

KOMPONEN SENYAWA PENYUSUN LOLOH KUNYIT (*curcuma longa*, L) PRODUKSI DESA PEJENG, GIANYAR, SEBAGAI MINUMAN LOKAL MASYARAKAT BALI

* I. M., Murna¹, . I.K., Suartana², N.K, Wiradnyani³, P. Herry Sandayani

1Program Bioteknologi Universitas Dhyana pura

2Pendidikan Vokasional Kesejahteraan Keluarga Universitas Dhyana pura

3. Program S1 Ilmu Gizi Universitas Dhyana pura

*Email : yosmademurna@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komponen senyawa penyusun dari minuman loloh kunyit produksi desa Pejeng, Gianyar, UKM I Made Mastra sebagai minuman lokal masyarakat yang ada di Bali. Loloh kunyit dari daerah Pejeng Gianyar ini terbuat dari bahan kunyit lokal yang di tanam di daerah Pejeng, Gianyar, dipergunakan dalam kondisi masih segar, artinya menjelang waktu produksi baru di panen. Bahan yang digunakan dalam satu kali resep adalah 300 gr kunyit segar, 25 gr daun sirih dicuci bersih dan di kupas, kemudian di rajang kecil-kecil selanjutnya di blender kemudian di tambahkan 30 gr asam jawa, 100 gr gula merah, 10 gr garam, dan 5 gr cabe, 5 gr terasi yang sudah di panggang (Suartana, 2018). Masalah yang dijumpai adalah minuman loloh kunyit ini belum diketahui komponen senyawa penyusunnya. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental, sampel di analisis menggunakan metode GC-MS untuk diidentifikasi kandungan komponen senyawa penyusunnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diidentifikasi 12 senyawa yang terkandung di dalamnya yaitu: 2-Amino-1,3-propanadiol (14,65%), 1-propanol,2-methyl-(13,89%), 1,3,5-Triazine-2,4,6-triamine (5,99%), N-Nitroso-2-methyl-oxazolidine (2,16%), N,N-dimethylsuccinamic acid (6,50%), 5-hydroxymethylfurfural (5,33%), 1,3-cyclohexanediamine (1,21%), Hydantoic acid (2,73%), 5-amino-3-methylpyrazole (1,72%), 1-tetradecanamine (33,51%), azetidin-2-one 3,3-dimethyl-4-(1-aminoethyl) (7,84%), Isopropylamine, N-acetyl (4,47%).

Kata Kunci: Pejeng Kelod, Minuman loloh Kunyit, GC-MS.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the components of the constituent compounds of turmeric loloh drinks produced by Pejeng village, Gianyar, UKM I Made Mastra as a local beverage for the people in Bali. This round of turmeric from Pejeng Gianyar area is made from local turmeric which is planted in Pejeng area, Gianyar, used in fresh conditions, meaning that before the production time is harvested. The ingredients used in one recipe are 300 gr of fresh turmeric, 25 gr of betel leaf washed and peeled, then chopped in small pieces then in a blender then add 30 gr of tamarind, 100 gr of brown sugar, 10 grams of salt, and 5 gr of chili, 5 gr of

shrimp paste that has been roasted (Suartana, 2018). The problem encountered is that turmeric loloh drink is not known to its compound component. This research was conducted experimentally, the sample was analyzed using the GC-MS method to identify the constituent components of its constituent compounds. The results showed that 12 of the compounds contained therein were identified: 2-Amino-1,3-propanediol (14.65%), 1-propanol, 2-methyl- (13.89%), 1,3,5- Triazine-2,4,6-triamine (5.99%), N-Nitroso-2-methyl-oxazolidine (2.16%), N, N-dimethylsuccinamic acid (6.50%), 5-hydroxymethylfurfural (5, 33%), 1,3-cyclohexanediamine (1.21%), Hydantoic acid (2.73%), 5-amino-3-methylpyrazole (1.72%), 1-tetradecanamine (33.51%), azetidin-2-one 3,3-dimethyl-4- (1-aminoethyl) (7.84%), Isopropylamine, N-acetyl (4.47%).

Keywords: Pejeng Kelod, Kunyit loloh drink, GC-MS.

