PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP SUSUT BOBOT DAN KADAR SAPONIN UMBI *Talinum paniculatum* (Jacq) Gaertn.

Skripsi

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat guna
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
pada Program Studi Pendidikan Biologi

OLEH :

DEWI ISRO'ILLA
NIM : 11.1.01.06.0021

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI
KEDIRI

2016

Skripsi oleh :

DEWI ISRO'ILLA

NPM: 11.1.01.06.0021

Judul:

PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP SUSUT BOBOT DAN KADAR SAPONIN UMBI *Talinum paniculatum* (Jacq) Gaertn.

Telah disetujui untuk diajukan Kepada

Panitia Ujian/Sidang Program Studi Pendidikan Biologi

FKIP UN PGRI KEDIRI

Tanggal: 20 Desember 2015

Pembimbing I	Pembimbing II
Agus Muji Santoso, M.Si	**Poppy Rahmatika Primandiri, M.Pd**
NIDN: 0713088605	NIDN: 0702078502

Skripsi oleh :

DEWI ISRO'ILLA

NPM: 11.1.01.06.0021

Judul:

PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP SUSUT BOBOT DAN KADAR SAPONIN UMBI *Talinum paniculatum* (Jacq) Gaertn.

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UN PGRI Kediri

Pada tanggal: 18 Januari 2016

Dan dinyatakan telah memenuhi persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Agus Muji Santoso, M.Si :
2. Penguji I : Dra. Dwi Ari Budiretnani, M.Pd :
3. Penguji II : Poppy Rahmatika Primandiri, M.Pd :

Mengetahui,
Dekan FKIP

Dr. Hj. Sri Panca Setyawati, M.Pd
NIDN : 0716046202

PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP SUSUT BOBOT DAN KADAR SAPONIN UMBI *Talinum paniculatum* (Jacq) Gaertn.

Dewi Isroilla
11.1.01.06.0021
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan – Program Studi Pendidikan Biologi
Email: dewiisroilla@gmail.com
Agus Muji Santoso, M.Si dan Poppy Rahmatika Primandiri, M.Pd
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

T. paniculatum merupakan salah satu tanaman obat yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Usaha yang dilakukan untuk menjaga agar kadar saponin didalam umbi tetap terjaga dengan memanfaatkan teknologi pascapanen. Teknologi pascapanen merupakan suatu perangkat yang digunakan dalam upaya peningkatan kualitas pengananganan dengan tujuan mengurangi susut karena penurunan mutu produk yang melibatkan proses fisiologis dan respon terhadap biologis. Pemanfaatkan teknologi pascapanen dengan memperhatikan suhu dan lama penyimpanan umbi setelah dipanen merupakan salah satu cara untuk mempertahankan kadar saponin umbi *T. paniculatum.*

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh suhu dan lama penyimpanan umbi *T. paniculatum* terhadap susut bobot dan kadar saponin. Penelitian ini berjenis ekperimen dengan rancangan percobaan yang digunakan berupa rancangan acak kelompok dengan diberi perlakuan suhu (11 ± 1^0C), (29 ± 1^0C) dan ($39\pm0,5^0$C) selama 7 hari, 14 hari dan 21 hari dengan ulangan sebanyak 9 kali. Data yang pengamatan berupa suust bobot dan kadar saponin. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis variansi (ANAVA) yang dilanjutkan dengan uji BNT denga taraf signifikasi 95%.

Perlakuan variansi suhu dan lama penyimpanan menunjukkan pengaruh yang signifikasi terhadap susut bobot sedangkan kadar saponin tidak menunjukkan hasil signifikasi. Susut bobot tertinggi pada penyimpanan suhu ($39\pm0,5^0$C) selama 21 hari yaitu sebesar 12,712 gram dan susut bobot terendah pada penyimpanan suhu (11 ± 1^0C) selama 7 hari yaitu sebesar 2,569 gram. Kadar saponin tertinggi pada suhu (11 ± 1^0C) sebesar 0.455 cm^2/0,1gram dan terendah pada suhu penyimpanan (29 ± 1^0C) sebesar 0,41 gram.

Kata Kunci: umbi *T. paniculatum*, suhu dan lama penyimpanan, susut bobot, saponin.

