

Antioksidan Minuman Loloh Kunyit (*Curcuma longa* L.) Pasca Perebusan dengan Bahan Utensil Beragam Produk UKM I Ketut Mastra Desa Pejeng Kelod Tampak Siring Gianyar Bali

Antioxidants for Turmeric Loloh Drinks (*Curcuma longa* L.) Post Boiling with Various Utensil Materials, Products of UKM I Ketut Mastra Desa Pejeng Kelod Tampak Siring Gianyar Bali

^{1*)}Putu Herry Sandayani, ²Ni Ketut Wiradnyani, ³Maria Fransiska

¹Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Dhyana pura, Badung, Bali.

²Program Studi Ilmu Gizi, Universitas Dhyana pura, Badung, Bali.

³Program Studi, Pendidikan Vokasional Kesejahteraan Keluarga, Universitas Dhyana Pura, Badung, Bali.

*)Email: herrysandayani@undhirabali.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui antioksidan uji berbagai utensil dari bahan gerabah, aluminium dan *stainless steel* terhadap antioksidan minuman loloh kunyit produksi desa Pejeng Kelod Tampak Siring Gianyar, UKM I Made Mastra sebagai minuman lokal masyarakat Bali. Bahan yang digunakan dalam satu kali resep adalah 300 gr kunyit segar, 25 gr daun sirih dicuci bersih dan dikupas, kemudian dirajang kecil-kecil selanjutnya di-*blender* kemudian ditambahkan 30 gr asam jawa, 100 gr gula merah, 10 gr garam, dan 5 gr cabe, 5 gr terasi panggang (Suartana, 2018). Loloh kunyit ini menggunakan air yang dimasak terlebih dahulu, kemudian dituangkan pada bahan utama dan selanjutnya dikemas. Alat yang dipergunakan memasak loloh kunyit tidak konsisten sedangkan animo masyarakat jika memasak loloh dengan menggunakan gerabah terkesan lebih baik, ironisnya kandungan senyawa loloh kunyit sudah teridentifikasi 12 senyawa (Murna, 2019). Penelitian ini dilakukan secara eksperimental, sampel dianalisis menggunakan metode IC50 dan kapasitas antioksidan setelah memperlakukan penggunaan wadah pemanas loloh kunyit berbagai bahan yaitu gerabah, aluminium dan *stainless steel*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang significant dari penggunaan alat memasak gerabah, aluminium dan *stainless steel*. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa memasak loloh kunyit dengan menggunakan gerabah, menunjukkan angka kapasitas antioksidan tertinggi (623,91 µg GAEAC/g bahan), dibandingkan dengan kapasitas antioksidan menggunakan aluminium (353,2 µg GAEAC/g bahan) maupun *stainless steel* (559,1 µg GAEAC/g bahan), dan tanpa perlakuan (kontrol) (631,1 µg GAEAC/g bahan)

Kata Kunci: Utensil, Loloh kunyit, Pejeng Kelod, Antioksidan, Gerabah.

ABSTRACT

This study aims to determine the antioxidant levels of various utensils from pottery, aluminum and stainless steel against the antioxidants of turmeric loloh drinks produced by the SME owned by I Made Mastra in the village of Pejeng Kelod Tampak Siring Gianyar, as a local drink for the Balinese people. The ingredients used in one recipe are 300 grams of fresh turmeric, 25 grams of betel leaf, washed and peeled, then chopped into small pieces, then in a blender, then add 30 grams of tamarind, 100 grams of brown sugar, 10 grams of salt, and 5 gr chilies, 5 gr grilled shrimp paste (Suartana, 2018). This turmeric loloh uses boiled water first, then it is poured into the main ingredient and then it is packaged. The tools used to cook turmeric loloh are inconsistent, while the public's interest for loloh cooked using pottery seemed better, ironically 12 compounds have been identified in the loloh turmeric compound (Murna, 2019). This research was conducted experimentally, the samples were analyzed using the IC50

