H : Hari yang berkorelasi

c. Kecepatan Tumbuh Benih (K_{CT})

Kecepatan tumbuh diperoleh dengan menghitung persentase kecambah normal harian yang tumbuh per etmal (1 etmal = 24 jam) pada kurun waktu perkecambahan dalam kondisi optimum. Kecepatan tumbuh benih dihitung dengan menggunakan rumus:

$$K_{CT} = (N1/W1 + N2/W2 + N3/W3 + \dots + Nn/Wn)$$

Keterangan :

K_{CT} = Kecepatan tumbuh benih (% KN/etmal)

$N 1, 2, \dots, a$ = Pertambahan persentase kecambah normal pada setiap

$$W_{1, 2, \dots, a} = \text{Periode dari saat semai hingga pengamatan ke-1, 2, \dots, a (etmal)}$$

W 1, 2, .., a

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa tidak ada satupun perlakuan yang berbeda nyata dengan kontrol baik pada parameter daya berkecambah indeks vigor maupun kecepatan tumbuh benih. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi benih hingga 36 jam dan pencucian benih menggunakan Natrium Hipoklorit tidak menyebabkan kerusakan pada benih yang ditunjukkan dengan tidak adanya penurunan daya berkecambah, indeks vigor maupun kecepatan tumbuh benih. Cantliffe & Watkins 1983 menemukan hal yang sama pada penelitiannya, beliau menyatakan bahwa perlakuan Natrium Hipoklorit pada saat ekstraksi benih tidak mengakibatkan perubahan yang nyata terhadap daya berkecambah benih.

Fermentasi sangat diperlukan dalam proses pengolahan benih berlendir seperti tomat dan mentimun. Melalui fermentasi *pulp* yang menyelimuti benih dapat dengan mudah dibersihkan dan melalui penggunaan Natrium Hipoklorit pada saat pencucian dapat meningkatkan kebersihan dan kecerahan kulit benih. Penggunaan Natrium Hipoklorit dalam bidang perbenihan telah banyak dilakukan baik pada tanaman hortikultura, pangan maupun kehutanan. Sebagaimana disampaikan oleh Suharti *et al.* (2014) penggunaan Natrium Hipoklorit pada benih tanaman kehutanan dapat mengurangi terjadinya infeksi pathogen benih serta dapat meningkatkan viabilitas benih. Hal ini menjadi penting karena biasanya benih yang dihasilkan dari suatu proses produksi tidak segera habis digunakan namun sebagiannya disimpan. Benih yang tidak bersih dalam proses pencuciannya akan mengakibatkan pathogen mudah menempel pada kulit benih dan akhirnya dapat menginfeksi benih sehingga menurunkan kualitas benih selama masa penyimpanan.

Tabel 1. Rekapitulasi Sidik Ragam Uji Daya Berkecambah Dan Indeks Vigor Benih Yang Difermentasikan Pada 3 Taraf Waktu Dan Direndam Dalam Larutan Bayclin (Natrium Hipoklorit) Dalam 3 Taraf Konsentrasi.

Karakter	Konsentrasi bayclin	Konsentrasi bayclin*Lama Fermentasi	kk (%)
DB	tn	tn	21.95
IV	tn	tn	24.51
KCT	tn	tn	24.12

Keterangan: * = nyata pada $P < 0.05$, ** = nyata pada $P < 0.01$, tn = tidak berbeda nyata.

Daya Berkecambah

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata daya berkecambah cukup fluktuatif untuk setiap perlakuan. Daya berkecambah tertinggi dihasilkan oleh perlakuan fermentasi selama 36 jam dan pada perlakuan pencucian benih dengan Natrium Hipoklorit 10%. Hal serupa ditemukan berdasarkan hasil penelitian Karavina *et al.* (2014) pada benih kacang tanah yang direndam dalam larutan Bayclin (Natrium Hipoklorit) selama 36 jam. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi selama 36 jam dapat meningkatkan daya berkecambah benih.

al. (2009) mengenai lamanya waktu fermentasi. Menurut Karavina *et al.* (2009) daya berkecambah tertinggi dihasilkan dari fermentasi selama 24 jam (1 hari) namun tidak berbeda nyata dengan daya berkecambah benih yang diperlakukan hingga 72 jam (3 hari). Penurunan daya berkecambah baru terjadi bila fermentasi dilakukan lebih dari 72 jam. Penurunan daya berkecambah terjadi karena fermentasi yang terlalu lama akan mengakibatkan benih tumbuh sehingga pada saat proses pengeringan benih yang telah tumbuh tersebut akan mati.