Latar belakang

Pada saat sekarang masyarakat sudah mulai kembali ke alam dengan memanfaatkan kekayaan alam untuk mencukupi kebutuhan sehari - hari. Salah satunya adalah memanfaatkan tanaman obat sebagai alternatif pengobatan, baik untuk pencegahan penyakit, penyembuhan, pemulihan serta peningkatan kesehatan (Hernani, 2009). Di Indonesia terdapat kurang lebih 30.000 jenis tumbuh tumbuhan dan kurang lebih 7.500 jenis diantaranya termasuk tumbuhan obat (Depkes, 2006 dalam Aini 2013). Tanaman obat biasanya memiliki dua golongan senyawa yaitu metabolit primer dan metabolit sekunder. Senyawa metabolit primer berkaitan langsung dengan kelangsungan hidup tumbuhan, contohnya karbohidrat, lipid dan protein. Sedangkan senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa hasil metabolisme primer dan digunakan untuk melindungi tumbuhan dari faktor lingkungan yang tidak menguntungkan serta melawan serangan patogen. Hasil metabolit sekunder pada tumbuhan salah satunya adalah saponin. Saponin diketahui dapat digolongkan dalam bentuk yaitu triterpenoid dan steroid (Turk, 2006 dalam Syahrial *et al* 2014). Salah satu contoh tumbuhan yang mengandung saponin adalah *Talinum paniculatum* atau gingseng Jawa (Hutapea, 1991 dalam Syahrial *et al.*, 2014). *T. paniculatum* dikenal dengan istilah som Jawa ataupun ginseng Jawa. *T. paniculatum* merupakan tanaman yang berasal dari Amerika tropis yaitu Amerika Tenggara dan Selatan, yang tumbuh pada ketinggian 5 sampai 1.250 m di atas permukaan laut. Masyarakat Jawa menanam *T. paniculatum* sebagai tanaman obat dan tanaman hias. Terkadang tumbuh sebagai tanaman liar. *T. paniculatum* adalah terna tahunan yang tumbuh tegak, akarnya berdaging tebal, biasa dipergunakan sebagai pengganti Kolesom (Deptan, 2009).

T. paniculatum memiliki kadar saponin yang lebih tinggi sekitar 1,3571 mg/g (Suskendriyati, 2003) dibandingkan dengan tanaman lain yaitu *Plantago mayor* L. (daun sendok) dengan kadar saponin optimal adalah 0,03011 mg/g (Khristyana *et al*., 2005). Tanaman *Gynura segetum* yang dikenal sebagai daun dewa memiliki kadar saponin 0,842570 mg/g (Wibawati, 2006). *Camellia sinensis* (teh) hanya memiliki kadar sebesar 0,0500 mg/l (Roa dan Sung, 2008). Tanaman *Panax gingseng* memiliki kadar saponin sebesar 0,4040 mg/g (Kim *et al*., 2005).

Selain kadar saponin yang lebih tinggi, *T. paniculatum* juga memiliki banyak manfaat antara lain sebagai obat anti radang (Sumastuti, 1999), dapat meningkatkan fertilitas (menambah kesuburan) (Sa'roni *et al*., 1999)**,** berpengaruh terhadap peningkatan libido (mempersingkat *mounting latency* dan meningkatkan *mounting frequency*) (Winarni, 2007), memiliki efek androgenik (Wahjoedi, 1999), selain itu juga berguna sebagai anti inflamasi (Soedibyo *dalam* Sholikhatun, *et al*., 2005).

Melihat potensi tersebut, sampai saat ini usaha yang sudah dilakukan dalam pembudiyaan skala lapang sudah cukup banyak. Misalnya, Djumidi (1999) menyatakan adanya pengaruh panjang stek dan macam media terhadap pertumbuhan T. *paniculatum* di pembibitan. Gusmaini (1999) meneliti adanya pengaruh komposisi dan sumber bahan organik pada perbanyakan *T. paniculatum* serta Solicatun (2005) menyatakan bahwa tingkat ketersediaan air antara 40 – 60 % pada *T. paniculatum* dapat meningkatkan kadar saponin. Namun berdasarkan penelitian tersebut usaha yang dilakukan untuk menangani tanaman *T. paniculatum* pascapanen dengan memanfaatkan teknologi pascapanen belum ada. Hal tersebut perlu dilakukan agar umbi hasil panen dapat terjaga kadar saponin yang ada didalamnya.

