

**RESPONS KALUS BEBERAPA VARIETAS APEL TERHADAP  
KONSENTRASI ASAM AMINO FENILALANIN YANG BERBEDA  
SEBAGAI PREKURSOR METABOLIT SEKUNDER QUERSETIN**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mencapai Derajat Sarjana S1  
Jurusan Agronomi**



**Diajukan Oleh :**

**RIZKA NURFITRIANI**

**NIM. 201310200311144**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
JURUSAN AGRONOMI  
FAKULTAS PERTANIAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
MALANG**

**2017**

**SKRIPSI**

**RESPONS KALUS BEBERAPA VARIETAS APEL TERHADAP  
KONSENTRASI ASAM AMINO FENILALANIN YANG BERBEDA  
SEBAGAI PREKURSOR METABOLIT SEKUNDER QUERSETIN**


**Dipersiapkan dan disusun oleh**

**Rizka Nurfitriani  
(NIM. 201310200311144)**


**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 29 Juli 2017**

**Susunan Dewan Penguji**


**Ketua Dewan Penguji/  
Pembimbing Utama,**

  
**Dr. Drs. Untung Santoso, M.Si.**  
**NIDN. 0008116301**

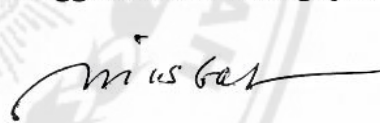
**Anggota Dewan Penguji II,**

  
**Dr. Ir. Erny Ishartati, M.P.**  
**NIDN. 0709056401**

**Anggota Dewan Penguji I/  
Pembimbing Pendamping,**

  
**Dr. Ir. Syarif Husen, M.P.**  
**NIDN. 0021046402**

**Anggota Dewan Penguji III,**

  
**Ir. Misbah Ruhiyat, M.P.**  
**NIDN. 0015026401**

**Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian  
Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Peternakan  
Universitas Muhammadiyah Malang**

**Malang, 29 Juli 2017**

**Dekan,**

  
  
**Dr. Ir. Damat, MP.**  
**NIP. 196402281990031003**

**Ketua Jurusan,**

  
  
**Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP.**  
**NIP. 196410201991011001**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Rizka Nurfitriani  
NIM : 201310200311144  
Program Studi : Agroteknologi  
Jurusan : Agronomi  
Fakultas : Pertanian Peternakan

Universitas Muhammadiyah Malang

Judul Skripsi : Respons Kalus Beberapa Varietas Apel terhadap  
Konsentrasi Asam Amino Fenilalanin yang Berbeda  
sebagai Prekursor Metabolit Sekunder Quersetin

Skripsi ini telah diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana

Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Jurusan Agronomi Fakultas

Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang

Mengesahkan

Dekan,



**Dr. Ir. Damat, MP.**  
NIP.196402281990031003

Ketua Jurusan,



**Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP.**  
NIP.196410201991011001


**SURAT PERNYATAAN  
HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL DAN HAK PUBLIKASI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizka Nurfitriani  
NIM : 201310200311144  
Jurusan/Prodi : Agronomi/Agroteknologi  
Fakultas : Pertanian Peternakan  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Malang

Menyatakan bahwa penelitian untuk skripsi yang berjudul **“Respons Kalus Beberapa Varietas Apel terhadap Konsentrasi Asam Amino Fenilalanin yang Berbeda sebagai Prekursor Metabolit Sekunder Quersetin”** merupakan bagian dari program Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (PUPT) berjudul **“Perakitan Kultivar Tanaman Apel (Malus x domestica (Borkh)) Unggulan Jawa Timur Melalui Kultur In Vitro”** tahun 2016 dibawah tanggung jawab Bapak Dr. Drs. Untung Santoso, M.Si (Ketua Peneliti) dan Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.Si (Anggota Peneliti). Oleh sebab itu bentuk kekayaan intelektual dan publikasi ilmiah baik seluruh atau sebagian dari hasil penelitian tersebut menjadi hak dan harus sepengetahuan, persetujuan serta keterlibatan Bapak Dr. Drs. Untung Santoso, M.Si dan Ibu Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.Si.  
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa ada pemaksaan dari pihak manapun.

Malang, 29 Juli 2017  
Yang menyatakan,


  
Rizka Nurfitriani  
NIM. 201310200311144

Mengetahui :

Ketua Peneliti PUPT /  
Pembimbing Skripsi,

  
Dr. Drs. Untung Santoso, M.Si.

Anggota Peneliti PUPT,

  
Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.Si.

Mengetahui :  
Ketua Jurusan/Prodi  
Agroteknologi FPP UMM,

  
Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP.



## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Rizka Nurfitriani, lahir di Situbondo pada tanggal 24 Maret 1994, sebagai putri kedua dari dua bersaudara. Penulis lahir dari pasangan suami isteri Bapak Bambang dan Ibu Umalfiah. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 3 Tlogosari Kecamatan Sumbermalang Kabupaten Situbondo pada tahun 2007, kemudian melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Banyuglugur Kabupaten Situbondo lulus tahun 2010, dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 2 Kota Probolinggo tahun 2013.

Penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Agroteknologi, Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang pada tahun 2013. Semasa perkuliahan penulis aktif dalam Unit Kegiatan Mahasiswa “Persaudaraan Setia Hati Terate” pada tahun 2015/2016. Selain itu penulis juga pernah mendapat kesempatan lolos tingkat DIKTI dalam rangka Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) bidang penelitian pendanaan tahun 2015 sebagai anggota kelompok dengan judul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Rebung dan Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Kubis Bunga (*Brassica Oleracea* Var. *Botrytis* L.)”. Penulis juga telah mendapatkan sertifikat kompetensi dari Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) sebagai Pekerja Hortikultura (HORTICULTURE).

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbilalamin, syukur yang tiada terkira kepada Sang Pemilik Jiwa setiap makhluk di muka bumi ini. Kupersembahkan karya ini teruntuk:

- Ibu Umalfiah, Ibu terbaik yang pernah ada, yang Allah pinjamkan, dan yang darinya pintu surga terasa dekat. Bapak Bambang, Bapak terbaik, yang dari petuahnya, jendela dunia pun bersahabat.
- Mbak Firdausiah Adinta, saudari satu-satunya yang tersayang, si pemberi semangat tiada henti dan suaminya, Mas Muflih Fathoniawan suporter pasti bisa. Adik Aisyah Fahma Azzahra, keponakan kecil yang nanti juga insyaaAllaah berkuat dengan penelitian-penelitian masa depan.
- Sebagai rasa hormat dan terima kasih tak terhingga kepada dosen-dosen Agronomi FPP UMM, Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.Si., Dr. Drs. Untung Santoso, M.Si., Dr. Ir. Syarif Husen, M.P., Dr. Ir. Erny Ishartati, M.P., Ir. Misbah Ruhiyat, M.P., Dr. Ir. Ali Ikhwan, M.P., dan segenap dosen-dosen Agronomi yang telah membimbing dengan ikhlas dan sabar.
- Tim *Skripsweet Malus* (Isti-Dinar-Reca-Rubi-Ila-Imul-Ela-Aliq-Mondy), grup Agroteknologi13D, dan teman-teman Agroteknologi2013, yang atas bantuan semangat, motivasi, bimbingan, dan sarannya, proses tugas akhir ini menjadi termudahkan. Jazakumullahu khair.

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbilalamin, penulis panjatkan kepada Dzat Yang Maha Penyayang, Allah SWT atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Respons Kalus Beberapa Varietas Apel terhadap Konsentrasi Asam Amino Fenilalanin yang Berbeda sebagai Prekursor Metabolit Sekunder Quersetin”. Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan tingkat Sarjana pada Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang.

Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan tugas akhir ini baik secara moril maupun materiil, kepada yang terhormat:

1. Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP. selaku Ketua Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang
2. Dr. Drs. Untung Santoso, MSi. sebagai pembimbing utama yang telah membimbing dan mendampingi penyusunan skripsi ini hingga selesai.
3. Dr. Ir. Syarif Husen, MP. sebagai pembimbing pendamping yang telah membimbing dan mengarahkan penyusunan skripsi ini hingga selesai.
4. Dr. Ir. Fatimah Nursandi, MSi. yang telah memberikan bimbingan selama pelaksanaan penelitian hingga selesai.
5. Dr. Ir. Erny Ishartati, MP. yang telah memberikan bimbingan skripsi
6. Ir. Misbah Ruhayat, MSi. yang telah memberikan bimbingan skripsi
7. Teman-teman Agronomi angkatan 2013 yang selama ini membantu dalam pelaksanaan penelitian ini hingga selesai.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi sempurnanya penulisan tugas akhir ini.

Wasalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 29 Juli 2017

**Penulis**

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Hipotesis.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Apel .....	5
2.2. Flavonoid Quersetin .....	7
2.3. Kultur Kalus .....	9
2.4. Pertumbuhan dan Perkembangan Kalus.....	11
2.5. Prekursor Flavonoid .....	12
<b>III. BAHAN DAN METODE</b>	
3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	14
3.2. Alat dan Bahan .....	14
3.2.1. Alat .....	14
3.2.2. Bahan .....	14
3.3. Rancangan Penelitian .....	14
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	15
3.4.1. Sterilisasi Alat.....	15
3.4.2. Sterilisasi Ruang Tanam .....	16
3.4.3. Pembuatan Media Murashige & Skoog (MS) .....	16



3.4.4. Perlakuan .....	17
3.4.5. Pemanenan Kalus.....	17
3.4.6. Pengeringan dan Ekstraksi Kalus .....	17
3.4.7. Pengujian Flavonoid Total Metode Kolorimetri.....	18
3.5. Variabel Pengamatan.....	18
3.6. Analisis dan Penyajian Data.....	19
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil .....	20
4.1.1. Pertumbuhan Kalus.....	20
4.1.2. Perkembangan Kalus .....	32
4.1.3. Produksi Metabolit Sekunder (Uji Flavonoid Total Kalus).....	33
4.2. Pembahasan.....	35
4.2.1. Pertumbuhan Kalus.....	35
4.2.2. Perkembangan Kalus .....	37
4.2.3. Produksi Metabolit Sekunder .....	38
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR TABEL

Gambar	Teks	Halaman
1.	Denah percobaan penelitian.....	15

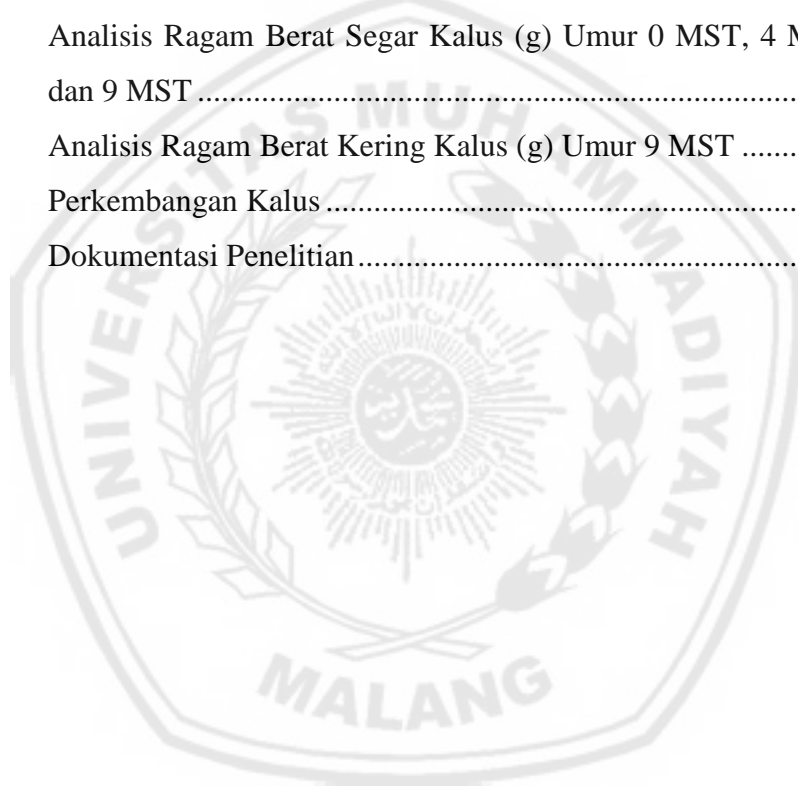


## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1.	Apel ( <i>Malus domestica</i> ) .....	6
2.	Flavonoid <i>Quersetin</i> .....	8
3.	Fenilalanin.....	12
4.	<i>Flavonoid Pathway</i> .....	13
5.	Grafik panjang kalus (cm) apel ( <i>Malus domestica</i> ).....	23
6.	Grafik lebar kalus (cm) apel ( <i>Malus domestica</i> ).....	26
7.	Grafik berat segar kalus (g) apel ( <i>Malus domestica</i> ).....	29
8.	Grafik berat kering kalus (g) apel 9 MST ( <i>Malus domestica</i> ). (a) Perlakuan Fenilalanin dan (b) Perlakuan Varietas .....	31
9.	Perkembangan kalus. (a) 0 MST, (b) 4 MST, (c) 8 MST .....	32
10.	Kalus umur 8 MST. (a) Kalus utuh dan (b) Kalus .....	33
11.	Grafik nilai flavonoid total (mg/g b.k. ekuivalen quersetin) (A) Kalus dan (B) Daging buah apel .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Varietas Apel .....	46
2.	Komposisi Dasar Media <i>Murashige Skoog</i> (MS) .....	47
3.	Pembuatan Larutan Stok Media MS.....	48
4.	Ekstraksi Kalus dan Daging Buah Apel .....	49
5.	Pengujian Flavonoid Total Metode Kolorimetri .....	50
6.	Analisis Ragam Panjang Kalus (cm) Umur 0 MST – 8 MST ....	52
7.	Analisis Ragam Panjang Lebar (cm) Umur 0 MST – 8 MST ....	53
8.	Analisis Ragam Berat Segar Kalus (g) Umur 0 MST, 4 MST, dan 9 MST .....	54
9.	Analisis Ragam Berat Kering Kalus (g) Umur 9 MST .....	55
10.	Perkembangan Kalus .....	56
11.	Dokumentasi Penelitian .....	57



## DAFTAR PUSTAKA

- Aditiyas, W., A. T. S. Haji, J. B. Rahadi. 2014. *Analisis Spasial untuk Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Apel di Kota Batu-Jawa Timur*. Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan
- Baskara, M. 2010. *Pohon Apel itu masih (bisa) berbuah lebat*. Majalah Ilmiah Populer Bakosurtanal - Ekspedisi Geografi Indonesia. Jawa Timur
- Bhagwat, S., D. B. Haytowitz, J.M. Holden. 2013. *USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Foods, Release 3.1*. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. U.S.
- Cempaka, A. R., S. Santoso, L. K. Tanuwijaya. 2014. *Pengaruh Metode Pengolahan (Juicing dan Blending) terhadap Kandungan Quersetin Berbagai Varietas Apel Lokal dan Impor (Malus Domestica)*. Indonesian Journal of Human Nutrition Vol. 01
- Daud, M. F., E. R. Sadiyah, E. Rismawati. 2011. *Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (Psidium Guajava L.) Berdaging Buah Putih*. Prosiding SnaPP Sains, Teknologi, dan Kesehatan
- Departemen Kesehatan. 2010. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2010 tentang Prekursor*. [e-pharm.depkes.go.id/front/pdf/PP442010](http://e-pharm.depkes.go.id/front/pdf/PP442010) diakses pada 29 Mei 2016
- Direktorat Jendral Hortikultura. 2010. *Perkembangan PDB Komoditas Hortikultura Indonesia*. <http://hortikultura.deptan.go.id>. diakses pada 08 November 2016
- Erawati. 2012. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Garciniadaedalanther Pierre dengan Metode DPPH (1,1-difenil pikrilhidrazil) dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Paling Aktif*. Universitas Indonesia. Depok
- Fajri, A. 2011. *Budidaya Apel (Malus domestica)*. <http://ragam-usaha-pertanian.blogspot.co.id/2011/11/budidaya-apel.html> diakses pada 08 November 2016
- Fauziah, P. N. 2012. *Kultur Jaringan Tumbuhan dari Organ*. <http://primanandafauziah.blogspot.co.id/2012/07/kultur-jaringan-tumbuhan-dari-organ.html> diakses pada 10 Juli 2017
- Filova, A. 2014. *Production Of Secondary Metabolites In Plant Tissue Cultures*. Jurnal Agrobiogen Vol. 07, No. 01
- Ghasemzadeh, A., N. Ghasemzadeh. 2011. *Flavonoids and Phenolic Acids: Role and Biochemical Activity in Plants and Human*. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 05, No. 31
- Harris, D. M., Luyi Li, Monica Chen, F. T. Lagunero, Vay Liang W. Go, L. G. Boros. 2011. *Diverse mechanisms of growth inhibition by luteolin, resveratrol, and quersetin in MIA PaCa-2 cells: a comparative glucose*

- tracer study with the fatty acid synthase inhibitor C75.*  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3383678/> diakses pada 29 Mei 2016
- Hutami, S. 2008. *Masalah pencoklatan pada Kultur Jaringan.* Jurnal AgroBiogen Vol. 4 No. 2
- Ikhlas, N. 2013. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Herba Kemangi (Ocimum americanum Linn) dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil.* UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Indah, P. N., D. Ermavitalini. 2013. *Induksi Kalus Daun Nyamplung (Calophylluminophyllum Linn.) pada Beberapa Kombinasi Konsentrasi 6-Benzylaminopurine (BAP) dan 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D).* Jurnal Sains dan Seni Pomits Vol. 2, No.1
- Irawati. 2005. *Pembentukan Kalus dan Embriogenesis Kultur Pelepah Daun dan Daun Caladium Hibrida.* Berita Biologi, Vol. 7, No. 5
- Jain, S. C., B. Pancholi, R. Jain. 2012. *In-vitro Callus Propagation and Secondary Metabolite Quantification in Sericostoma pauciflorum.* Journal of Pharmaceutical Reseach Vol. 11
- Karuppusamy, S. 2009. *A review on trends in production of secondary metabolites from higher plants by in vitro tissue, organ and cell cultures.* Journal of Medicinal Plants Research Vol. 03, No. 13
- Kelly, G. S. 2011. *Monograph: Quersetin.* Alternative Medicine Review Vol. 16, No. 02
- Kusumaningrum, I., R. B. Hastuti, S. Haryanti. 2007. *Pengaruh Perasan Sargassum crassifolium dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (Glycine max (L) Merrill).* Buletin Anatomi dan Fisiologi Vol. 17, No. 2
- Lestari, E. G. 2011. *Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakkan Tanaman melalui Kultur Jaringan.* Jurnal AgroBiogen Vol. 7, No. 1
- Luqman. 2012. *Parameter Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman.* <http://luqmanmaniabgt.blogspot.co.id/2012/07/parameter-pertumbuhan-dan-perkembangan.html> diakses pada 10 Juli 2017
- Luri, S. 2009. *Kultur Kalus.* [http://kultur-jaringan.blogspot.co.id/2009/08/kultur-kalus\\_15.html](http://kultur-jaringan.blogspot.co.id/2009/08/kultur-kalus_15.html) diakses pada 10 Juli 2017
- Maalik, A. F. A. Khan, A. Mumtaz, A. Mehmood, S. Azhar, M. Atif, S. Karim, Y. Altaf, I. Tariq. 2014. *Pharmacological Applications of Quersetin and its Derivatives: A Short Review.* Tropical Journal of Pharmaceutical Research Vol. 13, No. 09
- Marghitas, L. A. I., D. Dezmirean, L. Laslo, A. Moise, O. Popescu, O. Maghear. 2007. *Validated Method for Estimation of Flavonoid totals in Romanian Propolis.* Bulletin USAMV-CN, Vol. 63

- Masoumian, M., A. Arbakariya, A. Syahida, M. Maziah. 2011. *Effect of precursors on flavonoid production by Hydrocotyle bonariensis callus tissues*. African Journal of Biotechnology Vol. 10, No. 32
- Mathur, S., A. Goswami. 2014. *Effect of Precursor beta-phenylalanine on Production of Flavonoids of Maytenus emarginata in vitro*. International Journal of Science and Research (IJSR) Vol. 03, No. 07
- Mawarni, R. I. 2016. *Multiplikasi Kalus Beberapa Varietas Apel pada Media dengan Komposisi Zat Pengatur Tumbuh yang Berbeda*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang
- Nafillah. 2015. *10 Jenis apel ini pasti pernah kamu cicipi, mana yang favorit*. <https://www.brilio.net/news/10-jenis-apel-ini-pernah-kamu-cicipi-kamu-paling-suka-yang-mana-151208r.html> diakses 08 November 2016
- Nugraha, A., M. T. Ghozali. 2009. *Penetapan Kadar Flavonoid Quersetin Ekstrak Kulit Buah Apel Hijau (Pyrus malus L.) dengan Menggunakan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi*. Jurnal Penelitian
- Patni, D. A. A. 2013. *Comparative Analysis of Flavonoid totals and Quersetin Content in Vivo and in Vitro and Enhancement of Quersetin via Precursor Feeding in Pluchea lanceolata Oliver & Hiern*. International Journal Of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences Vol. 05, No. 03
- Purnamaningsih, R., M. Ashrina. 2011. *Pengaruh BAP dan NAA terhadap Induksi Kalus dan Kandungan Artemisinin dari Artemisia annua L.* Jurnal Penelitian Berita Biologi, Vol. 10
- Purwo, S., A. Zubaidi. 2010. *Pemungutan Pektin dari Kulit dan Ampas Apel Secara Ekstraksi*. Jurnal Eksergi Vol. 10, No. 02
- Putri, Y. S. 2015. *Pertumbuhan Kalus Stevia Rebaudiana bertonii dari Eksplan Daun dan Ruas Batang dengan Periode Subkultur Berbeda*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Rahayu, B., Solichatun, dan E. Anggarwulan. 2003. *Pengaruh Asam 2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D) terhadap Pembentukan dan Pertumbuhan Kalus serta Kandungan Flavonoid Kultur Kalus Acalypha indica L.* Jurnal Biofarmasi Vol. 1, No. 1
- Rani, U., R.N. Verma., A. Batra. 2012. *Total phenolic (flavonoids) contents and antioxidant capacity of different Murraya koenigii (L.) Spreng. Extracts*. International Journal of Medicinal Plant Research Vol. 1, No. 07
- Santoso, U., F. Nursandi. 2002. *Kultur Jaringan Tanaman*. UMM Press. Malang
- Solim, M. H., F. Harahap. 2014. *Induksi Kalus Tanaman Kentang (Solanum Tuberosum L.) Varietas Granola dari Jenis Eksplan yang Berbeda dengan Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D secara In Vitro*. Prosiding Seminar Nasional Biologi
- Staba, E. J. 1982. *Plant Tissue Culture as a Source of Biochemicals*. CRC Press, Inc. United States

- Susanto, W. H., B. R. Setyohadi. 2011. *Pengaruh Varietas Apel (Malus sylvestris) dan Lama Fermentasi oleh Khamir Saccharomyces Cerivisiae sebagai Perlakuan Pra-Pengolahan terhadap Karakteristik Sirup*. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 12, No. 03
- Tan, S. H., Mahmmmod, M. 2013. *Effect of Precursors on Flavonoid Production in Pegaga Cell Suspension Cultures*. Malaysian Technical Universities Conference on Engineering & Technology
- Vieanda. 2011. *Senyawa Metabolit Sekunder*. <http://vie-biology.blogspot.co.id/2011/03/senyawa-metabolit-sekunder.html?m=1> diakses pada 08 November 2016
- Viani, O. 2015. *Flavonoid*. <http://kampusfarmasi.blogspot.co.id/> diakses pada 08 November 2016
- Waji, R. A., A. Sugrani. 2009. *Makalah Kimia Organik Bahan Alam: Flavonoid (Quersetin)*. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Widyasmoro, L. E. 2007. *Profil Pertumbuhan dan Kandungan Glikosida Jantung Kalus Daun Kamboja Jepang (Adenium obesum (Forsk) Roem. & Schult) dalam Woody Plant Medium dengan Variasi Konsentrasi Asam 2,4-Diklorofenoksiasetat dan 6-Furfurylaminopurine*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta

