**PENGARUH JUMLAH PELARUT EKSTRAKSI DAN *BLANCHING* TERHADAP SIFAT ANTIOKSIDASI DAN TINGKAT KESUKAAN SERBUK TEMU PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Berog) Rosc.) INSTAN**

Eri Nur Aisa

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah pelarut ekstraksi dan *blanching* pada serbuk temu putih instan. Penelitian ini dilakukan dengan membuat serbuk temu putih instan yang diberi 2 faktor perlakuan yaitu jumlah pelarut ekstraksi dan *blanching*. Serbuk temu putih instan kemudian dianalisa aktivitas antioksidan, kadar tanin, kadar fenol total dan uji kesukaan. Dari hasil analisa serbuk temu putih instan terbaik dengan *blanching* dan pelarut ekstraksi 1:1 menghasilkan aktivitas antioksidan 29,30%, kadar tanin 18,97 mg EC/g dan fenol total 2,54 mg EAG/gbk. Secara kesukaan serbuk temu putih instan dengan perlakuan *blanching* dan jumlah pelarut ekstraksi 1:1 disukai panelis.

Kata kunci : Temu putih, aktivitas antioksidan, serbuk instan

***ABSTRACT***

This study aims to determine the effect of the amount of solvent extraction and blanching at white turmeric instant. This research was conducted by making white turmerc instant powder which was given 2 treatment factors that is the amount of solvent extraction and blanching temperature. White turmeric instant powder then analyzed for antioxidant activity, tannin content, total phenol content and preference tests. From the results of the best white turmeric instant analysis with blanching and the amount of extraction of 1: 1 it produced 29.30% antioxidant activity, tannin levels 18,97 mg EC / g and phenol totaling 2.54 mg EAG / kg. The preference for white turmeric instant powder with blanching and the amount of solvent 1: 1 is preferred by panelists.

Keywords: White turmeric, antioxidant activity, instant powder

**PENDAHULUAN**

Temu putih atau *Curcuma zedoaria (Berog)Rosc.* merupakan jenis rimpang yang memiliki khasiat mengatasi berbagai jenis penyakit dan untuk kesehatan, antara lain antiradang, melancarkan peredaran darah, sakit perut, perut kembung, demam dan lain-lain (Wijayakusuma, 2013). Temu putih (*Curcuma zedoaria*) merupakan salah satu sumber antioksidan alami. Hasil skrinning fitokimia temu putih mengandung alkaloid, glikosida, saponon, triterpenoid dan tannin sangat kuat dan flavonoid kuat (Hermani dkk., 2010). Rasa rimpang temu putih sangat tajam dan pahit (Wijayakusuma, 2013).

Rimpang mengandung zat warna kuning kurkumin (diarylheptanoid). Komponen minyak atsiri *Curcuma zedoaria* terdiri dari: turunan Guaian (kurkumol, kurkumenol, isokurkumenol, prokurkumenol, kurkurnadiol), turunan germakran (kurdion, dehidrokurdion); seskuiterpen furanoid dengan kerangka eudesmen (kurkolon). Kerangka germakran (furanodienon, isofuranodienon, zederon, furanodien, furanogermenon); kerangka elemen (kurserenon identic dengan edoaron, epikurserenon, isofurana germekren); asam-4-metoksi sianamat (Raina, 2011).

Antioksidan adalah suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi (Sayuti dan Yenrina, 2015). Antioksidan yang dihasilkan tubuh manusia tidak cukup untuk melawan radikal bebas, untuk itu tubuh memerlukan asupan antioksidan dari luar (Dalimartha dan Soedibyo, 1999). Antioksidan alami menjadi alternatif bagi asupan antioksidan tubuh karena tidak menimbulkan bahaya bagi tubuh dan bahannya mudah diperoleh, salah satunya temu putih.