method and their antioxidant capacity after treating the use of turmeric lolohe heating containers with various utensil, namely pottery, aluminum and stainless steel. The results indicated that there was a significant difference in the use of pottery, aluminum and stainless steel cooking tools. Further test of the Smallest Significant Difference (LSD) is known that cooking turmeric lolohe using pottery, shows the highest antioxidant capacity (623.91 μg GAEAC / g material), compared to the antioxidant capacity using aluminum (353.2 μg GAEAC / g material) and stainless steel (559.1 μg GAEAC / g material), and without treatment (control) (631.1 μg GAEAC / g material), and inversely proportional to IC50 lolohe turmeric control (2208.7 ppm), using earthenware (3426.09 ppm) using stainless steel (4792.46 ppm), or using aluminum (6122.40 ppm)

Keywords: Utensil, Lolohe Turmeric, Pejeng Kelod, Antioxidant, Pottery.

PENDAHULUAN

Lolohe 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 adalah kunyit segar yang ditambah bumbu rujak seperti asam jawa, gula palem, garam, dan cabe. Lolohe kunyit ini tidak mengalami proses pemasakan, tetapi dalam proses pembuatannya menggunakan air yang sudah dimasak sebelumnya. Proses pembuatannya dengan cara menghaluskan rimpang kunyit bersama air menggunakan *blender*, kemudian diperas untuk mendapatkan ekstraknya setelah itu dibumbui dengan asam, cabe, garam, *palm sugar*, kemudian disaring dan dikemas dengan botol plastik. Pemasakan minuman lolohe kunyit diperlukan untuk mengeluarkan senyawa bioaktif seperti antioksidan dari vacuola sel jaringan tanaman (Wiradnyani, 2014). Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Miglio, C, 2008) dinyatakan bahwa pemasakan dengan metode merebus merupakan metode terbaik terhadap kandungan fenol, karotinoid dan kapasitas antioksidan dari wortel dan brokoli sedangkan, penggunaan alat *microwave* dapat menurunkan total *phenolic* pada bunga kol dan bayam (Natella, *at al*,2010)

Metode dan utensil memasak sangat banyak jenisnya dan kegunaanya, Beberapa senyawa bioaktif akan menimbulkan reaksi terhadap alat memasak seperti alat yang berasal dari logam, aluminium, *stainless steel* atau alat yang berasal dari tanah liat. Animo yang terjadi pada masyarakat adalah memasak dengan menggunakan panci dari tanah liat/ gerabah dengan harapan untuk mendapatkan senyawa bioaktif yang lengkap. Animo ini

perlu dikaji ulang, untuk lebih memastikan kebenaran. Data hasil penelitian (Prasanna, K.D, Gunathilake, *et al*, 2018) menyatakan bahwa menggoreng menyebabkan pengurangan bioaktif utama dan aktivitas antioksidan pada semua sayuran berdaun yang diuji. Namun, daun *C. auriculata* dan *C. asiatica* yang dikukus dan direbus telah menunjukkan tingkat polifenol, flavonoid, dan kapasitas antioksidan yang lebih besar dibandingkan dengan daun segar. Odularu, A,T *et al* (2013) menyatakan analisis penyerapan aluminium oleh beras yang direbus dalam air suling dalam berbagai wadah, seperti pot aluminium lama dan baru, wadah tanah liat, pot *stainless steel*, dan pot baja, dilakukan. 10 g beras diambil sebagai sampel yang representatif.

Analisis kolorimetri dari metode klasik digunakan untuk menentukan konsentrasi aluminium. Kontrol untuk aluminium adalah $350 \pm 130 \mu\text{g} / \text{g}$. Pot aluminium baru memiliki konsentrasi $126 \pm 64 \mu\text{g} / \text{g}$, pot aluminium lama memiliki $314 \pm 128 \mu\text{g} / \text{g}$, pot tanah liat baru memiliki $132 \pm 68 \mu\text{g} / \text{g}$, pot tanah liat lama memiliki $195 \pm 137 \mu\text{g} / \text{g}$, baja baru pot memiliki $241,00 \pm 200 \mu\text{g} / \text{g}$, peralatan baja tua memiliki $186,83 \pm 75,18 \mu\text{g} / \text{g}$, peralatan stainless steel baru memiliki $294,83 \pm 163 \mu\text{g} / \text{g}$, dan peralatan stainless steel tua memiliki $289,00 \pm 75,155 \mu\text{g} / \text{g}$.