Benih tomat berasal dari jenis tanaman buah berdaging dan berair (*Wet Fleshly Fruit*), oleh karena itu memerlukan metode ekstraksi dan perawatan khusus sebelum benih siap dikeringkan. Zat penghambat perkecambahan (inhibitor) yang menyelimuti permukaan benih harus dihilangkan terlebih dahulu sebelum dikeringkan (Kuswanto, 2005) pernyataan ini juga disampaikan oleh Sutopo (2002) dalam bukunya “Teknologi Benih” menyebutkan bahwa banyak zat yang diketahui dapat menghambat perkecambahan salah satunya adalah bahan-bahan yang terkandung dalam cairan buah yang melapisi biji tomat dan ketimun.

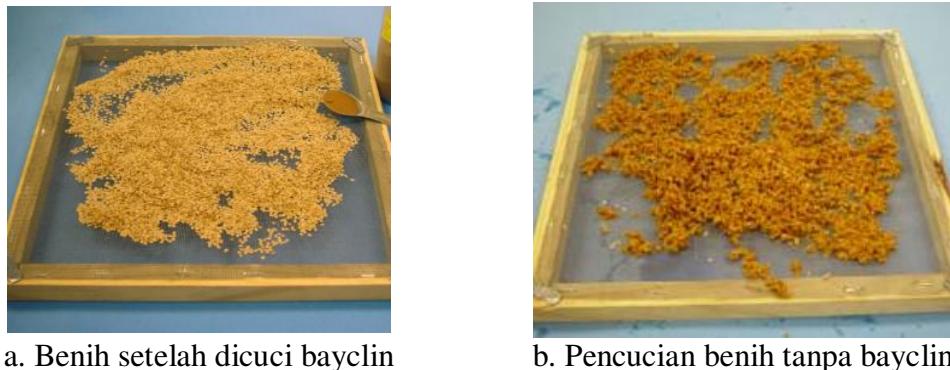
Tabel 2. Rerata Daya Berkecambah Benih Pada Perlakuan Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Bayclin.

Konsentrasi bayclin	Fermentasi 12 jam	Fermentasi 24 jam	Fermentasi 36 jam	Rerata Konsentrasi bayclin
0%	61.00	59.00	68.00	62.67
5%	60.00	56.00	64.00	60.00
10%	61.00	63.00	66.00	63.33
Rerata Lama Perendaman	60.67	59.33	66.00	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Teknologi pengolahan benih merupakan faktor essensial dalam menentukan benih hasil panen layak atau tidak dipasarkan. Melalui proses pengolahan benih yang tepat, maka hasil yang didapatkan akan lebih maksimal dan benih layak dipasarkan ke konsumen sehingga nilai produksi untuk industri benih akan meningkat secara tidak langsung. Melalui perlakuan fermentasi selama 36 jam dan pencucian benih dengan Natrium Hipoklorit 10% diduga mampu menghilangkan zat penghambat perkecambahan yang terdapat pada *pulp* yang melapisi biji tomat sehingga dapat meningkatkan daya berkecambah. Selama kegiatan terlihat adanya perubahan yang cukup signifikan dari lamanya fermentasi yaitu semakin lama benih tersebut diperlakukan fermentasi maka semakin mudah ia dipisahkan dari *pulp*-nya. Sedangkan perubahan yang cukup signifikan dari perendaman dalam larutan Natrium Hipoklorit adalah terjadinya perubahan warna dari kusam untuk benih yang tidak direndam menjadi putih untuk benih yang

direndam (Gambar 1). Hal ini dapat meningkatkan mutu fisik dari aspek warna sehingga tampilan benih menjadi lebih menarik. Selain itu benih yang kusam diduga masih mengandung sisa *pulp* yang dikemudian hari dapat menumbuhkan cendawan pada benih bila kondisi kelembaban sekitar benih menjadi tinggi. Sedangkan benih yang putih dapat dipastikan lebih bersih dari sisa-sisa *pulp* yang menempel.