Teknologi pascapanen memuat tentang proses fisiologis, teknik penanganan komoditas sesudah panen sampai ke tangan konsumen. Teknologi pascapanen diperlukan untuk menurunkan atau mungkin menghilangkan susut bobot komoditas pascapanen. Salah satu cara dalam memanfaatkan teknologi pascapenen adalah memvariasikan suhu dan lama penyimpanan. Suhu dan lama penyimpanan merupakan faktor yang harus diperhatikan dalam teknologi pasca panen (Widjanarko, 2012). Peningkatan suhu antara (0^0C – 35^0C) akan meningkatkan laju respirasi buah – buahan dan sayur sayuran, hal ini memberi petunjuk bahwa baik proses biologis maupun proses kimiawi dipengaruhi oleh suhu. Menurut Wills *et al.*, (1981) dalam Safaryani, 2007) penyimpanan buah dan sayur pada suhu rendah dapat mengurangi kegiatan respirasi dan metabolisme, memperlambat proses penuaan, mencegah kehilangan air dan mencegah kelayuan. Adanya proses penghambatan laju respirasi maka akan berpengaruh terhadap bobot atau biomassa.

Uraian tersebut juga didukung oleh beberapa penelitian yang sudah dilakukan dengan menggunakan suhu sebagai alternatif untuk meningkatkan kadar metabolit sekunder misalnya Rahmawati (2009) menyatakan semakin tinggi suhu penyimpanan maka kadar vitamin C pada cabe rawit putih (*Capsicum frustescens)* cenderung menurun, Arinda (2014) menyatakan bahwa dengan meningkatnya suhu dan lama pemanasan pada minuman sari ubi jalar ungu maka kadar antioksidan dan total antosianin semakin menurun. Murrukmihadi (2011) meneliti tentang pengaruh suhu penyimpanan terhadap keberadaan alkaloid dalam sirup fraksi alkaloid serta Safartani (2007) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu dan lama penyimpanan pada Brokoli (*Brassica oleracea*) maka kadar vitamin C semakin menurun .

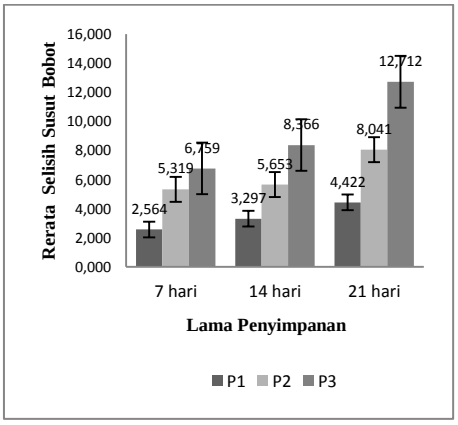
Berdasarkan deskripsi tersebut, sampai saat ini masih belum ada informasi ilmiah tentang teknologi pasca panen untuk umbi T. *paniculatum* dengan manipulasi suhu penyimpanan umbi T. *paniculatum* terhadap kadar saponin.

Metode Penelitian

Penelitian ini berjenis penelitian ekperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan variansi suhu penyimpanan (suhu rendah (11±1^0C), suhu ruang (29±1^0C) dan suhu tinggi (39,5±0,5^0C)), lama penyimpanan (7 hari, 14 hari dan 21 hari) dengan ulangan sebanyak 9 kali. Umbi yang digunakan berumur 1 – 1,2 tahun yang diambil di daerah Plosoklaten Kabupaten Kediri. Data yang diperoleh berupa susut bobot (gram) dan kadar saponin (cm2/0,1 gram). Data yang diperoleh dilakukan uji anava apabila perlu dilakukan dengan uji BNT dengan taraf signifikasi 95%

Hasil Penelitian

Berdasarkan data penelitian berupa susut bobot pada umbi *T. paniculatum* dipengaruhi oleh suhu dan lama penyimpanan. Rata – rata susut bobot pada umbi *T. paniculatum* sesudah perlakuan pada Gambar 4.1 susut bobot mengalami peningkatan selama penyimpanan dengan suhu dan lama penyimpanan yang berbeda.



Gambar 4.1 Diagram batang rata – rata susut bobot umbi *T. paniculatum*

yang disimpan pada suhu P1= (11±1^{0}C), P2= (29±1^{0}C), P3= (39,5±0,5^{0}C) dan lama penyimpanan selama (7 hari, 14 hari, 21 hari).

Gambar 4.1 terlihat bahwa perlakuan pada suhu (39,5±0,5^{0}C) dengan lama penyimpanan 21 hari memiliki susut bobot yang lebih tinggi dibandingakan dengan perlakuan yang lainnya yaitu sebesar 12,712 gram. Susut bobot terendah umbi *T. panicualatum* perlakuan pada suhu (11±1^{0}C) 7 hari sebesar 2,564 gram.