Kontaminasi aluminium pada sampel beras yang dipergunakan sangat berbahaya bagi kesehatan seperti kehilangan memori, kerusakan system saraf pusat, demensia, gemetar parah dan kelesuan. Pengujian berbagai alat memasak dari bahan yang berbeda lolohe kunyit dari daerah Pejeng Gianyar terhadap tingkat kepuasan konsumen belum pernah dilakukan. Tujuan dari

penelitian ini adalah untuk mengetahui berbagai alat memasak yang digunakan dalam menentukan kapasitas dan aktivitas antioksidan dari minuman lolo kuyit produksi desa Pejeng, Gianyar sebagai minuman lokal masyarakat yang ada di Bali.

METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah : air, rimpang kunyit, asam jawa, gula merah, garam (bahan dasar lolo kuyit yang berasal dari desa Pejeng, Gianyar, Bali, diperoleh dari kebun ketua kelompok PKM Bpk Mastra Desa Pejeng, Gianyar Bali. 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.

Prosedur Penelitian

Penyiapan sampel lolo kuyit dilakukan dengan cara: mengambil sampel dilakukan dengan memesan langsung via Wa/telepon ke tempat produksi lolo kuyit bapak I Ketut Mastra desa Pejeng, Gianyar, Bali, seminggu sebelumnya untuk memastikan bahan-bahan yang dipergunakan belum diolah. Bahan-bahan dasar lolo kuyit diolah di Laboratorium Pangan Udayana dengan menggunakan metode memasak boiling (B) dan perlakuan berbagai jenis alat memasak:

yaitu alat memasak dengan pengaron/gerabah (P1), alat memasak dengan stainless steel (P2), alat memasak dengan aluminium (P3) akan mendapatkan 3 jenis perlakuan yaitu:

- B1P1 adalah merebus dengan menggunakan alat dari bahan pengaron
- B1P2 adalah merebus dengan menggunakan alat dari stainless steel
- B1P3 adalah merebus dengan menggunakan alat dari aluminium
- B0P0 adalah kontrol berupa sampel lolo kuyit dari Desa Pejeng, Gianyar

Setelah sampel mendapat ke-3 perlakuan B1P1, B1P2, B1P3 dan kontrol B0P0, selanjutnya sampel siap diuji IC 50 dan kapasitas antioksidanya dengan masing-masing uji menjadi 3 sampel, sehingga ada 12 unit pengujian.

Uji Kapasitas Antioksidan minuman lolo kuyit (Winarsi, 2007), dilakukan dengan cara masing-masing perlakuan (B0P0), (B1P1), (B1P2), (B1P3) minuman lolo kuyit desa Pejeng, Gianyar Bali, ditimbang sebanyak 1 g kemudian dilarutkan dalam metanol 100% sebanyak 10 ml, lalu di-vortex dan disaring. Fraksi minuman lolo kuyit, dan larutan DPPH yang telah dibuat, masing-masing diambil 0.5 ml, dan kemudian direaksikan 3,5 ml larutan DPPH 1 mM dalam tabung reaksi tertutup yang berbeda yang telah diberi label. Campuran tersebut kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit dan diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm, dan dapat dibaca kapasitas antioksidan, dan, aktivitas antioksidan dari masing-masing sampel dinyatakan dengan persen inhibisi yang dihitung dengan rumus berikut:

Regresi : $Y = ax + b$.

$$\text{Rumusnya (ppmGAEAC)} = \frac{\text{konsentrasi(ppm)} \times \text{Tv} \times \text{Fp} \times 1000.000}{\text{W sampel (mg)}}$$

Keterangan : Tv = total volume (liter), Fp = faktor pengeceran, Konsentrasi = hasil penghitungan kurva standar, GAEAC= *Galat Acid Equivalent Antioksidan Capacity*.