Gambar 1. Benih yang direndam dengan bayclin tampak lebih terang dan yang tidak direndam tampak lebih kusam

Indeks Vigor

Pada beberapa benih rekalsitrant dilaporkan bahwa peningkatan lama perendaman pada proses fermentasi dapat meningkatkan vigor benih (Murniati dan Rostianti, 1999). Lama fermentasi berkaitan dengan tingkat kebersihan pulp yang menempel pada benih. Pembersihan *pulp* dari benih pada saat prosessing merupakan kegiatan yang sangat penting. *Pulp* yang masih menempel pada benih akan menjadi sumber berkembangnya penyakit terbawa benih dan pada akhirnya menyebabkan vigor benih menjadi rendah. Terutama bila *prosessing* terjadi pada musim hujan dimana benih tidak segera kering setelah dicuci. Menurut Hasanah *dalam* Pulungan *et al.* (2014) vigor benih erat kaitannya dengan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Benih yang memiliki viabilitas dan vigor yang baik akan menghasilkan tanaman normal maksimum, dan menurut Sutopo *dalam* Pulungan *et al* (2014) melalui penggunaan benih yang bervigor tinggi akan dicapai produksi tanaman yang tinggi pula.

Berdasarkan Tabel 3 peningkatan indeks vigor terjadi karena adanya peningkatan lamanya waktu fermentasi. Sedangkan pada pencucian benih dengan bayclin yang berbahan aktif Natrium Hipoklorit tidak menunjukkan adanya peningkatan indeks vigor. Vigor diartikan sebagai kemampuan benih untuk tumbuh pada lingkungan suboptimal. Menurut Sadjad *dalam* Immawati *et al.* (2013), tanaman dengan tingkat vigor tinggi dapat dilihat dari keragaan fenotip kecambahnya. Justice dan Louis *dalam* Pulungan *et al* (2014) menyatakan bahwa indeks vigor berhubungan dengan kekuatan benih atau kekuatan kecambah yakni kemampuan benih untuk menghasilkan perakaran dan pucuk yang kuat pada kondisi yang menguntungkan dan bebas mikroorganisme.

Tabel 3. Rerata Indeks Vigor Benih Pada Perlakuan Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Bayclin.

Konsentrasi bayclin	Fermentasi 12 jam	Fermentasi 24 jam	Fermentasi 36 jam	Rerata Konsentrasi bayclin
0%	3.00	3.16	3.31	3.15
5%	2.79	2.94	3.01	2.91
10%	2.84	3.32	3.01	3.05
Rerata Lama Perendaman	2.88	3.14	3.11	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Hal ini diduga karena melalui peningkatan lamanya waktu fermentasi mampu meningkatkan kemudahan dalam menghilangkan *pulp* yang menyelimuti pada benih. Namun demikian melalui pencucian dengan Natrium Hipoklorit di duga dapat mengurangi infeksi patogen selama masa penyimpanan benih. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai pengaruh penggunaan Natrium Hipoklorit untuk mencuci benih terhadap viabilitas benih selama masa penyimpanan. Menurut Syamsidi dalam Avivi (2005) berdasarkan beberapa penelitian biji-bijian yang terserang fungi selama penyimpanan dapat mengalami penurunan viabilitas benih, karena pada kondisi yang menguntungkan fungi selama penyimpanan dapat menginfeksi benih pada permukaan maupun embrio.

Kecepatan Tumbuh Benih

Tabel 4. Rerata Kecepatan Tumbuh Benih Pada Perlakuan Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Bayclin.

Konsentrasi bayclin	Fermentasi 12 jam	Fermentasi 24 jam	Fermentasi 36 jam	Rerata Konsentrasi bayclin
0%	11.83	12.62	13.22	12.55
5%	11.16	11.74	12.05	11.65
10%	11.36	13.26	12.02	12.21
Rerata Lama Perendaman	11.45	12.54	12.43	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Sebagaimana indek vigor, kecepatan tumbuh benih juga mengindikasikan hal yang sama (Tabel 4). Peningkatan kecepatan tumbuh benih lebih disebabkan

oleh adanya peningkatan waktu fermentasi. Sedangkan pada pencucian benih dengan natrium hipoklirit tidak menunjukkan adanya peningkatan kecepatan tumbuh benih. Namun demikian bukan berarti pencucian menggunakan Natrium Hipoklorit tidak bermanfaat, karena selain dapat meningkatkan kecerahan kulit benih juga diduga dapat menekan tingkat infeksi cendawan patogen selama masa penyimpanan benih sebagaimana telah dilaporkan pada beberapa penelitian.

