

## SENYAWA PENYUSUN HASIL FRAKSI ETIL ASETAT MINUMAN SINOM CAMPURAN JERUK NIPIS DAN MADU (*curcuma domestica val-* *tamarindus indica l.*)

*Constituen Compound of Ethyl Acetate Fraction of Sinom Beverage Mixture of Lime and  
Honey (curcuma domestica val-tamarindus indica l)*

Ni Ketut Wiradnyani<sup>1</sup> dan Dhylla Hanggaeni Dyah Puspaningrum<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program S1 Ilmu Gizi Universitas Dhyana Pura

<sup>2</sup> Program Studi Fisioterapi Universitas Dhyana Pura

Diterima 2 Juli 2018 / Disetujui 17 Juli 2018

### ABSTRACT

*Sinom beverage mixture of lime and honey alternative functional food. The ingredients are curcumin and young tamarin leaves as a sinom beverages mixture lime juice and honey, it is easily available, relatively in cheap that is consumed, it contains antioxidant compounds. This study aimed to identification constituen compound result of ethyl acetate fraction of sinom beverage mixture of lime and honey in vitro. With GCMS analysis of method. Ethylacetate fraction all egedly contain compounds : 1-butanamine, N-methyl-N-nitro(0,56%), L-Sorbose (5,96%), 3-Furaldehyde ( 0,32%), Propylcarbamate (2,95%), 2,4 Dihydroxy-2,5-dimethyl -3(2H)-furan-3-one (1,20 %), 4H-Pyran-4-one, 3-hydroxy-2-methyl(1%), 4,5-Diamino-2-hydroxypyrimidine (2,75%), Propanal, 2,3-dihydroxy-,(S)- (3,88%), 4H-Pyran-4-one,2,3-dihydro-3,5-dihydroxyl-6-methyl-(5,04%), -Hydroxymethylfurfural (7,76 %), 3-Buten-2-one,4-(2-azido-1-hydroxy-2,6,6-trimethylcyclohexyl) butanoic acid, 3 oxo-,hexyl ester (3,28 %), N,N'- Dimethyl-1,4-butanediamine (1,05%), Epicurzerenone (0,81%), Cyclotrisiloxane, hexamethyl (4,03%),,4{2,1-} furan, dodecahydro-6,9a-dimethyl-, {3aS-(3a.alpha.,5a.alpha.,6.alpha.,9a.beta.,9b.alpha.)} (17,90%), -(4-Hydroxyphenyl) -4-methyl-2-pentanone (27,31%), Tumerone (2,62%), Arsenous acid,tris (trimethylsilyl) ester(5,58%). The result showed 18 constituen compound result of ethylasetat fraction of sinom beverage mixture of lime and honey. The mayor antioxidant compounds are 4H-Pyran-4-one,2,3-dihydro-3,5-dihydroxyl-6-methyl-(5,04%) and 2,4 Dihydroxy-2,5-dimethyl -3(2H)-furan-3-one (1,20 %).*

**Keywords :** *sinom beverage mixture juice and honey, ethylacetate fraction,antioxidant*

### ABSTRAK

Minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu merupakan salah satu pangan fungsional. Bahan-bahan dasarnya adalah : rimpang kunyit, daun asam muda yang disebut minuman sinom, kemudian dicampur dengan perasan jeruk nipis dan madu, yang mudah diperoleh dan harganya cukup murah untuk dikonsumsi, yang mengandung antioksidan . Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi senyawa antioksidan yang terkandung dalam sinom campuran jeruk nipis dan madu hasil fraksi etil asetat. Sinom yang dicampur dengan jeruk nipis dan madu sudah diuji secara in vivo dengan menggunakan metode GCMS. Minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu hasil fraksi etil asetat terdiri dari senyawa: 1-butanamine, N-methyl-N-nitro(0,56%), L-Sorbose (5,96%), 3-Furaldehyde ( 0,32%), Propylcarbamate (2,95%), 2,4 Dihydroxy-2,5-dimethyl -3(2H)-furan-3-one (1,20 %), 4H-Pyran-4-one, 3-hydroxy-2-methyl(1%), 4,5-Diamino-2-hydroxypyrimidine (2,75%), Propanal, 2,3-dihydroxy-,(S)- (3,88%), 4H-Pyran-4-one,2,3-dihydro-3,5-dihydroxyl-6-methyl-(5,04%), -Hydroxymethylfurfural (7,76 %), 3-Buten-2-one,4-(2-azido-1-hydroxy-2,6,6-trimethylcyclohexyl)