1. PENDAHULUAN

Loloh kunyit merupakan loloh kuliner khas Bali yang juga memiliki sebutan minuman kunyit asam sangat populer di kalangan masyarakat Bali dan wisatawan domestik serta baru merambah wisatawan asing. Loloh tradisional ini dengan mudah dapat ditemukan di warung kaki lima Bali Timur dan sekarang sudah masuk ke Bali bagian tengah dan Barat. Loloh Kunyit hampir setiap saat diperlukan oleh masyarakat untuk menjaga kesehatan. Banyak masyarakat yang sudah beralih mengkonsumsi minuman loloh sejenis jamu karena tidak ada bahan kimia atau pengawetnya jika dibandingkan dengan minuman yang berupa sajian di swalayan. Masyarakat sudah berlangganan meminum loloh baik sebagai kesehatan maupun untuk mencegah penyakit degenerative, seperti: diabetes dan kanker (Suartana, 2019). Hasil penelitian (Wiradnyani, 2014) menyatakan bahwa fraksi air dapat menurunkan gula darah puasa tikus putih *Sprague Dawley* diabetes militus mencapai normal 109 mg/dl BB tikus, penelitian dari (Sri Mulyani, *at all*, 2014) menyatakan bahwa minuman kunyit asam memiliki aktivitas antioksidan 0,123% dengan total fenolnya 1,106 g GAEK/100 g pada formula 5 yang paling disukai panelis, dengan kandungan vitamin C 0,688 mg/100 g.

Penggunaan teknologi harus disertakan dengan cara mempertahankan komponen senyawa antioksidan yang ada di dalamnya. Hasil uji GCMS berdasarkan penelitian (Wiradnyani, 2014) pada minuman *sinom* fraksi air menunjukkan bahwa komposisi senyawa penyusun minuman *sinom* yang menunjukan prosentase tertinggi adalah diduga dari senyawa 9 *oktadecanoat* (69,43%) dengan pelarut air, sedangkan senyawa penyususun fraksi etil asetat minuman *sinom* campuran jeruk nipis dan madu dengan pelarut etil asetat terdapat komponen senyawa mayor antioksidan yaitu 4H- *Pyran- 4 one, 2, 3- dihydroxy l-6 -methyl-* (5,04%) (Wiradnyani, N.K, 2019). Komposisi senyawa loloh kunyit dari Pejeng Gianyar ini belum diketahui. Untuk lebih meyakinkan pembeli yang mengkonsumsinya fitonutrien loloh kunyit dari Pejeng, Gianyar ini maka, fitonutrien yang ada di dalam loloh kunyit tersebut perlu dilakukan uji secara laboratorium untuk mengetahui senyawa penyusun yang terkandung di dalamnya dengan menggunakan GC MS

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui komposisi senyawa kimia yang terkandung pada loloh kunyit desa Pejeng, Gianyar, Bali. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok menguji sampel loloh kunyit kemasan botol 650 ml dari kelompok usaha industri rumah tangga I Ketut Mastra, dievaporasi dengan

menggunakan suhu 60°. Rendemen dari hasil evaporasi ditimbang. Rendemen minuman loloh kunyit di encerkan dengan menggunakan pelarut methanol dengan pengeceran 500 mikron. Rendemen yang telah diencerkan di homogenkan dengan cara centrifuge selanjutnya dilakukan pengujian GC-MS identifikasi komponen senyawa penyusun loloh kunyit desa Pejeng, Gianyar Bali.

Lokasi dan Waktu Penelitian

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

Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel loloh kunyit kemasan botol plastik 650 ml produksi Loloh kunyit I Ketut Mastra yang baru diproduksi maksimal 4 jam, yang berasal dari desa Pejeng, Gianyar, Bali. Diperoleh dari pasar tradisional Bringkit, dari daerah Mengwi, Badung, Bali.

Bahan kimia yang digunakan terdiri atas pelarut heksana, kloroform, etil asetat (PA merek Emsure Acs 215), kertas saring (Whatman no.1), asam askorbat, H₂SO₄, DPPH (Merck), methanol (Merck), Nicotinic acid (Merck), B2 vitamin powder (Merck), acetone (Merck), conc(Merck), NH₄OH(Merck), tablet poly vitamin (Merck), Indikator (Merck), Silika gel GF254 (Merck) dengan ukuran 20 cm x 20 cm.

Instrumen Penelitian

Peralatan yang digunakan adalah timbangan analitik, timbangan biasa, spektrofotometer merek Shimadzu UV-160, GC-MS merek *Agilent Technologie* dengan kolom Hp 5MS, 30m, *Thin Layer Chromatography(TLC)* scanner merk Camag, *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*, *elution chamber*, piring, *Funnel*, Mortar, *pestle*, penggaris, tube test.

Prosedur Penelitian

Penyiapan Sampel Loloh Kunyit. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara memesan langsung via Wa/telepon ke tempat produksi loloh kunyit bapak I Ketut Mastra seminggu sebelumnya untuk memastikan sampel yang akan di uji dalam kondisi masih segar saat di ambil dari pasar Bringkit, Mengwi, Badung. Provinsi Bali. Saat pengambilan loloh kuyit sudah disiapkan pendingin kedap udara untuk menjaga komponen senyawa penyusun Loloh kunyit dalam kondisi tetap aman selanjutnya siap digunakan untuk pengujian.

3. FRAKSINASI MINUMAN LOLOH KUNYIT

Proses fraksinasi dengan menggunakan pelarut heksana, kloroform, dan etil asetat dilakukan sebagai berikut: 100 ml minuman loloh kunyit, selanjutnya ditambahkan pelarut n-heksana 100 ml dikocok 10 kali dan didiamkan selama 30 menit. Fraksi metanol dipisahkan selanjutnya dievaporasi dengan suhu 60°C dan tekanan 280 mbar untuk menghilangkan pelarut.

Preparasi sampel dengan *Solid Phase Extraction* (SPE) (Suaniti, 2013). Identifikasi senyawa fitokimia minuman loloh kunyit yang tidak terbaca oleh 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 loloh kunyit glass 100 ml, eluen dikeringkan hingga 1 ml untuk menghilangkan pelarutnya.

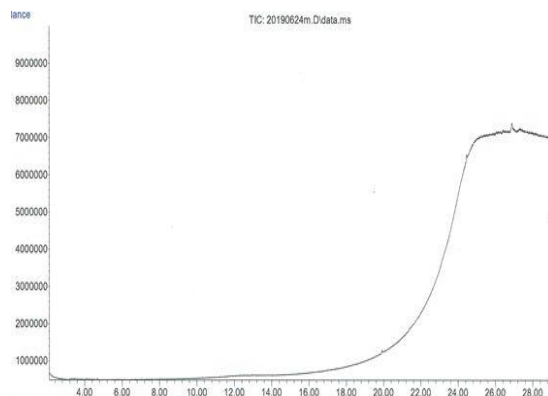
Identifikasi senyawa minuman loloh kunyit dengan GS-MS (Anonim, 2018). Minuman loloh Kunyit pada semua fraksi sebelum dianalisa menggunakan metode GCMS harus dipreparasi dengan *Solid Phase Extraction* (SPE) dengan tujuan untuk mendapatkan eluen yang benar-benar jernih sehingga mudah untuk dibaca oleh GCMS. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung dalam fraksi minuman loloh kunyit. 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 100° (4min), 10°/min, 280°C (5 min) angka ovennya, sedangkan suhu injektornya 260° C, laju alir *carrier* yang digunakan adalah 1,5 ml/mm gas pembawa Helium. Program MS nya sendiri terdiri dari suhu *ion source* 250° C, suhu *quadrapole*: 230°C, 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%.

Analisa GSMS melakukan identifikasi terhadap komponen senyawa penyusun yang ada pada sampel minuman loloh kunyit seperti yang terbaca pada Tabel 1, yang menyatakan bahwa teridentifikasi sebanyak 12 komponen senyawa penyusun. Komponen senyawa yang teridentifikasi dengan peak yang lebih tinggi ke peak yang lebih rendah dengan urutan selanjutnya ada beberapa diantaranya dapat terbaca seperti senyawa: 2-Amino-1,3-propanediol (14,65%), 1-propanol,2-methyl (13,89%), 1,3,5-Triazine-2,4,6-triamine (5,99%), 1-Tetradecanamine (33,51%), asetidin-2-one 3,3-dimethyl-4-(1-aminoethyl) (7,84%). Hasil Identifikasi oleh GCMS seperti disajikan pada Tabel1.

Tabel. 1 Identifikasi GS-MS Komponen Senyawa Penyusun Minuman Loloh Kunyit
Pejeng Kelod, Tampaksiring, Gianyar Bali

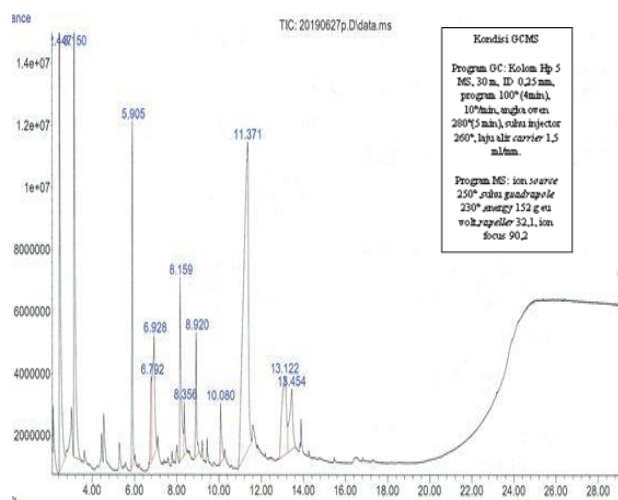
Peak	Waktu Retensi	% Area	Komponen Kimia	Qual
1	2.447	14.65	2-Amino-1,3-propanediol	25
2	3.150	13.89	1-propanol,2-methyl	10
3	5.905	5.99	1,3,5-Triazine-2,4,6-triamine	45
4	6.792	2.16	N-Nitroso-2-methyl-oxazolidine	32
5	6.928	6.50	N,N-Dimethylsuccinamic acid	28
6	8.159	5.33	5-Hydroxymethylfurfural	64
7	8.356	1.21	1,3-Cyclohexanediamine	14
8	8.920	2.73	Hydantoic acid	12
9	10.080	1.72	5-Amino-3-methylpyrazole	35
10	11.371	33.51	1-Tetradecanamine	23
11	13.122	7.84	Azetidin-2-one 3,3-dimethyl-4-(1-aminoethyl)	37
12	13.454	4.47	Isopropylamine, N-acetyl	43

Kromatogram standar minuman loloh kunyit dapat dilihat pada Gambar 1. dapat dipergunakan sebagai pola untuk menentukan proses maupun hasil yang dibaca oleh GS-MS. Perlakuan dalam membuat standar ini hanya menggunakan pelarut methanol yang disuntikan ke dalam kolom yang terdapat pada GCMS. Gambar kromatogram standar dapat disajikan pada Gambar 1. Berikut ini:



Gambar 1. Kromatogram Standar Minuman
Loloh Kunyit Desa Pejeng

Minuman Loloh kunyit menghasilkan ekstrak berupa pasta warna kuning tua kecoklatan. Selanjutnya ekstrak diupkan dengan cara evaporasi, selanjutnya dilariutkan dengan pelarut methanol dengan pengenceran 500 mikroliter. Analisis GC-MS dari ekstrak minuman loloh kunyit menghasilkan 12 senyawa dengan rendemen (4,75%) yang dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan kromatogram tersebut dapat ditentukan jumlah senyawa yang terkandung dalam ekstrak minuman loloh kunyit dan secara detail ditunjukkan pada Tabel 1. Selanjutnya, komponen utama dibuktikan dengan fragmentasi dengan melihat peak-peak pada spectrum massa. Kromatogram minuman loloh kunyit disajikan pada Gambar 2. Berikut ini:



Gambar 2. Kromatogram Minuman Loloh Kunyit Desa Pejeng

Senyawa pada spektrum masa dengan waktu retensi 2.45 menit diprediksi adalah 2-Amino-1,3-propanediol (14,65%), dengan berat molekul 91,11 g/mol. Senyawa organik dengan rumus $\text{CH}_2(\text{CH}_2\text{OH})_2$, diol tiga karbon ini adalah cairan kental tidak berwarna yang larut dalam air. Diol mengandung dua gugusan fungsional hidroksil, secara umum, diol germinal. Senyawa *propanol,2-methyl* (13,89%) berat molekul 74,122 g/mol, propanol adalah alkohol primer $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ senyawa ini diduga berasal dari ekstrak daun sirih yang telah ditambahkan pada minuman loloh kunyit, di dalam daun sirih hijau, Pratiwi dan Muderawan (2016) juga melaporkan daun sirih hijau mengandung minyak atsiri. Senyawa 1,3,5-Triazine-2,4,6-triamine (5,99%) dengan berat molekul 126,12 g/mol dan memiliki rumus molekul $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$ termasuk kelompok senyawa heterosiklik-basa kuat diperoleh dari sintesa sianamida. Senyawa 1-Tetradecanamine (33,51%),

4. KESIMPULAN

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari hasil penelitian ini adalah, rendemen minuman loloh kunyit yang berasal dari desa Pejeng Kelod Tampaksiring, Gianyar yang di ketuai oleh I Made Mastra memiliki rendemen (4,75%) . Hasil identifikasi GC-MS menunjukkan bahwa minuman loloh desa Pejeng Kelod Tampaksiring Gianyar ini tersusun dari 12 jenis komponen senyawa diantaranya : 2-Amino-1,3-propanediol (14,65%), 1-propanol,2-methyl-(13,89%), 1,3,5-Triazine-2,4,6-triamine (5,99%), N-Nitroso-2-methyl-oxazolidine (2,16%), N,N-dimethylsuccinamic acid (6,50%), 5-hydroxymethylfurfural (5,33%), 1,3-cyclohexanediamine (1,21%), Hydantoic acid (2,73%), 5-amino-3-methylpyrazole (1,72%), 1-tetradecanamine (33,51%), azetidin-2-one 3,3-dimethyl-4-(1-aminoethyl) (7,84%), Isopropylamine, N-acetyl (4,47%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk LP2M Perguruan Tinggi Universitas Dhyana pura atas dana untuk penelitian ini, semoga bermanfaat bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. 2008. *Pangan Fungsional untuk Kesehatan yang Optimal*. Jur TPG PB. Bogor.
- Arenga Pinnata – Palmpedia – Palm Grower's Guide. Palmpedia.net. N.p., 2016. Web. 12 June 2016
- 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 Diponogoro. 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 and 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. 2014. Potensi Minuman Kunyit- Asam (*Curcuma domestica* Val - *Tamarindus Indica* L.) Sebagai Sumber Antioksidan Beserta Analisis Finansialnya, Laporan Research Grant, TPSDP. ADB- LOAN
- 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.Dykhouse, 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-steady health.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.
- Pratiwi., N.P.R.K. Muderawan., I.W., 2016. Analisis Kandungan Kimia Ekstrak Daun Sirih Hijau (piper Betle) dengan GC-MS, Jurusan pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Prosiding Seminar Nasional MIPA
- Pontoh, 2013. Determination of Sucrose in palm sugar using enzymatic method. *Chem. Prog.* Vol.6, No.1. Mei 2013
- 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
- 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 *Invitro*. Departemen Kimia fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- 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.
- Wiradnyani, N.K., 2014. Komposisi Senyawa Penyusun Minuman Sinom (*curcuma domestica* val.-*tamarindus indica* l.). *Media Ilmiah Teknologi Pangan* (Scientific Journal of Food Technology). ojs.unud.ac.id. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/pangan>. Volume 5. ISSN:2407-3814(print), ISSN:2477-739(ejournal)



- Wiradnyani, N.K., 2018. Kapasitas Antioksidan Minuman Sinom. Prosiding Sintesa. Universitas Dhyana Pura. <https://jurnal.undhirabali.ac.id>
- Wiradnyani, N.K., 2019. Senyawa Penyusun Hasil Fraksi Etil Asetat Minuman Sinom campuran jeruk Nipis dan Madu (*curcuma domestica val.-tamarindus indica l.*). Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food Technology). ojs.unud.ac.id. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/pangan>. Volume 5. ISSN:2407-3814(print), ISSN:2477-2739(ejournal)
- Winarno, F. G. 1982. Madu: Teknologi Khasiat dan Analisa. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Yekti, Mumpuni. Ari, Wulandari. 2010. Cara Jitu Mengatasi Jerawat. Yogyakarta: Andi.