Oleh karena itu perlakuan fermentasi yang dikombinasikan dengan pencucian benih dengan Natrium Hipoklorit, pada saat pencucian akan sangat berguna dalam menjaga kualitas benih. Terutama untuk benih yang tidak segera digunakan tapi untuk disimpan dalam jangka waktu tertentu. Dengan perlakuan tersebut benih akan lebih terpelihara dan terhindar dari kemungkinan terjadinya serangan penyakit.

KESIMPULAN

Semakin lama waktu dibutuhkan untuk fermentasi maka *pulp* akan semakin mudah dipisahkan dari benih. Benih yang bersih dari *pulp* akan terhindar dari kontaminasi penyakit meskipun disimpan dalam waktu yang cukup lama.

Pencucian benih menggunakan larutan bayclin dapat memperbaiki sifat fisik benih tomat sehingga warna menjadi lebih cerah tanpa mengakibatkan penurunan viabilitas dan vigor benih.

Perlu dilakukan pengujian lama penyimpanan untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh penggunaan bayclin terhadap vigor dan viabilitas benih.

DAFTAR PUSTAKA

- Avivi, S. 2005. *Pengaruh Perlakuan Sortasi, Natrium Hipoklorot dan Fungisida Pada Kacang Tanah Untuk Mengeliminasi Kontaminasi Aspergilus Flavus*. *J. HPT Tropika*. Vol.5, No. 1, Hal: 58-65.
- Ilyas. S. 2009. *Teknologi Produksi Benih Sayuran*. Materi mata kuliah tanaman sayuran, mayor agronomi dan hortikultura. IPB. Semester genap 2008/2009.
- Immawati, D. R., Purwanti, S., Dan Prajitno, D. 2013 *Daya Simpan Benih Kedelai Hitam (Glycine Max (L) Merrill) Hasil Tumpangsari Dengan Sorgum Manis (Shorgum Bicolor (L) Moench)*. *Vegetalika* Vol.2, No.4, hal: 25-34.
- Karavina, C., Chihiya, J., Tigere, T. A. and Musango, R. 2009. *Assessing the Effects of Fermentation Time on Tomato (Lycopersicon lycopersicum Mill) Seed Viability*. *Journal of Sustainable Development in Africa*. Vol. 10, No.4, p: 106-112.
- Mc Donald, MB. And L.O. Copeland. 1985. *Principles of seed Science and Technology*. Macmillan Publish Co. 321 page.

- Murniati. E., dan Rostianti. 1999. *Pengaruh Kapur Tohor Untuk Ekstraksi Benih Terhadap Viabilitas Benih Manggis (Garcinia mangostana l.).* *Bul. Agron.* 27(1) 10-15 (1999).
- Murniati. E., M. Sari., E. Fatimah. 2009. *Pengaruh Pemeraman Buah Dan Periode Simpan Terhadap Viabilitas Benih Papaya (Carica papaya l.).* *Bul. Agron.* 36(2) 139-144 (1999).
- Pulungan, D. M. S., Haryati, dan Lahay, R. R. 2014. *Pengaruh Periode Panen Terhadap Viabilitas Benih Rosela (Hibiscus Sabdariffa L.)* *Jurnal Online Agroekoteknologi* Vol.2, No.2. hal : 878 – 883.
- Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih.* PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.144 hal.
- Saisawat, P. 1980. *Final Report on Technical Assistant's Services.* Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih IPB. Bogor. 80 hal.
- Stubsgaard and Moestrup. 1994. *Seed Processing, Training Course and Seed Procurement in Association with Danagro Adviset A/S.* PT. Ardes Perdana and Danida Forest Seed Center. Bogor. 197p.
- Suharti, T., Bramasto, Y. Dan Yuniarti, N. 2014. *Pengaruh Teknik Pengendalian Penyakit Benih Terhadap Viabilitas Benih Tembesu (Fagraea Fagrana Roxb).* *Jurnal Hutan Tropis* Volume 2, No. 1, Hal: 60-64.
- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih.* PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Wartapa, A., Effendi, Y., Dan Sukadi. 2009. *Pengaturan Jumlah Cabang Utama Dan Penjarangan Buah Terhadap Hasil Dan Mutu Benih Tomat Varietas Kaliurang (Lycopersicum Esculentum Mill).* *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian.* Vol. 5. No. 2. Hal: 150-162.