Analisis Data

Uji kapasitas antioksidan dan rendemen fraksi minuman *lolo kuyit* dianalisis dengan menggunakan analisis variant (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh

yang bermakna (taraf 5%) maka analisis dilanjutkan dengan uji beda rerata antar perlakuan dengan uji perbandingan berganda BNT (Uji Beda Nyata terkecil). Analisis penentuan IC 50 dan kapasitas antioksidan

minuman lolah kunyit dilakukan dengan analisis analisis variant (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh yang bermakna (taraf 5%) maka analisis dilanjutkan dengan uji beda rerata antar perlakuan dengan uji perbandingan berganda BNT (Uji Beda Nyata tertinggi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis variant (ANOVA) uji berbagai *utensil* terhadap kapasitas dan aktivitas antioksidan lolah kunyit yang diproduksi oleh UKM I Ketut Mastra yang ada di Pejeng Kelod, Tampaksiring Gianyar Bali menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap semua perlakuan uji. Metode memasak yang diterapkan dalam penelitian ini adalah dengan cara perebusan. Perebusan lolah kunyit dengan perlakuan berbagai alat memasak (*utensil*) yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata satu sama lainnya yaitu perebusan lolah dengan menggunakan aluminium, *stainless steel* maupun dengan alat memasak dari tanah liat yaitu gerabah.

Kapasitas Antioksidan

Perlakuan dengan menggunakan alat yang berbeda tersebut berpengaruh nyata terhadap kapasitas antioksidan minuman lolah kunyit produksi UKM I Ketut Mastra. Kapasitas antioksidan yang menggunakan gerabah menunjukkan nilai tertinggi dibandingkan dengan kapasitas antioksidan yang menggunakan *stainless steel* maupun aluminium, dimana perebusan dengan menggunakan gerabah dengan kapasitas antioksidan (623,91 µg GAEAC/g bahan), dan stainlesssteel (559,1 µg GAEAC/g bahan), maupun aluminium (353,2 µg GAEAC/g bahan).

Kapasitas antioksidan sampel yang direbus dengan menggunakan gerabah, *stainless steel* dan aluminium lebih rendah dari kapasitas antioksidan sampel tanpa perlakuan/kontrol (631,1 µg GAEAC/g bahan), hal ini disebabkan oleh senyawa antioksidan yang terkandung di dalam lolah kunyit UKM I Ketut Mastra kemungkinan tidak mengalami kerusakan akibat pemanasan, hal ini sesuai dengan penelitian (Koswara, 2007) pada penelitian teknologi enkapsulasi *flavor* rempah-rempah, yang menyatakan

bahwa kemungkinan kehilangan komponen volatil dalam proses pengolahan yang biasanya disebabkan oleh suhu yang tinggi. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini mengungkapkan bahwa tanaman pangan yang berbeda memiliki potensi yang berbeda pula mengakumulasi logam dari jenis bahan *utensil* yang dipergunakan untuk memasak (Emmanuel, 2013).

Di samping itu, bahan pembuat *utensil* mengalami korosi karena alat mengalami panas yang tinggi sehingga bahan makanan yang dipanaskan tercemar logam (Kristin, 2013), kemungkinan yang terjadi adalah menurunnya kemampuan kapasitas antioksidan dalam mengkelat radikal bebas dari logam tersebut apabila memanaskan menggunakan gerabah, *stainless steel* maupun aluminium.

Kondisi Sampel tanpa perlakuan menyebabkan senyawa antioksidan yang ada di dalamnya masih utuh hal ini sesuai dengan penelitian yang diadakan oleh (Murna, 2019) bahwa identifikasi senyawa lolah kunyit UKM I Ketut Mastra Pejeng Kelod Tampaksiring, Gianyar, Bali dengan hasil yang diperoleh GCMS terdapat 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%).

Uji statistik terhadap kapasitas antioksidan masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata, perlakuan dengan menggunakan gerabah menunjukkan perbedaan yang nyata secara significant ($p < 0,01\%$) terhadap perlakuan alat memasak dengan menggunakan *stainless steel*, maupun aluminium dimana sampel yang direbus dengan menggunakan gerabah menunjukkan nilai kapasitas antioksidan lebih tinggi (623,91 µg GAEAC/g bahan) dibandingkan dengan kapasitas antioksidan yang menggunakan *stainless steel* (559,1 µg GAEAC/g bahan) maupun aluminium (353,2 µg GAEAC/g bahan), hal ini disebabkan kemungkinan daya penghantar panas oleh alat dari bahan gerabah

lebih rendah daripada alat memasak yang berasal dari bahan *stainless steel* maupun aluminium, hal ini sangat berpengaruh terhadap peningkatan suhu pada masing-masing bahan alat memasak yang berbeda. Perbedaan bahan utensil yang digunakan dapat dilihat dari Gambar 1.

Suhu yang tinggi menyebabkan besarnya penguapan yang terjadi sehingga memungkinkan turunnya kapasitas antioksidan, penguapan menyebabkan volume cairan sampel berkurang, hal ini terlihat perbedaan hasil pemanasan dengan menggunakan *utensil* dari bahan yang berbeda, keadaan ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Pemanasan lolah Kunyit Menggunakan Utensil Dari bahan Gerabah, Stainlesstel dan Aluminium



Gambar 2. Hasil Perebusan Lolah Kunyit dengan berbagai utensil

Pemanasan yang tinggi menyebabkan turunnya kapasitas antioksidan, Gambar 2 memperlihatkan pengurangan volume yang berbeda pada hasil pemanasan menggunakan *utensil* dari bahan yang berbeda. Penelitian ini didukung oleh penelitian (Kusuma dkk., 2019) pada penelitian pengaruh suhu pengering terhadap aktivitas antioksidan teh herbal kulit kakao, dimana pada suhu pengeringan 95^oC aktivitas antioksidan teh herbal kakao menjadi lebih tinggi.

Kemungkinan yang lain adalah telah terjadi korosi *utensil* dari tanah liat, stainlesssteel maupun aluminium dari bahan logam berat yang dikandung ke dalam bahan makanan yang dipanaskan, hal ini akan menjadi toksin pada bahan makanan yang

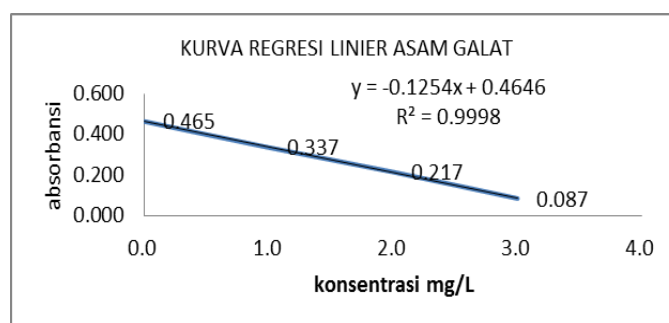
dipanaskan, penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Emmanuel U.D, and Godwin, A. E., 2013) yang menganalisis kadar beberapa logam berat (Fe, Zn, Cd, Ni, Mn, Cr, Co, Pb, Cu dan Al) dalam makanan pokok, nasi, dimasak dengan peralatan berbeda (besi, baja tahan karat tua, baru stainless steel, aluminium lama, baru dan aluminium dan pot tanah liat). Prosedur analitis standar digunakan sambil memastikan proses kendali mutu yang baik.

Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan nasi mentah (kontrol 1) dan nasi yang dimasak dalam gelas beaker (kontrol 2), logam yang dianalisis secara signifikan lebih tinggi (kecuali baja tahan karat lama, panci tanah liat tua dan panci aluminium lama) di semua

peralatan memasak dibandingkan dengan kedua kontrol. Konsentrasi logam berat yang tinggi adalah Besi (Fe) yang berkisar antara $17,30 \pm 3,45$ mg / kg pada nasi yang dimasak dengan Old Steel Pot (OSP) dan $90,53 \pm 16,23$ mg / kg dalam New Stainless Steel Pot (NSS). Ini diikuti oleh Zinc (Zn), $5,01 \pm 2,10$ mg / kg dalam Old Steel Pot (OSP) dan $17,93 \pm 12,23$ mg / kg dalam New Stainless Steel Pot (NSS). Konsentrasi logam berat terendah adalah Kadmium (Cd) yang berkisar antara $0,03 \pm 0,01$ pada nasi yang dimasak dengan Old

Aluminium Pot (OAP) sampai $0,10 \pm 0,02$ pada New Steel Pot (NSP). Perkiraan Asupan Harian beberapa logam dalam peralatan memasak melebihi batas aman. Hasil dari penelitian ini mengungkap kontaminasi makanan oleh berbagai peralatan.

Kapasitas antioksidan yang dihasilkan setelah pemanasan menggunakan berbagai *utensil* menggunakan standar asam galat, dan grafik standar asam galat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Persamaan Standar Asam Galat Kapasitas Antioksidan Loloh Kunyit UKM I Ketut Mastra

Tabel 1. Kapasitas dan aktivitas Antioksidan Minuman Loloh Kunyit UKM I Ketut Mastra, Pejeng Kelod Tampak Siring, Gianyar Bali

Perlakuan	Kapasitas Antioksidan $\mu\text{g GAEAC/g}$ bahan
Aluminium	$353,2^c \pm 0,6000$
Stainless	$559,1^b \pm 0,3215$
Gerabah	$623,91^a \pm 0,1528$
Kontrol	$631,1^a \pm 0,6000$

SIMPULAN DAN SARAN

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari hasil penelitian ini adalah, Kapasitas antioksidan loloh kunyit UKM I Ketut Mastra perlakuan berbagai jenis bahan utensil untuk memasak loloh kunyit dari stainless, aluminium maupun gerabah (tanah liat) menunjukkan bahwa kapasitas antioksidan terendah adalah loloh kunyit yang dimasak dengan menggunakan gerabah ($623,91 \mu\text{g GAEAC/g}$ bahan) setelah itu diikuti dari stainless ($559,1 \mu\text{g GAEAC/g}$ bahan) dan terakhir aluminium ($352,2 \mu\text{g GAEAC/g}$ bahan)

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada KEMENRISTEK yang telah

memberikan dana untuk menyelesaikan penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Essam A.H.A.L., Zubaidy, Fathia S. M. Bassioni. (2011). Effect of pH, Salinity and Temperature on Aluminium Cookware Leaching During Food Preparation, *Electrochemical Science Journal*, 6: 6424-6441
- Emmanuel U. D., G. A. Ebong. (2013). Impact Of Cooking Utensils On Trace Metal Levels Of Processed Food Items. *Annals. Food Science and Technology. Chemistry Department, University of Uyo*, P. M. B 1017,

Available on-line www.afst.valahia.ro
350 Volume 14, Issue 2.

- Kusuma, I.G.N.S., I.N.K Putra, L.P.T. Darmayanti. (2019). Pengaruh Suhu Penghering Terhadap Aktiitas Antioksidan The Herbal Kulit Kako *Theobroma cacao L.*). Jurnal Ilmu danTeknologi Pangan . 01 8(1)
- Putra, I.G.N.A., Yussarini, N.L.A., Widarta, I. W.R. (2019). Pengaruh lama Perebusan Terhadap Karakteristik Loloh Don Piduh. B Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 8(2) :189- 196.
- Pokorny, J., N, Yanishlea, M.Gordon. (2001). Antioxidant in Food. Woodhead Publishing Ltd., England