Tabel 4.2 Uji BNT 5% pengaruh interaksi lama penyimpanan dan suhu terhadap susut bobot umbi.

Lama Penyimpanan (Hari)	Suhu		
	(11±1^{0}C)	(29±1^{0}C)	(39,5±0,5^{0}C)
7 hari	2,376 ^{g}	5,319 ^{de}	6,759 ^{cd}
14 hari	3,297 ^{fg}	5,653 ^{de}	8,180 ^{bc}
21 hari	4,422 ^{ef}	8,513 ^{b}	12,814 ^{a}

Kenaikan susut bobot selama penyimpanan tidak dapat dicegah, kenaikan susut bobot terjadi karena akibat dari proses fisiologis respirasi dan transpirasi. Kenaikan susut bobot diduga karena tingginya laju respirasi yang terus berlangsung selama proses penyimpanan. Menurut Will et al., (1981 *dalam* Pertiwi, (2009)) selama proses respirasi berlangsung akan menghasilkan gas CO_2, air dan energi. Energi berupa panas, air dan gas yang dihasilkan akan mengalamai penguapan. Peristiwa penguapan ini menyebabkan persentase susut bobot mengalami peningkatan selama penyimpanan.

Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Latifah (2008) menyatakan buah jeruk keprok yang disimpan pada suhu 25^{0}C memiliki laju respirasi lebih tinggi dibandingkan penyimpanan pada suhu 10^{0}C.

Respirasi yang meningkat dapat mengakibatkan hilangnya cadangan makanan dalam jaringan. Kehilangan bobot karena respirasi nyata sekali pada bahan yang disimpan dalam kurun waktu lama. Semakin lama disimpan maka susut bobot umbi semakin besar. Hal ini dikarenakan kandungan air dan cadangan makanan berkurang karena digunakan untuk proses metabolisme.

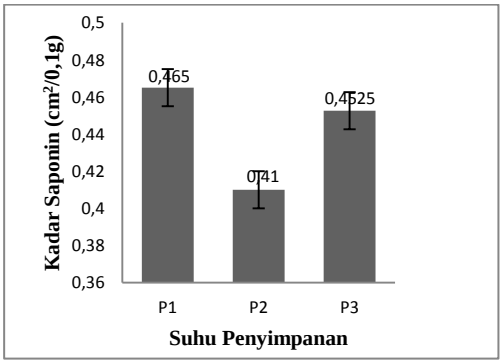
Selain proses respirasi susut bobot juga dipengaruhi oleh proses transpirasi. Menurut Krochta (1994) menyatakan bahwa transpirasi terjadi karena adanya perbedaan tekanan uap air didalam dan diluar umbi. Uap air secara langsung akan berpindah ke tekanan yang lebih rendah melalui pori – pori yang tersebar dipermukaan umbi. Salah satu faktor yang mempengaruhi transpirasi adalah suhu. meningkatnya suhu penyimpanan maka proses transpirasi semakin meningkat dimana diuapkan cukup besar sehingga laju kehilangan air meningkat sehingga susut bobot umbi meningkat.

Gambar 4.2 Hasil kromatografi Lapis Tipis kadar saponin pada umbi *T. paniculatum* hasil penyimpanan pada suhu

(P1= 11±1^{0}C), (P2= 29±1^{0}C), (P3= 39,5±0,5^{0}C) dan standar saponin total (ST). Tanda panah menunjukkan deretan noda saponin yang muncul.

Berdasarkan Gambar 4.2 terlihat bahwa umbi yang disimpan pada suhu yang berbeda tetap mengandung kadar saponin, hal ini ditandai dengan adanya noda yang muncul pada plat. Noda ini letaknya sejajar dengan noda saponin standar.

Hasil pengujian dengan Kromatografi Lapis Tipis terhadap kadar saponin pada perlakuan suhu penyimpanan yang berbeda diperoleh rata – rata kadar saponin yang disajikan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Diagram batang rata – rata kadar saponin umbi *T. paniculatum* dengan penyimpanan pada suhu dengan suhu: P1(11±1^{0}C), P2 (29±1^{0}C),P3 (39,5±0,5^{0}C).

Berdasarkan Gambar 4.3 terlihat bahwa umbi hasil penyimpanan dengan suhu (11±1^{0}C) memiliki kadar saponin sebanyak 0,465 cm^2/0,1g lebih tinggi dibandingkan penyimpanan dengan suhu (29±1^{0}C) dan (39,5±0,5^{0}C) yang memiliki kadar saponin berturut – turut sebanyak, 0,41cm^2/0,1g dan 0,4525 cm^2/0,1g.

Suhu penyimpanan yang tidak melebihi batas optimum dapat mempertahankan kadar metabolit sekunder pada komoditas. Hal tersebut dikarenakan enzim – enzim yang bekaerja untuk mensintesis metabolit sekunder belum mengalami kerusakan atau degradasi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mempertahankan kadar saponin pada umbi *T. paniculatum* pascapanen dapat dilakukan dengan menyimpan umbi *T. paniculatum* yang telah dibungkus kertas koran pada suhu dingin, suhu ruang maupun suhu tinggi dalam kurun waktu penyimpanan sampai 21 hari. Penyimpanan pada ketiga suhu tersebut tidak merubah atau tidak mempengaruhi kadar saponin pada umbi *T. paniculatum.* Sehingga umbi *T. paniculatum* pascapanen dapat disimpan pada suhu (11±1^{0}C), (29±1^{0}C) dan (39,5±0,5^{0}C).

Hal ini berbanding terbalik dengan penurunan susut bobot umbi *T. panicultum* pada saat penyimpanan pada berbagai variasi suhu. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka susut

bobot umbu *T. paniculatum* semakin tinggi pula. Namun untuk mengatasi permasalah tersebut, umbi *T. panicultum* pasca panen dapat disimpan pada suhu ruang dengan dibungkus menggunakan kertas koran. Dengan demikian kadar saponin tetap terjaga dan susut bobot umbi *T. paniculatum* tidak banyak menurun.

Daftar Pustaka

Administrator Ditjenbun Deptan. 2009. Tanaman Som Jawa. Deptan Jakarta: http://ditjenbun.deptan.go.id/budtansim/index.php?option=com_content&view=article&id=11:tanaman-som-jawa-&catid=6:iptek&Itemid=7. (diakses tanggal 28 Juni 2015).

Anonim. 2010. *Talinum paniculatum* Jacq. Gaertn. Sistem Informasi Tanaman Obat Fakultas Farmasi Universitas Airlangga: http://ff.unair.ac.id/sito/index.php?search=Talinum+paniculatum&p=1&mode=search&more=true&id=167. (diakses tanggal 28 Juni 2015).

Aini, Nurul L. 2013. Pengaruh penambahan unsur tembaga terhadap pertumbuhan kultur tunas jaka tuwa (*Scoparia dulcis* L.) dan profil kromatografi lapis tipis. Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada Yogyakarta. (Skripsi)

Arinda, F., Dwiyanti, G., Siswaningsih, W. 2014. Pengaruh Suhu Dan Lama Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Total Antosianin Minuman Sari Buah Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L). *Jurnal Sains Dan Teknologi Kimia*.

Asgar, Ali., Rahayu, S. 2014. Pengaruh Suhu Penyimpanan Dan Waktu Pengkondisian Untuk Mempertahankan Kualitas Kentang Kultival Margahayu. *Berita Biologi* XIII (3).

Djumidi., Dewi, kusumo D., dan Widiyastuti Y,. 1999. Efek panjang setek dan macam media terhadap pertumbuhan som jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.) di pembibitan. *Warta tumbuhan obat indonesia.* 5(4): 3-4

Gusmani,. Trisilawati, O,. 1999. Pengaruh komposisi dan sumber bahan organik pada perbanyakan som jawa (*Talinum paniculatum*). *Warta tumbuhan obat indonesia.* 5(4): 18-19.

Hernani,. 2009. Aspek Pengeringan Dalam Mempertahankan Kandungan Metabolit Sekunder Pada Tanaman Obat. Perkembangan Teknologi. 21(2):33-39.

Ismatika, N. 1999. *Pengaruh Frekuensi Pemberian Air dan Dosis Pemupukan Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Som Jawa (Talinum paniculatum Gaertn.)*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Kim, Jung Hea., Chang, Eun., Jung And Oh, Hoon-11.2005. Saponin Production In Submerged Adventitious Root Cukture Of *Panax gingseng* As Affected By Culture Conditions And Elicitors. *Asia Pasific Of Journal Molecular* 13(2):87-91.

Khristyana, L., Anggarwulan, E., dan Marsusi. 2005. Pertumbuhan Kadar Saponin Dan Nitrogen Jaringan Tanaman Daun Sendok (Plantago Mayor L,.) Pada Pemberian Asam Giberelat. *Biofarmasi* 3(1):11-15.

Lakitan, B. 2012. Dasar – dasar fisiologi tumbuhan. Jakarta: rajawali press.

Latifah, N., D. 2008. Pengaruh Perlakuan *Pre Cooling* Metode *Contact Icing* dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kualitas Pascapanen Buah Jeruk Keprok (*Citrus nobilis* L.). Skripsi. Jurusan Biologi. Fakultas Sains Dan Teknologi. UIN Malang.

Mayrowani, Henny. 2013. Kebijakan Penyediaan Teknologi Pascapanen Kopi Dan Masalah Pengembangannya. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 31(1).

Megawati, L.S. 2013. Karakter Fisiologis Dan Biokimia Umbi Kimpul Putih (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott) dan Kimpul Hitam (*Xanthosoma nigrum* (Vell). Mansf) pada Suhu Penyimpana Yang Berbeda. Skripsi. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuna Alam. Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Murrukmihadi, M., dkk. 2011. Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Keberadaan Alkaloid Dalam Sirup Fraksi Alkaloid. *Majalah Farmaseutik* 7(1).

Pertiwi, C.A.L.P. 2009. Mutu dan Umur Simpan Ubi Jalar Putih (Ipomoea batatas L.) dalam Kemasan Plastik pada Berbagai Suhu Penyimpanan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Rahmawati, R., Defiani, R.M., Suriani, N. L. 2009. Pengaruh Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kandungan Vitamin C Pada Cabai Rawit Putih (*Capsicum frustescens*). *Jurnal Biologi* 13(2):36-40

Rao, A. V., Sung, M. K. 2008. Nonisoflavone Soybean Anticacinogens: Saponin As Anticarcinogens. *Journal Of Nutrition* 27:717-724.

Safaryani, N., Haryati, S., Hastuti, E. D. 2007. Pengaruh Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (*Brassica oleracea*). Buletin Anatomi Dan Fisiologi. 15(2).

Salisbury, B,. dan Ross, C.W. 1995. Fisiologi tumbuhan jilid 2. Bandung: ITB press.

Samad, Y., M. 2006. Pengaruh Penanganan Pasca Panen Terhadap Mutu Komoditas Hortikultura. *Jurnal Saims Dan Teknologi* VIII (1). 31-36

Saroni, N., Y. Astuti, dan Adjirni., 1999. Pengaruh infus akar som jawa (*Talinum paniculatum*) terhadap jumlah dan motilitas spermatozoa pada Mencit. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. 5 (4): 13-14.

Solicatun,. Anggarwulan, E,. dan Mudyantini, w. 2005. Pengaruh ketersediaan air terhadap pertumbuhan dan kandungan bahan aktif saponin tanaman gingseng jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.). *Biofarmasi* 3(2): 47-51.

Sumastuti, R., 1999. Efek anti radang infus daun dan akar som jawa (*T.paniculatum*) pada tikus putih *in Vitro*. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. 5 (4): 15-17.

Suskendriyati, H. 2003. Pertumbuhan Dan Produksi Saponin Kultur Kalus *Talinum paniculatum* Gaerth. Dengan Variansi Pemberian Sumber Karbon. Skripsi. UNS. Surakarta

Steenis C.G.G.J.van., 2008. Flora untuk sekolah Indonesia. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Syahrial, B, R., Manuhara, Wulan, S., dan Setiti, Edy, W, U. 2014. Pengaruh elisitor ekstrak *saccharomyces cerevisae* terhadap biomassa dan kadar saponin akar adventif *Talinum paniculatum* (Jacq) Gaertn, secara *In-*

vitro. *Jurnal Ilmiah Biologi* 2(1): 11-20.

Wahjoedi, B., Martono., dan Shelvia. 1999. Efek androgenik sari akar gingseng jawa (*Talinum paniculatum*) pada anak ayam jantan. *Warta tumbuhan obat indonesia*. 5(4): 11-12.

Wibawati, R.H. 2006. Pertumbuhan Dan Kandungan Saponin Daun *Gynura segentum* (Lour.) Mer. Pada Pemberian Air Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. UNS. Surakarta.

Winarni, D. 2007. Efek Ekstrak Akar Gingseng Jawa Dan Korea Terhadap Libido Mencit Jantan Pada Prakondisi Testosteron Rendah. Penelitian Hayati 12:153-159.

Widjanarko, S. B. 2012. Fisiologi Dan Teknologi Pasca Panen. Malang. Universitas Brawijaya Press.

Widianarko, B., dkk. 2004. Tips Pangan: Teknologi, Nutrisi Dan Keamanan Pangan. Penerbit. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta