

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PERMEN *JELLY* DENGAN VARIASI KONSENTRASI EKSTRAK KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) DAN LAMA EKSTRAKSI

(Antioxidant Activity of Jelly Candy with Variation of Secang Wood (*Caesalpinia sappan* L.) Extract Concentration and Extraction Time)

Fajar Riyawan, Akhmad Mustofa, Linda Kurniawati

Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta,
Jl. Sumpah Pemuda 18 Joglo Kadipiro Surakarta 57136
Email : fajarboykatsu@gmail.com

ABSTRAK

Kayu secang merupakan bahan herbal yang banyak tersedia di Indonesia. Kayu secang mengandung antioksidan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan, sehingga berpotensi sebagai sumber bahan pangan fungsional, salah satunya dapat dimanfaatkan ekstraknya untuk pembuatan permen *jelly*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak kayu secang yang tepat dan lama ekstraksi yang optimal dalam pembuatan permen *jelly* yang berkualitas, memenuhi standar mutu SNI, dan disukai konsumen. Selain itu juga bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari permen *Jelly* yang dihasilkan, serta karakteristik permen *jelly*.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi ekstrak secang (4, 6, 8, dan 10%) dan faktor kedua lama ekstraksi (15, 20 dan 25 menit).

Hasil penelitian menunjukkan kombinasi perlakuan yang mempunyai aktivitas antioksidan maksimal dan disukai konsumen adalah konsentrasi ekstrak 10% dan lama ekstraksi 25 menit. Permen *jelly* tersebut mempunyai karakteristik : aktivitas antioksidan 92,48%; kadar air 19,24%; kadar abu 0,22%; kadar gula reduksi 22,33%; kekenyalan 13,75 mm devision; warna coklat agak tua (4,00); agak berasa secang (2,07); tekstur kenyal (2,67); dan disukai (2,27).

Kata kunci: *permen jelly, kayu secang, antioksidan*

ABSTRACT

Secang wood is herbal ingredients that widely available in Indonesia. Secang wood contains of antioxidant that useful for health, so has potential as source of functional food ingredients and can be add to jelly candy. The aims of this research were to determine the concentration of secang wood extract and optimal extraction time in the manufactured of jelly candy. So can produced jelly candy that is suitable with SNI (Indonesian National Standard) and preferred by consumers. This research used Complete Randomize Design (CRD) consisting of two factors. First factor was the concentration of secang extract e.i 4, 6, 8, 10% and the second factor was extraction time e.i 15, 20 and 25 min.

The results showed the combination treatment that had maximal antioxidant activity and preferred by consumers was 10% of secang wood extract and 25 min of extraction time. The following characteristics : 92,48% RSA DPPH; 19,24% of water content; 0,22% of ash content; 22,33% of reduction sugar; 13,75 mm devision of elasticity; rather dark brown color (4,0000); rather tasteless secang (2,07); chewy texture (2,67); and preferred (2,27).

Key words: Candy jelly, secang wood, antioxidants

Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan jaman yang semakin maju, semakin meningkat pula kesadaran masyarakat akan pentingnya hidup sehat. Hidup yang sehat dipengaruhi oleh pangan yang dikonsumsi sehat atau tidak. Pangan yang kini banyak diminati oleh masyarakat bukan saja dari segi rasa,

tetapi juga yang memiliki pengaruh terhadap kesehatan tubuh. Permasalahan tersebutlah yang melatar belakangi lahirnya konsep pangan fungsional.

Pangan fungsional adalah pangan yang secara alami maupun telah melalui proses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi fisiologis ter-

tentu yang bermanfaat bagi kesehatan (Badan POM, 2001). Sumber pangan fungsional tersedia sangat melimpah di alam Indonesia, salah satunya tanaman rempah. Senyawa fitokimia yang terkandung dalam tanaman rempah mempunyai peranan yang sangat penting bagi kesehatan termasuk fungsinya dalam pencegahan penyakit degeneratif.