butanoic acid, 3 oxo-,hexyl ester (3,28 %), N,N'- Dimethyl-1,4-butanediamine (1,05%), Epicurzerenone (0,81%), Cyclotrisiloxane, hexamethyl (4,03%), 4{2,1-} furan, dodecahydro-6,9a-dimethyl-, {3aS-(3a.alpha.,5a.alpha.,6.alpha.,9a.beta.,9b.alpha.)} (17,90%), -(4-Hydroxyphenyl) -4-methyl-2-pentanone (27,31%), Tumerone (2,62%), Arsenous acid, tris (trimethylsilyl) ester (5,58%).

Penelitian ini menunjukkan ada 18 senyawa penyusun dari hasil fraksi etil minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu. Senyawa antioksidan adalah *4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxyl-6-methyl-(5,04%) and 2,4 Dihydroxy-2,5-dimethyl -3(2H)-furan-3-one (1,20 %)*.

**Kata kunci :** sinom, jeruk nipis, madu, fraksi etil asetat, antioksidan

## PENDAHULUAN

Manfaat minuman sinom sudah banyak dirasakan oleh sebagian besar masyarakat untuk menyembuhkan berbagai penyakit degenerative khususnya penyakit Diabetes Melitus dan dismorria. Namun dalam penggunaannya biasanya ditambahkan air jeruk nipis dan madu. Penambahan air jeruk nipis dan madu memberikan aroma yang lebih segar dan harum, dapat juga mengurangi rasa pahit dari rasa kunyit dan menambah nutrisi secara alami, selain dapat menghilangkan jerawat (Mumpun,2010).

Hasil uji antioksidan yang telah dilakukan oleh Mulyani, et al (2010) menunjukkan bahwa ekstrak kunyit dalam pelarut 50% etanol menghasilkan produk ekstrak kunyit dengan aktivitas antioksidan 1,13%, sedangkan ekstrak daun asam dalam pelarut 70% etanol mempunyai antioksidan 0,123%. Kapasitas antioksidan formula minuman fungsional campuran sinom, jeruk nipis dan madu dengan hasil fraksi pelarut etil asetat belum pernah diuji. Penentuan kapasitas antioksidan minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu hasil fraksi etil asetat secara kuantitatif pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan fraksi minuman sinom campuran yang akan diidentifikasi kandungan senyawa secara in vitro dengan menggunakan GCMS.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas bahan baku dan bahan

kimia. Bahan baku yaitu rimpang kunyit yang diperoleh dari pasar tradisional Badung, Denpasar, Bali, daun asam yang masih muda dari pucuk daun sampai helai daun ke-tujuh dari daerah Jimbaran, Denpasar, Bali, air jeruk nipis, dan madu hutan dari daerah Sumba.

Bahan kimia yang digunakan terdiri atas pelarut etil asetat (PA merek Emsure Acs 215), kertas saring (Whatman no.1), asam askorbat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, DPPH (Merck), methanol (Merck), Nicotinic acid (Merck), B2 vitamin powder (Merck), acetone (Merck), conc(Merck), NH<sub>4</sub>OH(Merck), tablet poly vitamin (Merck), Indikator (Merck), Silika gel GF254 (Merck) dengan ukuran 20 cm x 20 cm.

### Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan adalah timbangan analitik, timbangan biasa, spektrofotometer merek Shimadzu UV-160, GC-MS merek Agilent Technologie dengan kolom Hp 5MS, 30m, rotary vacuum evaporator, corong pisah, aluminium foil, Erlenmeyer 250 ml (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), kain saring, gelas ukur 100 ml, pipet volume, pipet tetes, pipet mikro, eksikator, beaker glass 500 ml (Pyrex), labu takar, vortex, magnetic stirrer.