Secara umum tahap proses *blanching* bertujuan untuk menonaktifkan enzim polifenoloksidase, akan tetapi saat ini banyak penelitian tentang perubahan komponen aktif selama *blanching*. Proses *blanching* dapat menurunkan aktivitas antioksidan, misalnya pada kobis merah (Volden dkk., 2008) akan tetapi pada bahan tertentu proses *blanching* dapat meningkatkan aktivitas antioksidan misalnya pada kunir putih jenis mangga (Pujimulyani dkk., 2010).

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen-komponen kimia yang terdapat dalam simplisia, proses ekstraksi ini didasarkan atas perpindahan massa komponen-komponen zat padat dari simplisia kedalam pelarut, setelah pelarut menembus permukaan dinding sel, kemudian berdifusi sehingga terjadi perbedaan tekanan diluar dan didalam sel (Anonim, 1995).

Menurut Koswara (2007) pemanfaatan antioksidan alami dalam bentuk ekstrak dinilai sulit ditangani. Permasalahan ekstrak atau bahan alam adalah cenderung memiliki rasa yang tidak enak dan bau yang khas (Roselyndiar, 2012). Menurut Muhlisah (1999) rasa rimpang temu putih amat pahit, pedas dan tajam. Oleh sebab itu, ekstrak rimpang temu putih dibuat menjadi serbuk instan untuk menangani rasa dan bau yang tidak enak.

Menurut Permana (2008), minuman serbuk instan dapat diartikan sebagai produk pangan berbentuk butir-butiran (serbuk) yang dalam penggunaannya mudah larut dalam air dingin atau air panas. Salah satu keunggulan sediaan yang telah diolah adalah memiliki umur simpan yang tahan lama daripada bentuk segar (Sembiring dkk., 2008).

Dengan demikian, dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh jumlah pelarut ekstraksi dan *blanching* terhadap sifat antioksidasi dan tingkat kesukaan terhadap serbuk temu putih (*Curcuma zedoaria (Berog)Rosc.*) instan.

**METODE PENELITIAN**

**Bahan**

Bahan utama penelitian ini adalah rimpang temu putih *Curcuma zedoaria* (Berog)Rosc. dari pasar Bringharjo, gula pasir dari Swalayan sedayu. dan aquades yang berasal dari Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah etanol, DPPH (0,0002 M), BHT, Follin-Ciocalteu.

**Cara Penelitian**

Temu putih dipilih yang baik, kemudian dikupas, dicuci, ditimbang kemudian diberi perlakuan *blanching* dan tanpa *blanching*. Pada temu putih yang diberi perlakuan *blanching* lama waktu 5 menit dalam media aquades, kondisi mendidih, diparut, ditambah aquades dengan perbandingan temu putih:aquades (1:1; 1:2; dan 1:3) selanjutnya disaring menggunakan kain saring. Ekstrak temu putih ditambah gula dengan variasi ekstrak:gula (1:1) kemudian dilakukan pemanasan secara terus menerus hingga terbentuk kristal. Kristal tersebut dihaluskan, diayak kemudian dikemas.

**Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu jumlah pelarut ekstraksi (1:1; 1:2 dan 1:3) dan *blanching* (*blanching* dan tanpa *blanching*). Percobaan diulang sebanyak 2 kali. Hasil pengamatan dianalisis statistik ANOVA dengan uji *Duncan* pada tingkat kepercayaan 95%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Nilai % RSA serbuk temu putih instan dengan variasi ekstraksi dan blanching disajikan pada Gambar 1.

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Gambar 2. Nilai %RSA serbuk temu putih instan dengan variasi ekstraksi dan *blanchinng*