Salah satu sumber pangan fungsional dari rempah-rempah yang tersedia di Indonesia adalah secang. Selain itu kayu secang juga memiliki khasiat hemostatik, analgesik dan disinfektan (Sudibyo, 1998). Sanusi (1989) telah mengisolasi zat warna merah yang terkandung dalam kayu secang yang dikenal sebagai senyawa golongan brazilin. Brazilin merupakan senyawa antioksidan yang mempunyai katekol dalam struktur kimianya. Lim *et al.* (1997) membuktikan bahwa indeks antioksidatif dari ekstrak kayu secang lebih tinggi dari pada antioksidan komersial BHT (*Butylated Hydroxy Toluene*) dan BHA (*Butylated Hydroxy Anisol*).

Melihat potensi kayu secang sebagai sumber pangan fungsional karena kandungan antioksidannya yang tinggi, maka dilakukan penelitian dengan judul Aktivitas antioksidan permen jelly dengan variasi konsentrasi ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dan lama ekstraksi.

Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi kayu secang dengan metode infundasi, yaitu ekstraksi dengan cara perebusan menggunakan pelarut air pada suhu 96°C-98°C selama 14-20 menit (Ardy, 2013).

Menurut Koswara (2009b), ekstraksi dengan air mendidih dilakukan selama 20 menit, karena memberikan intensitas warna merah secang yang paling banyak. Perlakuan pemanasan akan meningkatkan kelarutan senyawa yang diekstrak, karena dinding sel akan terbuka sehingga pelarutan brazilin lebih baik. Infusa yang mengandung bukan bahan berkhasiat keras dibuat dengan menggunakan 10% simplisia (Anonim, 1995).

Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak kayu secang yang menghasilkan permen *jelly* berkualitas, dengan aktivitas antioksidan maksimal dan disukai konsumen.
2. Untuk mengetahui waktu ekstraksi kayu secang yang optimal untuk menghasilkan permen *jelly* berkualitas, dengan aktivitas antioksidan maksimal dan disukai konsumen.

Metode penelitian

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Pengolahan Pangan dan Laboratorium Kimia & Biokimia, Fakultas Teknologi dan Industri

Pangan, Universitas Slamet Riyadi Surakarta. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan.

Alat dan bahan penelitian

Alat-alat yang digunakan pada saat penelitian antara lain : timbangan digital, panci, beker gelas, sendok, gelas ukur, kompor gas, almari pendingin, cetakan plastik, oven, muffle furnace, eksikator, vortex, spektrofotometri, alat destilasi kadar air, penetrometer, tabung reaksi, waterbat, cruss porselin.

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor, yaitu : faktor pertama konsentrasi kayu secang (4, 6, 8, dan 10%) dan faktor kedua lama ekstraksi kayu secang (15, 20, 25 menit).

Sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan, masing-masing perlakuan diulang dua kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji sidik ragam pada jenjang nyata 0,05. Jika ada beda nyata dilanjutkan dengan uji Tukey untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan pada tingkat signifikan 5%.

Cara penelitian

Cara penelitian terdiri dari 2 tahap, yaitu pembuatan ekstrak kayu secang dan pembuatan permen *jelly* secang. Pembuatan ekstrak kayu secang dilakukan dengan menimbang serbuk kayu secang kering dan lakukan ekstraksi dengan metode infundasi/perebusan pada suhu 90°C sesuai perlakuan di bawah ini :

No	Serbuk Kayu Secang		Lama Ekstraksi
	Konsentrasi dalam 1 liter Air (%)	Berat (g)	
1	4	40	15 menit, 20 menit, 25 menit
2	6	60	15 menit, 20 menit, 25 menit
3	8	80	15 menit, 20 menit, 25 menit
4	10	100	15 menit, 20 menit, 25 menit

Proses ekstraksi dihentikan dan dibiarkan sampai suhu kamar (27°C). Hasil ekstraksi disaring dan filtrat dimasukkan dalam botol kaca bersih dan ditutup rapat serta disimpan dalam almari pendingin (Anonim, 1995 dan Koswara, 2009b).

Tahap yang kedua yaitu pembuatan permen *jelly*. Formula pembuatan permen *jelly* yang telah dimodifikasi yaitu : gelatin 30% (150 g) ; glukosa 14% (70 g) ; gula pasir 40% (200 g) ; asam sitrat 0,3% (1,5 g) ; ekstrak kayu secang 500 ml sesuai dengan perlakuan (Kemenristek, 2007). Adapun langkah-langkah

pembuatannya yaitu, ekstrak kayu secang 500 ml sesuai dengan perlakuan dibagi dua, yaitu 300 ml dan 200 ml. Ekstrak kayu secang (300 ml) ditambah glukosa, gula pasir dan asam sitrat dan dipanaskan sambil diaduk sampai suhu 90°C (adonan A). Ekstrak kayu secang (200 ml) dipanaskan sampai suhu 71°C lalu dipakai untuk melarutkan gelatin. Larutan gelatin dituang ke dalam adonan A sedikit demi sedikit sambil diaduk. Proses pemanasan dilanjutkan sambil tetap diaduk sampai suhu 95°C. Adonan dituang ke dalam cetakan plastik yang telah dioles dengan sedikit minyak sayur dan didinginkan selama 1 jam pada suhu ruang. Setelah cukup dingin, adonan dimasukkan ke dalam almari pendingin suhu 5°C selama 24 jam lalu dikeluarkan dari almari pendingin dan didiamkan selama 1 jam pada suhu ruang kemudian permen *jelly* dikeluarkan dari cetakan plastik (Koswara, 2009a).

Parameter penelitian

1. Analisis Kimia :
 - a. Kadar air dengan metode destilasi (Sudarmadji *et al.*, 1997).
 - b. Kadar abu dengan metode thermogravimetri (Sudarmadji *et al.*, 1997).
 - c. Kadar gula reduksi metode Nelson Somogy (Sudarmadji *et al.*, 1997)
 - d. Aktivitas antioksidan metode DPPH (1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil) (Fajriani, 2013)
2. Analisis Fisika

Kekenyalan dengan penetrometer (Sudarmadji *et al.*, 1997).
3. Analisis Uji Organoleptik dengan metode *Scoring Test* (Utami, 1992) meliputi warna, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan.

Hasil dan pembahasan

Analisis sifat kimia permen jelly secang

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Sifat Kimia dan Fisika Permen *Jelly* Secang.

Knsentrasi Ekstrak	Lama Ekstraksi	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Gula Reduksi (%)	Aktivitas Antioksidan (%)	Kekenyalan (mm deviation)
4%	15 menit	19,51 a	0,22 a	22,40 a	62,63 a	13,90 a
	20 menit	19,51 a	0,20 a	21,57 a	66,61 b	13,85 a
	25 menit	19,94 a	0,22 a	22,87 a	69,92 c	13,90 a
6%	15 menit	19,47 a	0,20 a	22,26 a	71,82 d	13,95 a
	20 menit	19,50 a	0,23 a	21,60 a	77,57 e	13,90 a
	25 menit	19,73 a	0,23 a	22,24 a	82,55 f	13,95 a
8%	15 menit	19,25 a	0,23 a	22,27 a	85,43 g	13,85 a
	20 menit	18,99 a	0,23 a	22,81 a	87,77 h	13,85 a
	25 menit	19,04 a	0,23 a	22,30 a	89,67 i	13,90 a
10%	15 menit	19,44 a	0,25 a	22,08 a	90,78 j	13,85 a
	20 menit	19,91 a	0,23 a	22,29 a	91,28 j	13,85 a
	25 menit	19,24 a	0,22 a	22,33 a	92,48 k	13,75 a

Kadar air permen jelly secang

Hasil analisis sidik ragam kadar air permen *jelly* secang menunjukkan bahwa untuk perlakuan konsentrasi ekstrak berbeda nyata. Hal itu mungkin dikarenakan semakin banyak kayu secang yang digunakan maka ekstrak cair yang dihasilkan akan semakin kental dan jumlah air dalam ekstrak tersebut semakin sedikit, sehingga akan mempengaruhi kadar air produk yang dihasilkan. Sedangkan untuk lama ekstraksi dan kombinasi perlakuan keduanya berbeda tidak nyata. Hal tersebut dikarenakan konsentrasi gula yang digunakan pada setiap perlakuan jumlahnya sama sehingga kadar air pada produk yang dihasilkan besarnya sama. Hal ini sesuai den-

gan pendapat Athy (1979), yang menyatakan bahwa pada tekanan yang lebih besar atau konsentrasi gula yang lebih besar dapat menghambat aktivitas mikroba dan penambahan gula juga berpengaruh pada kadar air dan berat.

Kadar abu permen jelly secang

Hasil analisis sidik ragam kadar abu permen *jelly* secang dengan perlakuan konsentrasi ekstrak dan lama ekstraksi serta kombinasi keduanya menunjukkan hasil berbeda tidak nyata. Tetapi pada tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi secang dan lama ekstraksi mengakibatkan kadar abu semakin tinggi walaupun berbeda tidak

nyata. Hasil tersebut dapat dilihat pada perlakuan konsentrasi ekstrak 4% lama ekstraksi 15 menit, kadar abu yang dihasilkan 0,22% dan mengalami kenaikan menjadi 0,23% pada perlakuan konsentrasi ekstrak 6% lama ekstraksi 20 menit, serta pada perlakuan konsentrasi ekstrak 10% lama ekstraksi 15 menit, kadar abu juga semakin tinggi yaitu sebesar 0,25%. Hal tersebut disebabkan karena semakin besar konsentrasi secang dan semakin lama waktu ekstraksi, maka mineral yang terdapat pada hasil ekstraksi semakin besar, sehingga akan mempengaruhi kadar abu produk yang dihasilkan. Hal itu sesuai dengan pendapat Anonim (2010) yang menyatakan bahwa kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan.

Kadar gula reduksi permen jelly secang

Hasil analisis sidik ragam kadar gula reduksi permen *jelly* secang dengan perlakuan konsentrasi ekstrak dan lama ekstraksi menunjukkan hasil berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan waktu pemanasan dan jumlah asam sitrat yang ditambahkan pada pembuatan permen *jelly* secang sama untuk semua perlakuan. Peningkatan gula pereduksi terjadi ketika proses pendidihan larutan sukrosa mengalami inversi atau pemecahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa akibat pengaruh asam dan panas yang akan meningkatkan kelarutan gula (Winarno, 2004). Tetapi kombinasi perlakuan keduanya menunjukkan hasil berbeda nyata. Hal itu disebabkan karena mineral yang terdapat pada kayu secang semakin banyak sesuai dengan perlakuan. Proses inversi meningkat dengan adanya reaksi dari asam, panas dan kandungan mineral, baik secara terpisah maupun dikombinasikan (Jackson, 1999 *dalam* Hasniarti, 2012).

Aktivitas antioksidan permen jelly secang

Hasil analisis sidik ragam aktivitas antioksidan permen *jelly* secang dengan perlakuan konsentrasi ekstrak, lama ekstraksi dan kombinasi keduanya menunjukkan hasil berbeda nyata. Tabel 1 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan terbesar yaitu 92,48% dihasilkan pada perlakuan konsentrasi ekstrak 10% dan lama ekstraksi 25 menit. Se-

dangkan aktivitas antioksidan terendah yaitu 62,63% dihasilkan pada perlakuan konsentrasi ekstrak 4% dan lama ekstraksi 15 menit.

Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin lama proses ekstraksi secang, aktivitas antioksidan permen *jelly* secang semakin tinggi. Hal ini dikarenakan semakin lama proses ekstraksi maka senyawa-senyawa antioksidan dalam kayu secang semakin terekstrak sempurna. Tabel 1 juga menunjukkan perbedaan konsentrasi kayu secang yang digunakan memberikan pengaruh nyata terhadap besarnya aktivitas antioksidan dalam permen *jelly* secang. Hal ini dikarenakan senyawa antioksidan yang terdapat pada ekstrak kayu secang jumlahnya semakin banyak sejalan dengan penambahan jumlah kayu secang sesuai dengan perlakuan. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Palupi *et al.* (2014), yang menyatakan bahwa penambahan filtrat kayu secang sebesar 10% menunjukkan aktivitas antioksidan lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi 5% dan 7%.

Kekenyalan permen jelly secang

Hasil analisis sidik ragam kekenyalan permen *jelly* secang dengan perlakuan konsentrasi ekstrak, lama ekstraksi dan kombinasi keduanya menunjukkan hasil berbeda tidak nyata. Tabel 1 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pada penelitian ini tidak mempengaruhi kekenyalan permen yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan faktor-faktor yang mempengaruhi kekenyalan permen *jelly* seperti penambahan gelatin, air dan asam sitrat serta proses pemanasan ditambahkan dan dilakukan dalam jumlah serta suhu dan waktu yang sama. Asam sitrat dapat memberikan kekuatan gel yang lebih tinggi (Hasniarti, 2012). Proses pemasakan yang lama berpengaruh pada penguapan sejumlah air. Selain itu tekstur gel sangat dipengaruhi oleh konsentrasi gelatin yang digunakan. Kemampuan gelatin membentuk gel selain tergantung pada suhu juga tergantung terhadap jumlah air yang tersedia. Air yang tersedia sedikit dan konsentrasi gelatin tinggi maka gel yang terbentuk agak keras dan kurang elastis (Anonim, 2011 *dalam* Hasniarti, 2012).

Uji organoleptik permen *jelly secang*

Tabel 2. Rangkuman Hasil Uji Organoleptik Permen *Jelly Secang*

Konsentrasi Ekstrak	Lama Ekstraksi	Warna	Rasa Secang	Tekstur	Kesukaan Keseluruhan
4%	15 menit	1,00 a	1,27 a	3,00 a	2,13 a
	20 menit	1,80 b	1,53 a	3,00 a	2,20 a
	25 menit	2,20 bc	1,80 a	2,87 a	2,47 a
6%	15 menit	2,60 cd	1,73 a	2,80 a	2,00 a
	20 menit	3,00 d	1,93 a	2,87 a	2,07 a
	25 menit	3,53 e	2,07 a	3,20 a	2,13 a
8%	15 menit	3,80 ef	2,00 a	2,93 a	2,33 a
	20 menit	3,80 ef	1,93 a	2,87 a	2,20 a
	25 menit	4,00 f	1,87 a	3,13 a	2,00 a
10%	15 menit	4,00 f	2,20 a	3,20 a	2,00 a
	20 menit	4,00 f	2,13 a	3,13 a	1,93 a
	25 menit	4,00 f	2,07 a	2,67 a	2,27 a

Warna permen *jelly secang*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat warna permen *jelly secang* pada perlakuan konsentrasi ekstrak dan lama ekstraksi serta kombinasi perlakuan keduanya menunjukkan hasil berbeda nyata. Hal ini karena dipengaruhi oleh warna alami dari ekstrak kayu secang tersebut dan reaksi selama proses pemasakan. Meskipun warna ekstrak kayu secang berwarna merah, tetapi ketika diaplikasikan pada pembuatan produk warnanya berubah menjadi coklat. Warna coklat permen *jelly* disebabkan karena selama pemasakan berlangsung, gula dan komponen asam yang dipanaskan akan saling berinteraksi sehingga terjadi proses inversi sukrosa yang mengakibatkan perubahan warna menjadi gelap karena reaksi browning non enzimatis (Hasniarti, 2012). Selain itu menurut Octaviana (2012), penambahan gelatin pada pembuatan permen *jelly* membuat warna permen menjadi lebih pekat atau gelap.

Rasa permen *jelly secang*

Hasil analisis sidik ragam rasa secang permen *jelly* yang dihasilkan menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak berbeda nyata sedangkan perlakuan lama ekstraksi dan kombinasi keduanya menunjukkan hasil berbeda tidak nyata. Hal itu dikarenakan senyawa yang terekstrak dari kayu secang semakin banyak sehingga akan mempengaruhi rasa secang dalam produk.

Tekstur permen *jelly secang*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tekstur permen *jelly secang* pada semua perlakuan menunjukkan hasil berbeda tidak nyata. Hal ini dikarenakan seperti penjelasan uji kekenyalan

Keterangan

1. Warna: Angka semakin tinggi menunjukkan warna semakin coklat.
2. Rasa: Angka semakin tinggi menunjukkan rasa secang semakin kuat.
3. Tekstur: Angka semakin tinggi menunjukkan tekstur semakin kenyal.
4. Kesukaan Keseluruhan: Angka semakin tinggi menunjukkan panelis semakin suka.

tersebut di atas yang menjelaskan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi tekstur kenyal permen *jelly* seperti penambahan gelatin, air dan asam sitrat serta proses pemanasan, semuanya ditambahkan dan dilakukan dalam jumlah serta suhu dan waktu yang sama.

Kesukaan keseluruhan permen *jelly secang*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat kesukaan terhadap permen *jelly secang* pada semua perlakuan menunjukkan hasil berbeda tidak nyata. Tabel 2 menunjukkan permen *jelly secang* yang paling disukai oleh panelis adalah permen *jelly* dengan perlakuan konsentrasi ekstrak 4% dan lama ekstraksi 25 menit yang nilainya 2,47 (suka). Sedangkan permen *jelly* yang paling tidak disukai oleh panelis adalah permen *jelly* dengan perlakuan konsentrasi ekstrak 10% dan lama ekstraksi 20 menit yang nilainya 1,93 (agak suka).

Kesimpulan

1. Konsentrasi ekstrak dan waktu ekstraksi kayu secang yang optimal dalam pembuatan permen *jelly secang* adalah konsentrasi ekstrak 10% dan lama ekstraksi 25 menit. Semakin besar konsentrasi ekstrak kayu secang yang digunakan dan semakin lama proses ekstraksi kayu secang, aktivitas antioksidan permen *jelly* semakin tinggi.
2. Permen *jelly* yang berkualitas dan mempunyai aktivitas antioksidan maksimal serta disukai konsumen, adalah pada perlakuan konsentrasi ekstrak 10% dan lama ekstraksi 25 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1995. *Farmakope Indonesia*. Ed IV. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Anonim, 2010. *Buku Petunjuk Praktikum Analisa Pangan dan Hasil Pertanian*. Jember : FTP UNEJ
- Ardy, 2013. *Metode Ekstraksi*. <http://arydydii.wordpress.com/2013/03/10/ekstraksi/>. [02-11-2014]
- Athy, S.H., 1979. *Studi Pembuatan Nata de Nanas*. Makasar : Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanudin.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2001. Kajian proses standarisasi produk pangan fungsional di Badan Pengawas Obat dan Makanan. *Loka karya Kajian Penyusunan Standar Pangan Fungsional*. Jakarta : Badan Pengawas Obat Dan Makanan.
- Fajriani, Q.H., 2013. Penentuan Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) dan Produk Olahannya Berupa Permen Jelly. *Skripsi S-1*. Bandung : Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hasniarti, 2012. Studi Pembuatan Permen Buah Dengan (*Dillenia serrata* T.). *Skripsi*. Makasar : Fakultas Pertanian Universitas Hasanudi.
- Kementrian Negara Riset dan Teknologi, 2007. *Permen Jelly*. http://www.warintek.ristek.go.id/pangan_kesehatan/pangan/ipb/permen%20jelly.pdf. [15-10-2014]
- Koswara, S., 2009a. *Teknologi Pembuatan Permen*. eBookPangan.com. [15-10-2014].
- Koswara, S., 2009b. *Pewarna Alami "Produksi dan Penggunaannya"*. eBookPangan.com. [02-11-2014].
- Lim, D.K., Choi, U., and Shin, D.H., 1997. Antioxidative activity of some solvent extract from *Caesalpinia sappan* Linn. *Korean J. Food Sci. Technol.* 28 (1) : 77-82.
- Octaviana, P., L.M. Ekawati., Purwijantiningsih., dan Pranata, S., 2012. *Kualitas permen Jelly dari Albedo Kulit Jeruk Bali (Citrus grandis L.) dengan Penambahan Sorbitol*. Yogyakarta : Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya.
- Palupi, M.R., dan Widyaningsih, T.D., 2014. Minuman Fungsional Liang Teh Daun Salam dengan Penambahan Filtrat Jahe dan Filtrat Kayu Secang. *J. Pangan dan Agroindustri*. Malang : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. 3(4p) : 1458-1464.
- Sanusi, M., 1989. *Isolasi dan Identifikasi Zat Warna Kayu Sappang*. Ujung Pandang : Balai Industri.
- Sudarmadji, S; Bambang, H; dan Suhardi, 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty.
- Sudibyo, M., 1998. *Alam Sumber Kesehatan Manfaat dan Kegunaan*. Jakarta : Balai Pustaka.
- Utami, 1992. *Uji Indrawi : Evaluasi Sifat, Tekstur, Warna, Profit Sensori*. Yogyakarta : PAU Pangan Gizi UGM.
- Winarno, F.G., 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