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Laboratorium Pengolahan Pangan dan Laboratorium Analisis Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Dhyana Pura, dan Laboratorium Kimia Forensik Polri Bali

## **Pelaksanaan Penelitian Minuman Sinom Campuran Jeruk Nipis dan Madu**

### **Penyiapan sampel**

Rimpang kunyit diperoleh dari pasar tradisional Badung Denpasar Bali dan daun asam yang masih muda dari pucuk daun sampai helai ke-tujuh dari daerah Jimbaran, Kabupaten Denpasar, Provinsi Bali. Rimpang kunyit dikupas, ditimbang sebanyak 50 gram, dicuci, diblender dengan menambahkan 400 ml air selama 3,5 menit kemudian disaring untuk mendapatkan filtrat, dipanaskan sampai mendidih, selama 1 menit. Filtrat yang diperoleh lalu dicampur dengan filtrat daun asam muda yang dicuci diperoleh dengan cara menimbang seberat 250 gram daun asam muda, ditambahkan 300 ml air, kemudian dipanaskan dengan cara mendidihkan selama 1 menit. Setelah dingin setiap 100 ml ditambahkan 10 gram air jeruk nipis dan 10 gram madu. Minuman sinom campuran air jeruk nipis dan madu selanjutnya dimasukkan ke dalam botol kaca dan didinginkan sampai tidak ada uap panasnya selanjutnya siap digunakan untuk pengujian.

### **Fraksinasi minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu**

Proses fraksinasi dengan menggunakan etil asetat dilakukan sebagai berikut : 100 ml minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu dimasukkan ke dalam labu pisah yang telah dikeringkan dalam oven selama 15 menit pada suhu 100o C, selanjutnya ditambahkan pelarut etil asetat 100 ml dikocok 10 kali dan didiamkan selama 30 menit. Fraksi ini dipisahkan selanjutnya dievaporasi dengan suhu 45oC dan tekanan 280 mbar untuk menghilangkan pelarut. Identifikasi senyawa penyusunnya.

### **Identifikasi antioksidan dengan GCMS**

Preparasi sampel dengan Solid Phase Extraction (SPE) (Suaniti, 2013). Identifikasi senyawa fitokimia minuman sinom campuran

jeruk nipis dan madu dengan GCMS diuji dengan cara sampel dipreparasi menggunakan alat Solid Phase Extraction (SPE) sebagai berikut : disiapkan kolom isian SPE 10 ml, dituangkan 10 ml sampel ke dalam kolom, dibiarkan 10 menit, dituangkan 20 ml pelarut sesuai dengan jenis pelarut yang dipergunakan untuk membuat ekstrak minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu, ditampung eluen ke dalam baker glass 100 ml, eluen dikeringkan hingga 1 ml untuk menghilangkan pelarutnya.

### **Identifikasi senyawa fraksi minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu dengan GS-MS (Throck, 1985).**

Minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu pada semua fraksi sebelum dianalisa menggunakan metode GCMS harus dipreparasi dengan Solid Phase Extraction (SPE) dengan tujuan untuk mendapatkan eluen yang benar-benar jernih sehingga mudah untuk dibaca oleh GCMS. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung dalam hasil fraksi minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu yang diduga sebagai antioksidan. Fraksi yang diteliti pada penelitian ini adalah fraksi dari pelarut etil asetat yang memiliki kapasitas antioksidan. Penelitian ini dilakukan melalui tahap fraksinasi, dilanjutkan dengan analisis GCMS. Analisis GC-MS dilakukan berdasarkan metode Erdem dan Olmez (2004). Kondisi oprasional GCMS adalah sebagai berikut : GCMS merek Agilent Technologie dengan kolom Hp 5 MS, 30 m, ID 0,25 mm, program 100o (4min), 10o/min, 280oC (5 min) angka ovennya, sedangkan suhu injektornya 260o C, laju alir carrier yang digunakan adalah 1,5 ml/mm gas pembawa Helium. Program MS nya sendiri terdiri dari suhu ion source 250o C, suhu quadrapole: 230oC, Energi 152 g eu volt, rapellernya 32,1, ion focus adalah 90,2. Fraksi air yang terbaca oleh GCMS karena diuapkan terlebih dahulu selama 12 jam, kemudian dilarutkan kembali ke

dalam methanol. Identifikasi senyawa dilakukan dengan bantuan computer menggunakan perangkat lunak Wiley 229,NIST 12 dan NIST 62 library dengan similarity 90%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi dengan GC-MS

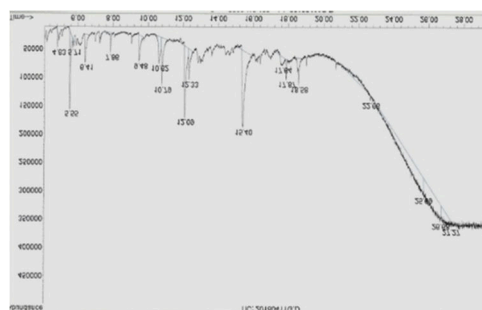
Senyawa yang diduga terkandung dalam minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu setelah difraksinasi dengan menggunakan berbagai pelarut telah diketahui bahwa kapasitas antioksidan tertinggi adalah minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu yang menggunakan pelarut etil asetat. Senyawa yang teridentifikasi pada perlakuan pelarut etil asetat tersebut dapat dilihat pada Table 1.

Tabel 2. menunjukkan senyawa mayor yang dihasilkan melalui uji GCMS adalah 4H-Pyran-4-one,2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl dengan rumus molekul  $C_6H_8O_4$  dengan berat molekul 144.1253. Komponen saturated yang hanya mempunyai satu group carboxyl. Senyawa ini termasuk komponen volatile, senyawa ini yang menyebabkan bau minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu menjadi aroma yang khas.

Sedangkan senyawa mayor yang ke-2 adalah 2 – Furancarboxaldehyde, 5- hydroxymethyl dengan rumus molekul  $C_6H_6O_3$  pada Gambar 1 dan 2 di bawah ini dapat dilihat bahwa senyawa ini memiliki 10 puncak-puncak dengan rentangan yang paling lebar. Senyawa ini adalah komponen-komponen pada minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu dari karboksilat. Senyawa ini bisa muncul kemungkinan disebabkan karena gabungan ke-3 bahan yaitu campuran sinom, jeruk nipis, dan madu ketiga bahan ini dalam proses pencampuran mengalami degradasi tiamin menghasilkan sejumlah senyawa yang mempunyai aroma yang kuat seperti furan, furantiol dan senyawa alifatik bersulfur. Senyawa ini jika terkondensasi secara ortho

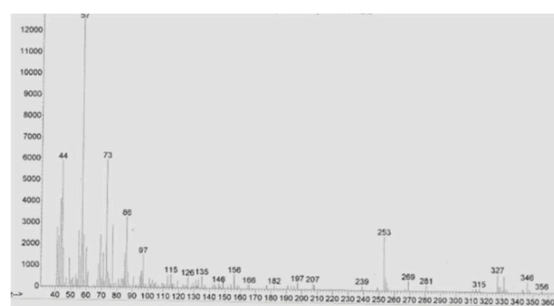
atau peri dengan cincin carboxylic , mempunyai kelompok aromatic seperti sulindac, 2-aryl-propionic- acid. Senyawa ini berasal dari golongan senyawa fural dan asam heksadekanoat dari golongan asam karboksilat yang juga memberikan efek antioksidan. Senyawa ini terkandung dalam minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu hasil fraksinasi dengan pelarut etil asetat. Fraksi etil asetat mengandung senyawa asam heksadekanoat dan isomer phytol yang bertanggung jawab terhadap aktivitas dan kapasitas antioksidan.