 Dari Gambar 1 dapat diketahui bahwa semakin banyak aquades yang ditambahkan dalam proses ekstraksi maka semakin rendah aktivitas antioksidannya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suroto (2012), semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diuji kapasitas penangkapan radikal bebas semakin meningkat. Penurunan aktivitas antioksian juga disebabkan semakin banyak pelarut yang digunakan maka semakin banyak pula jumlah gula yang digunakan dan diduga kadar senyawa bioaktif yang terdapat dalam serbuk temu putih instan semakin rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian Pujimulyani (2014), yang menyatakan bahwa semakin banyak penambahan gula maka aktivitas antioksidan bubuk kunir putih yang dihasilkan semakin rendah. Saefudin dkk (2014) aktivitas antioksidan ditandai dengan makin tingginya komponen bioaktif ekstrak, sehingga aktivitas antioksidannya makin bertambah. Menurut Setyowati dan Suryani (2013) ekstrak komponen senyawa antioksidan (senyawa kurkuminoid) dalam temulawak dan kunyit dengan pelarut organik merupakan salah satu alternatif yang dapat meningkatkan antioksidan.

 Dalam penelitian ini digunakan aquades sebagai pelarut untuk ekstraksi karena diduga dapat melarutkan senyawa-senyawa kimia dalam temu putih. Menurut Harbornne (1987) air termasuk dalam pelarut polar sehingga mampu mengekstrak senyawa alkaloid kuartener, komponen fenolik, karotenoid, tanin, gula, asam amino dan glikosida. Hasil skrinning fitokimia temu putih mengandung alkaloid, glikosida, saponon, triterpenoid dan tannin sangat kuat dan flavonoid kuat (Hermani dkk, 2010). Dari senyawa-senyawa yang larut dalam air tersebut, sebagian merupakan antioksidan. Antioksidan mengandung senyawa fenolik atau polifenolik yang merupakan golongan flavonoid (Munisa dkk, 2012).

Metode pengolahan juga dapat mempengaruhi peningkatan aktivitas antioksidan. Penelitian Pujimulyani *et al.* (2010) menunjukkan perlakuan *blanching* pada kunir putih meningkatkan aktivitas antioksidan dibandingkan dengan yang tidak dilakukan *blanching*. Sesuai dengan Shaimaa *et al.* (2016), nilai penghambatan radikal bebas ekstrak cabe air segar mengalami peningkatan setelah pendidihan yang disebabkan peningkatan kandungan fenolik total dan flavonoid. Didukung oleh Cheng *et al*. (2006) dalam Pujimulyani *et al.* (2010), *blanching* gandum setelah pemanenan pada suhu 100oC menunjukkan peningkatan fenol total tepung gandum.

**Kadar Tanin**

Hasil perhitungan kadar tanin serbuk temu putih instan dengan variasi ekstraksi dan waktu *blanching* ditunjukkan pada Gambar 2.

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Gambar 2. Kadar tanin instan temu putih dengan variasi ekstraksi dan *blanching*

Tanin dapat berperan penting dalam kesehatan, senyawa fenolik memiliki aktivitas sebagai antibiotik dengan cara membentuk kompleks dengan enzim ekstaseluler yang dihasilkan oleh pathogen atau dengan menganggu proses metabolisme pathogen tersebut. Lebih lanjut, penelitian yang dilaporkan oleh Cordoves et all (2001) menunjukkan bahwa tanin terkondensasi memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan dapat melindungi kulit dari kerusakan yang ditimbulkan oleh radiasi ultraviolet. Berdasarkan analisa statistik menunjukkan bahwa terdapat interaksi akibat perlakuan *blanching* dan ekstraksi pada temu putih. Perlakuan *blanching* secara umum meningkatkan kadar tanin pada serbuk temu putih instan dibandingkan dengan serbuk temu putih instan tanpa *blanching* dengan rata-rata kadar tanin sebesar 17,98-18,97 mg EC/g. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Salau dkk (2015) yang menyebutkan perlakuan *blanching* pada bayam dapat meningkatkan kandungan tanin yang semula 11,32 menjadi 25,04 mg EC/g. Pada dasarnya tanin yang berada pada bahan pangan terikat dengan senyawa lain seperti protein, karbohidrat dan molekul lainnya hal ini diduga karena efek yang dihasilkan dari suhu tinggi yang digunakan saat *blanching* pada ikatan hidrogen yang ada dalam tanin kompleks, sehingga tanin terbebas. Hal ini sesuai dengan (Leinmiller et al, 1991) yang menyatakan bahwa tanin memiliki kemampuan membentuk senyawa kompleks dengan beberapa molekul seperti karbohidrat, protein dan enzim. Kemampuan tanin untuk membentuk kompleks dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu karakteristik protein seperti asam amino, struktur, titik isoelektrik dan berat molekul, karakteristik tanin seperti bobot molekul, struktur dan heterogenitas tanin serta kondisi pereaksi seperti suhu, waktu dan komposisi pelarut. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pujimulyani (2010) peningkatan kadar tanin terkondensasi pada kunir putih yang telah mengalami *blanching* diduga karena selama *blanching* terjadi denaturasi protein sehingga tanin yang terdapat pada protein terbebas. Menurut Susanti (2000) tanin dapat terurai pada suhu 98,8oC.

**Fenol Total**

Kadar fenol total pada serbuk temu putih instan dengan variasi ekstraksi dan *blanching* disajikan pada Gambar 3.

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Gambar 3. Kadar fenol total serbuk temu putih instan dengan variasi ekstraksi dan *blanching*.

Hasil uji statistik menunjukkan ada beda nyata pada fenol total serbuk temu putih instan. Dari Gambar 4 dapat diketahui bahwa semakin banyak pelarut yang digunakan maka kandungan fenol total cenderung semakin menurun. Penurunan ini diduga akibat semakin banyak pelarut yang digunakan sehingga proses pemanasannya semakin lama. Senyawa fenol tidak stabil dalam panas. Senyawa fenol merupakan senyawa yang bersifat antioksidan dan sifat antioksidan tersebut akan teroksidasi dengan adanya cahaya, panas dan oksigen (Widiyanti, 2006). Fenol mempunyai sifat asam, mudah dioksidasi, mudah menguap, sensitif terhadap cahaya, panas dan oksigen (Grafianita, 2011).

Menurut Pujimulyani dkk (2010) kadar fenol total dan flavonoid kunyit putih setelah dilakukan *blanching* lebih tinggi dibandingkan kunyit segar, disebabkan adanya degradasi senyawa fenol kompleks menjadi fenol sederhana dan tidak terjadi oksidasi. Senyawa flavonoid mudah terekstrak setelah di*blanching* membentuk glikosida dan akan tergdegradasi menjadi aglikon dan gula sehingga meningkatkan aktifitas antioksidan. Dan didukung oleh penelitian Turkmen dkk (2005) menyatakan bahwa *blanching* cara perebusan terhadap buncis dan cabe selama 5 menit dapat meningkatkan fenol total secara nyata dibandingkan segar.

**Tingkat Kesukaan**

Tingkat kesukaan serbuk temu putih instan dengan variasi ekstraksi dan *blanching* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Warna**

Warna merupakan atribut organoleptik yang pertama ddilihat oleh konsumen dalam membeli atau engkonsumsi suatu produk, seperti warna selai strawberry yang pertama kali memberikan pengaruh terhadap suatuproduk untuk disukai atau tidak disukai (Kopjar et al, 2009). Pada penelitian ini, serbuk temu putih instan yang dihasilkan berwarna putih kecoklatan, setelah diseduh berwana putih pucat. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan warna yang nyata antara keenam seduhan serbuk temu putih instan.

Tabel 1. Nilai Uji Tingkat Kesukaan

|  |  |
| --- | --- |
| **Sampel** | **Aribut mutu** |
| **Warna** | **Aroma** | **Rasa** | **Keseluruhan** |
| *Blanching*, 1:1 | 2,30±0,80 | 2,25±0,79a | 2,40±0,60ab | 2,50±0,51a |
| *Blanching*, 1:2 | 2,35±0,88 | 2,55±0,60a | 2,55±0,76ab | 2,45±0,60a |
| *Blanching*, 1:3 | 2,50±0,89 | 3,10±0,91b | 2,25±0,64a | 2,60±0,82a |
| Tanpa *blanching*, 1:1 | 2,50±0,83 | 2,25±0,64a | 3,40±1,00c | 3,35±0,88b |
| Tanpa *blanching*, 1:2 | 2,15±0,75 | 2,45±0,51a | 2,60±0,95b | 2,60±0,68a |
| Tanpa *blanching*, 1:3 | 2,20±0,62 | 2,25±0,83a | 3,45±0,90b | 2,25±0,55a |

Keterangan:

Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang samamenunjukkan adanya beda nyata pada taraf α 0,05. Skor kesukaan 1: sangat suka; 2: suka; 3: agak tidak suka; 4: tidak suka dan 5: sangat tidak suka.

Ekstrak temu putih dari tiap perlakuan berwarna putih pucat, setelah dilakukan pemanasan yang terus menerus menghasilkan bubuk yang berwarna putih kecoklatan. Hal tersebut terjadi karena terjadi proses karamelisasi pada gula. Perubahan utama yang dialami komponen gula dalam bahan pangan selama proses pengolahan dengan pemanasan adalah terjadi proses pencoklatan non-enzimatik yaitu reaksi karamelisasi dan reaksi mailard (Supriyanto, 2006). Hal ini sejalan dengan penelitian Tangkeallo dan Widyaningsih (2014) menyatakan bahwa penilaian sensori pada serbuk instan berbasis miana kajian jenis bahan baku dan penambahan serbuk kulit nanas tidak berpengaruh nyata.

**Aroma**

 Aroma dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang diamati dengan indera pembau, untuk dapat menghasilkan bau zat-zat harus dapat menguap, sedikit larut dalam air dan lemak. Pengujian terhadap bau atau aroma dianggap penting karena cepat memberikan hasil penilaian terhadap produk diterima atau tidaknya produk tersebut, selain itu juga dapat dipakai sebagai indikator terjadinya kerusakan pada produk (De Mann, 1989). Bahan makanan umumnya dapat dikenali dengan mencium aromanya. Aroma mempunyai peranan yang sangat penting dalam penetuan derajat penilaian dan kualitas suatu bahan pangan, seseorang yang menghadapi makanan bau, maka selain bentuk dan warna, bau atau aroma akan menjadi perhatian utamanya sesudah bau diterima maka penentuan selanjutnya adalah cita rasa disamping teksturnya (Rubianto dan Keaseger, 1985).

 Berdasarkan hasil uji kesukaan seduhan serbuk temu putih instan pada parameter aroma dapat diketahui bahwa *blanching* dan ekstraksi berpengaruh secara nyata terhadap aroma yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena aroma khas dari temu putih tertutupi oleh aroma khas dari hasil pencoklatan non-enzimatis. Reaksi pencoklatan melalui mekanisme yang lebih komplek yaitu melalui tahap pemucatan/peningkatan kecerahan, munculnya bau menyimpang kemudian diikuti dengan pembentukan warna coklat (Adawiyah dkk, 2005).

**Rasa**

Parameter rasa merupakan atribut mutu yang didapat dari sensasi yang dapat dirasakan didalam mulut. Rasa dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi komponen rasa yang lain (Karel dan Lund, 2003). Rasa berbeda dengan bau dan lebih melibatkan lidah. Penginderaan cecapan dapat dibagi menjadi empat yaitu : asin, asam, pahit, dan manis. Rasa makanan dapat dikenali dan dibedakan oleh kecup-kecup cecapan yang terletak pada paila yaitu bagian noda merah jingga pada lidah (Winarno, 2004).

Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa dari hasil pengjujian pada parameter rasa berbeda secara nyata menurut panelis. Hal tersebut dikarenakan rasa pahit dari temu putih tertutupi oleh adanya gula pasir yang ditambakan pada pembuatan serbuk temu putih instan. Hal ini disebabkan sukrosa (gula pasir) dapat meningkatkan cita rasa dengan cara membentuk keseimbangan yang lebih baik antara keasaman, rasa pahit dan rasa asin ketika diguakan dalam pengkonsentrasian larutan (Hutagalung dkk, 2018).

**Keseluruhan**

 Dari sifat sensoris keseluruhan dilakukan untuk mengetahui respon panelis terhadap serbuk temu putih instan secara keseluruhan. Kesukaan keseluruhan merupakan penilaian gabungan yang didasarkan pada penilaian terhadap aroma, warna, dan rasa serbuk temu putih yang dihasilkan.

 Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa jumlah pelarut ekstraksi dam *blanching* pada pembuatan serbuk temu putih instan berpengaruh secara nyata pada parameter keseluruhan.

**KESIMPULAN**

Jumlah pelarut ekstraksi dan *blanching* berpengaruh secara nyata terhadap aktivitas antioksidan, tanin dan fenol total pada serbuk temu putih instan. Perlakuan variasi ekstraksi 1:1 dengan *blanching* menghasilkan aktivitas antioksidan, tanin dan kadar fenol total serbuk temu putih instan paling tinggi, secara berturut-turut sebesar 29,30 % RSA; 18,97 mg EC/g dan 2,54 mg EAG/gbk serta paling disukai oleh panelis.

**DAFTAR PUSTAKA**

Adawiyah Dede. Soekarto, Hariyadi, dan Suyitno. 2005. Pengaruh Sorpsi Air dan Suhu Transisi Gelas Terhadap Laju Pencoklatan Non-enzimatis pada Pangan Model. Jurnal Tekologi dan Industri Pangan, Vol. XV1 No. 3

Cheng, Z., Su, L., Moore, J. Zhou, K. Luther, M., Yin, J. Dan Yu, L. 2006. Effect of Post Harvest Treatment and Heat Stress on availability of Wheat Antioxidant. Journal of Agriculture and Food Chemistry 50: 3010-3014

Cordoves, A.I.P.,Valdes, M.G., Fernandez, J.C.T., Luis,G.P., Garcia-Calzon, J.A., and Garcia, M.E.D., 2001. Characterization of The Binding Site Affinity

Dalimartha, S. dan Soedibyo, M., 1999. Awet Muda Dengan Tumbuhan Obat dan Diet Supleme., Trubus Agriwidya, Jakarta. hal. 36-40.

DeMan, M. J. 1989. Kimia Makanan. Penerjemah : K. Padmawinata. ITB-Press, Bandung.

Grafianita. 2011. Kadar Kurkuminoid, Total Fenol dan aktivitas antioksidan simplisia (*Curcuma Xanthorize Roxb*) pada Berbagai Teknik Pengeringan. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Hermani, Hayani E, dan Sumasari M. 2010. Analisa Fitokimia (*Curcuma zedoaria, Curcuma manga dan Kaempferia pandurata*). Proseding Seminar dan Pameran Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXIII. Jakarta: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.

Hutagalung Ferdy, Dewi Kurnia H., Sidebang Bosman. 2018. Pengaruh pemanasan dan penambahan Gula Terhadap Mutu Hard Candy Hasil Samping Industri Sirup Kalamansi. Jurnal Agroindustri.

Karel, M and Lund, D.B,. 2003. Dehydrationin Physical Principles of Food Preservation, 2nd Ed. Marcel Dekker. New York, pp. 378 – 460.

Kopjar, M., and V. Pilizota. 2009. Copigmentation Effect Compounds on Red Currant Juice Anthocyanins During Storage. Croation Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research. 13(2):39-47.

Koswara, S., 2007. Teknologi Enkapsulasi Flavor Rempah-rempah. <http://ebook.repo.mercubuana-yogya.ac.id/Kuliah/materi_20141_doc/rempah%20enkapsulasi.pdf>. Diakses pada tanggal 06 Maret 2018

Leinmuller, E., H. Steingass and K. Menke. 1991. Tannins in ruminants feedstuffs. Anim. Research and Development 33:9-32

Marliani Lia, Budiana Wempi, dan Anandari Y., 2017. The Effect Of Extraction Condition on The Polyphenol Content and Antioxidant Activity Of *Curcuma zedoaria (Christm.) Roscoe Rhizome.* Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology. 4(2):57-63

Permana. 2008. Bagaimana Cara Membuat Minuman Serbuk Instan. <http://awpermana.dagdigdug.com/2008/05/19/bagaimana-caramembuat-bubuk-minuman-instan/> 12 Februari 2018.

Pujimulyani, D., Raharjo, S,. Marsono, Y. dan Santoso, U. 2010. Aktivitas antioksidan dan Kadar Seyawa Fenolik pada Kunir Putih (*Curcuma mangga Val.*) Segar dan Setelah Blanching. Journal Agritech Vol. 30(2) p.68-74.

Pujimulyani, D., Raharjo, S., Marsono, Y. dan Santoso, U., 2010.Pengaruh Blanching Terhadap Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenol, Flavonoid, dan Tanin Terkondensasi Kunir Putih (*Curcuma mangga Val.*). Agritech, Vol. 30 No.3.

Pujimulyani, D., Wazyka A., Anggrahini Sri. Dan Santoso Umar.2014. Pengaruh Penambahan Gula dan Asam Sitrat Terhadap aktivitas Antioksidan dan Waktu Rehidrasi Bubuk Instan Kunir Putih (*Curcuma mangga Val.*). Jurnal agrisains. P. 28-37.

Raina, M.H. 2011. Ensiklopedia Tanaman Obat untuk Kesehatan. Yogyakarta: Absolut.

Saefudin, Syarif, F., Chairul. 2014. Potensi Antioksidan dan Aktivitas Antiproliferasi Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria Rosc*.) pada Sel Hela. Widyariset. Vol. 17 (3) p.381-390

Salau, B.A., Odufuwa, K.T., Olukani, O.D., Atuninise, A.K., Daramola, G.G. 2015. Inrease in Tannin Content of Some Selected Nigerian Vegetables during Blanching and Juicing. Journal of Scientific Research & Reports 5(2): 152-160, 2015; Article no. JSRR.2015.082 ISSN: 2320-0227.

Sayuti, K.; Yenrina, R., 2015. Antioksidan Alami dan Sintetik; Andalas Univesity Press: Padang

Setyowati, A., dan Suryani, C., 2013. Peningkatan Kadar Kurkuminoid dan Aktivitas Antioksidan Minuman Instan Temulawak dan Kunyit. Agritech Jurnal Teknologi Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada. Vol. 33(4)

Shaimaa G.A., Mahmoud M.S., Mohamed M.R. and Emam A.A., 2016. Effect of Heat Treatment on Phenolic and Flavonoid Compounds and Antioxidant Activities of Some Egyptian Sweet and Chilli Pepper. Nat Prod Chem Res 4:3. ISSN: 2329-6836 NPCR

Suroto HS, Purwanti Tatik. 2012. Karakteristik Kandungan dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria (Berg.) Roscoe*). Jurnal Riset Teknologi Industri.

Susanti, C. M. E. 2000.Autokondensat Tanin Sebagai Perekat Kayu Lamina.(Desertasi). Jurusan IPK Pasca Sarjana IPB. Bogor.

Volden, J., Borge, G.I.A., Bengtsson, G. B., Hansen, M., Thygesen, I.E. dan Wicklund, T. (2008). Effect of thermal treatment on glucosinolates and antioxidant related parameters in red cabbage (*Brassica oleracea L. Ssp. Capitata f. rubra*). Food Chemistry 109: 595-605.

Widiyanti, Ratna.2006. Analisis Kandungan Antioksidan dan Fenol pada Jahe. Jakarta: Universitas Indonesia.

Wijayakusuma, Hembing. 2013. Penyembuhan dengan Temu Putih/*Curcuma zedoaria (Berog) Rosc.* Jakarta: Indocamp.