Kromatogram minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu hasil fraksi dengan pelarut etil asetat disajikan pada Gambar 1.dan 2. dengan kondisi GCMS sebagai berikut : program GC: kolom Hp 5 MS, 30 m, ID 0,25 mm program 100o (4min), 10o/min, angka oven 280o (5min) suhu injector 260o, laju alir carrier 1,5 ml/mm , program MS: ion source 250o suhu quadrapole 230o, energy 152 g cu volt, rapeller 32,1 ion focus 90,2 mbar.



Waktu Retensi (menit)

Gambar 1.Kromatogram Fraksi Etil Asetat Minuman Sinom Campuran Jeruk Nipis dan Madu



Waktu Retensi (menit)

Gambar 2. Kromatogram Fraksi Etil Asetat Minuman Sinom Campuran Jeruk Nipis dan Madu

Hasil penelitian menunjukkan adanya beberapa senyawa yang diduga sebagai

penyusun fraksi minuman *sinom* campuran jeruk nipis dan madu perlakuan pelarut etil asetat dapat di sajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Senyawa yang Diduga Sebagai Penyusun Fraksi Minuman *Sinom* Campuran Jeruk Nipis dan Madu pada Perlakuan Penggunaan Pelarut Etil Asetat

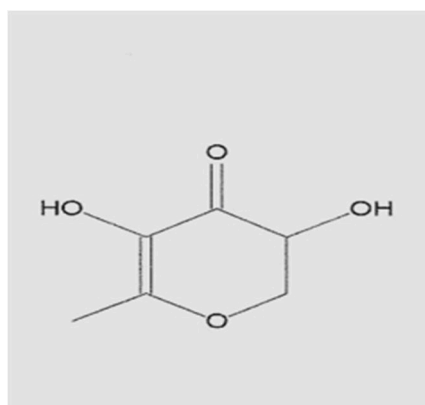
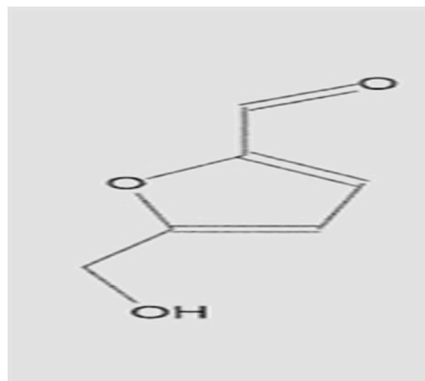
Peak	Waktu Retensi	% Area	Komponen Kimia	Qual
1	4.83	0,56	<i>1-Butanamine,N-methyl-N-nitro</i>	53
2	5.54	4,95	<i>L-Sorbose</i>	40
3	5.71	0,32	<i>3-Furaldehyde</i>	38
4	6.41	2,95	<i>Propylcarbamate</i>	23
5	7.86	1,2	<i>2,4 Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furan-3-one</i>	53
6	9.48	2,73	<i>4,5-Diamino-2-hydroxypyrimidine</i>	53
7	10.62	3,88	<i>Propanal, 2,3-dihydroxy-, (S)-</i>	25
8	10.79	5,04	<i>4H-Pyran-4-one,2,3-dihydro-3,5-dihydroxyl-6-methyl-</i>	83
9	12.08	7,76	<i>5-Hydroxymethylfurfural</i>	87
10	12.33	3,28	<i>3-Buten-2-one, 4-(2-azido-1-hydroxy-2,6,6-trimethylcyclohexyl) butanoic acid, 3 oxo-,hexyl ester</i>	10
11	15.40	16,7	<i>Pivalaldehyde</i>	18
12	17.64	0,81	<i>Epicurzerenone</i>	58
13	17.86	1,05	<i>N,N'-Dimethyl-1,4-butanediamine</i>	27
14	18.58	4,03	<i>Cyclotrisiloxane,hexamethyl</i>	49
15	22.67	17,9	<i>Naphtho{2,1-}furan,dodecahydro-6,9a-dimethyl-,{3aS-3a.alpha.,5a.alpha.,6.alpha.,9a.beta.,9b.alpha.)}</i>	49
16	25.69	27,31	<i>4-(4-Hydroxyphenyl)-4-methyl-2-pentanone</i>	43
17	26.68	2,62	<i>Tumerone</i>	38
18	27.2	5,58	<i>Arsenous acid,tris (trimethylsilyl) ester</i>	49

Dua diantaranya merupakan senyawa mayor yang teridentifikasi, senyawa tersebut dapat di sajikan pada Tabel 2. Di bawah ini :

Tabel 2. Aktivitas Biologi dari Senyawa Mayor yang Teridentifikasi Melalui GC-MS

Senyawa	Aktivitas Biologi
4H-Pyran-4-one,2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl	Antioksidan,antiproliferasi,antiproapoptosis (Jun Ok Ban <i>et al</i> , 2007), antibakteri,antiinflamasi, anticancer
2 –Furancarboxaldehydde,5-(hydroxymethyl)	Antiallergyc agents, antiinflamasi agents,antipiretik agents, antiathsmatics, flavouring and bittering agents, Fragrants agents.

Struktur Bangun senyawa teridentifikasi terlihat pada Gambar 3



Gambar 3. Struktur kimia komponen hasil identifikasi GC-MS minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu hasil fraksi dengan pelarut etil asetat, 2 – Furancarboxaldehydde,5-(hydroxyl-methyl dan 4 H-Pyran-4-One,2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl

### KESIMPULAN

Senyawa antioksidan penyusun hasil fraksi etil minuman sinom campuran jeruk nipis dan madu sebanyak 18 senyawa 1-butanamine, N-methyl-N-nitro(0,56%), L-Sorbose (5,96%), 3-Furaldehyde ( 0,32%), Propylcarbamate (2,95%), 2,4 Dihydroxy-2,5-dimethyl 1-(2H)-furan-3-one (1,20 %), 4H-Pyran-4-one, 3-hydroxy-2-methyl(1%), 4,5-Diamino-2-hydroxypyrimidine (2,75%), Propanal, 2,3-dihydroxy-,(S)- (3,88%), 4H-Pyran-4-one,2,3-

dihydro-3,5-dihydroxyl-6-methyl-(5,04%), -Hydroxymethylfurfural (7,76 %), 3-Buten-2-one,4-(2-azido-1-hydroxy-2,6,6-trimethylcyclohexyl) butanoic acid, 3 oxo-,hexyl ester (3,28 %), N,N'- Dimethyl-1,4-butanediamine (1,05%), Epicurzerenone (0,81%), Cyclotrisiloxane, hexamethyl (4,03%),,4{2,1-} furan, dodecahydro-6,9a-dimethyl-, {3aS-(3a.alpha.,5a.alpha.,6.alpha.,9a.beta.,9b.alpha.)} (17,90%), -(4-Hydroxyphenyl) -4-methyl-2-pentanone (27,31%), Tumerone (2,62%), Arsenous acid, tris (trimethylsilyl) ester(5,58%). dan 2 diantaranya adalah senyawa mayor yaitu : 2 – Furancarboxaldehydde,5-(hydroxymethyl dan 4 H-Pyran-4-One,2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl

### DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. 2008. Pangan Fungsional untuk Kesehatan yang Optimal. Jur TPG – IPB. Bogor.
- Emiwati. 2007. Efek Konsumsi Minuman Bubuk Kakao Bebas Lemak terhadap Sifat Antioksidan dan Proliferative Limfosit Manusia [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Erwin, Etriwati, Muttaqin, T.W. Pangesttiningsih., dan S. Widyarini. 2013. Ekspresi Insulin pada Pankreas Mencit (Musculus) yang Diinduksi dengan Streptozotocin Berulang. J Kedokteran Hewan. 7: 9- 11
- Houghton, P. J., dan A. Rahman. 1998. Laboratory Handbook for the Fractination of Natural Extracts. Chapman and Hall : London
- Istiani, C. 2011. Deteksi adanya Pemalsuan Minyak Kunyit dengan Pengujian Putaran Optik menggunakan Polarimeter tipe WXG-U. Universitas Diponegoro. Semarang
- Iwai K., N. Nakaya, Y. Kawasaki, H. Matsue. 2002. Antidative Function of Natto, A Kind of Fermented Sybeans: Effect on LDL

- Oxidation and Lipid Metabolism in Cholesterol-Fed Rat. *J Agri Food Chem* 50: 3597-3601.
- J. Rio, Purbaya. 2002. *Mengenal & Memanfaatkan Khasiat Madu alami*. Bandung: Pionir Jaya.
- Kumalaningsih, S. 2006. *Antioksidan Alami*. Trubus Agrisarana, Surabaya
- Lukita-Atmadja W., Y.Ito, G.L.Baker., and R.S.McCuskey. 2002. Effect of curcuminoids as anti-inflammatory agents on the hepatic microvascular response to endotoxin. *SHOCK*. 17 (5): 399–403.
- Mulyani, S., K.Satriawan, dan IGA.L. Triani. 2006. Potensi Minuman Kunyit- Asam (*Curcuma domestica* Val - *Tamarindus Indica* L.) Sebagai Sumber Antioksidan Beserta Analisis Finansialnya, Laporan Research Grant, TPSDP. ADB- LOAN
- Mumpuni, Yekti. Ari, Wulandari. 2010. *Cara Jitu Mengatasi Jerawat*. Jogjakarta: Andi.
- Nair M.G., H.Wang, D.L.Dewitt, D.W.Krempin, D.K.Mody, Y.Qian, D.G.Groh, A.J.Davies, M.A.Murray, R.Dykhous, and M.Lemay. 2004. Dietary Food Supplement Containing Natural Cyclooxygenase Inhibitors and Methods for Inhibiting Pain and Inflammation. <http://www.freepatentsonline.com/6818234.html>. (4 Maret 2010).
- Norton, K.J. 2008. Menstruation Disorder- Causes Symptom and Treatment of Dysmenorrhea. <http://www-steadyhealth.com/articles, menstruation-disorder-causes-symptom-and-treatments of Dysmenorrhea-a773.html>. (3 Maret 2010)
- Olivia, F., S.Alam, and I.Hadibroto. 2006. *Seluk Beluk Food Supplement*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, p: 166.
- Razak, A., Djamal, A., Revilla, G. (2013). Artikel Penelitian Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis ( *Citrus aurantifolia* s .) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2(1), 58. Retrieved from [http://jurnal.fk.unand.ac.id/articles/vol\\_2no\\_1/05-08.pdf](http://jurnal.fk.unand.ac.id/articles/vol_2no_1/05-08.pdf)
- Resi, S.N. Z. 2012. Formulasi, Karakterisasi, dan Diversifikasi Rasa Minuman Fungsional Berbasis Kunyit Asam serta Kajian Toksisitas dan Stabilitasnya Selama Penyimpanan. Department of Food Science and Technology, Faculty of Agricultural Technology, Bogor Agricultural University, IPB Darmaga Campus, PO Box 220, Bogor, West Java, Indonesia. J, F24070057
- Susanti, A. 2009. Inhibisi ekstrak air dan Etanol Daun asam Jawa dan Rimpang Kunci pepet terhadap Lipase Pankreas secara In vitro. Departemen Kimia fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Throck, W.J. 1985. *Introduction Mass Spectrometry*, 2<sup>nd</sup>.ed. Handbook of instrumental techniques for Analytical Chemistry. New York
- Ukil A., S.Maity, S.Karmakar, N.Datta, J.R.Vedasiromoni, and P.K.Das. 2003. Curcumin, the major component of food flavour turmeric, reduces mucosal injury in trinitrobenzene sulphonic acid-induced colitis. *British Journal of Pharmacology*. 139: 209–18.
- Winarno, F. G. 1982. *Madu: Teknologi Khasiat dan Analisa*. Jakarta: Ghalia Indonesi