

ANTIOXIDANT AND ANTIBACTERIAL CAPACITY OF LOLOH SEMBUNG (*Blumea balsamifera*) BASED ON EXTRACTION METHOD

KAPASITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI *LOLOH* SEMBUNG (*Blumea balsamifera*) BERDASARKAN METODE EKSTRAKSI

IGA. Wita Kusumawati, I B A. Yogeswara

Faculty of Health Science and Technology, Universitas Dhyana, Bali

ABSTRACT

Loloh sembung (Blumea balsamifera) is a traditional herbal drink which of the extraction methods can be done by boiling and brewing. Loloh sembung was prepared from fresh and dried leaves. Loloh sembung extracted by different methods producing phenolic content, tannin content, antioxidant capacity, are different. Dried leaves were extracted by brewing have high content of total phenolic was at 13.15±0.11 mg GAE/g sample, while dried leaves were extracted by boiling have high content of tannin and antioxidant capacity were at 1.65±0.01 mg TAE/g sample and 5.55±0.01 mg GAE/g sample respectively. Both of fresh and dried leaves were extracted by boiling and brewing were not show inhibiti on against Escherichia coli and Staphylococcus aureus bacteria.

Key words : loloh sembung, total phenolic content, tannin content, antioxidant capacity, antibacterial

ABSTRAK

Loloh sembung (Blumea balsamifera) merupakan minuman tradisional masyarakat Bali yang proses pengolahannya dapat dilakukan dengan cara perebusan maupun penyeduhan. Loloh sembung dibuat dari daun sembung segar maupun daun yang telah dikeringkan. Loloh sembung yang dibuat dengan metode yang berbeda menghasilkan kandungan total fenolik, kadar tanin dan kapasitas antioksidan yang berbeda. Loloh sembung yang berasal dari daun kering yang dibuat dengan metode penyeduhan memiliki kandungan total fenolik yang tinggi yaitu sebesar 13,15±0,11 mg GAE/g sampel, sedangkan loloh sembung yang berasal dari daun kering yang dibuat dengan metode perebusan memiliki kadar tanin dan kapasitas antioksidan yang tinggi, masing-masing sebesar 1,65±0,01 mg TAE/g sampel dan 5,55±0,01 mg GAE/g sampel. Loloh sembung yang berasal dari daun segar maupun yang dikeringkan baik itu diolah dengan cara perebusan maupun penyeduhan tidak memberikan penghambatan terhadap bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus.

Kata kunci : loloh sembung, total fenolik, kadar tanin, kapasitas antioksidan, antibakteri

PENDAHULUAN

Konsumsi obat-obatan yang bersifat kimia mengandung berbagai hal yang bisa menimbulkan efek komplikasi terhadap kesehatan, sehingga masyarakat beranggapan mengkonsumsi obat dari bahan tumbuh-tumbuhan dirasa lebih aman. Konsumsi minuman tradisional yang berefek bagi kesehatan telah dilakukan secara turun temurun dengan berbagai macam cara pembuatannya. Minuman tradisional Bali dikenal dengan sebutan *loloh*. Pada umumnya masyarakat Bali membuat *loloh* dengan menggunakan ekstrak yang berasal dari tumbuhan misalnya pada bagian akar, batang, biji, buah serta daun. Bagian-bagian dari berbagai jenis tumbuhan memiliki khasiat sebagai obat.

Sembung (*Blumea balsamifera*) merupakan salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat (Aminul *et al.*, 2013; Suweta, 2013). Tumbuhan ini termasuk jenis tanaman liar dan mudah dibudidayakan. Masyarakat Bali umumnya menggunakan bagian daun dari tumbuhan sembung untuk digunakan sebagai *loloh*. *Loloh* sembung dipercayai dapat mengobati penyakit panas dalam dan diare. Tanaman sembung memiliki kandungan zat aktif yaitu minyak atsiri 0,5% (sineol, borneol, landerol, dan kamper), flavanol, tanin, damar dan ksantoksin (Mursito, 2002). Berdasarkan beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa daun sembung memiliki khasiat sebagai anti radang, memperlancar peredaran darah, mematikan pertumbuhan bakteri dan menghangatkan badan (Ali *et al.*, 2005;

Corresponding Author : IGA. Wita Kusumawati
Email: witakusumawati@yahoo.co.id

Mursito, 2002; Norikura *et al*, 2008; Sakee *et al*, 2011).

Secara empiris, proses pengolahan *lolo*h sembung secara tradisional oleh masyarakat Bali dilakukan dengan cara merebus daun sembung segar selama 30 menit dengan suhu air 100°C atau dengan cara menambahkan gerusan daun sembung segar ke dalam air bersih (Nathalie, 2009). Dari pengolahan *lolo*h sembung ini belum diketahui apakah daun segar dan daun yang dikeringkan serta perbedaan proses pembuatan secara direbus atau digerus memiliki khasiat yang sama sebagai obat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Szydłowska-Czerniak (2012), dilaporkan bahwa proses pengolahan akan mempengaruhi kandungan antioksidan pada bahan makanan. Sehingga perbedaan metode pembuatan dan daun yang digunakan untuk membuat *lolo*h sembung dapat mempengaruhi komponen bioaktif yang berperan sebagai antioksidan dan antibakteri pada *lolo*h sembung. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode pengolahan *lolo*h sembung yang berasal dari daun segar dan daun yang dikeringkan terhadap kapasitas antioksidan dan serta menguji kemampuan *lolo*h sembung sebagai antibakteri yang dapat digunakan untuk pencegahan diare.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial. Daun sembung yang digunakan sebagai sampel berasal dari daun segar dan daun yang telah dikeringkan. Metode pembuatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan perebusan dan penyeduhan yang kemudian dilakukan pengujian total fenolik, kadar tanin, kapasitas antioksidan dan kapasitas antibakteri.

Daun sembung (*Blumea balsamifera*) segar yang dipetik pada bulan Februari 2015, berasal dari Desa Kukuh, Tabanan, Bali. Daun sembung diidentifikasi di laboratorium taksonomi Fakultas Biologi Universitas Udayana. Biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* berasal dari Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, media *Nutrient Agar* (NA), media cair *Nutrient Broth* (NB). Bahan kimia yang digunakan untuk ekstraksi adalah air minum dalam kemasan (AMDK). Bahan yang digunakan adalah Folin-Ciocalteu (*Merck*) sodium karbonat 22% (*Merck*), Follin denish reagen (*Merck*), asam galat (*Sigma-Aldrich*), asam tanat (*Sigma-Aldrich*), DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) (*Sigma-Aldrich*) dan akuades.

Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1601), neraca analitik, kompor listrik, alat-alat

gelas (beker, tabung reaksi, pipet volume, corong kaca), dan kertas saring.

Metode

Penelitian ini diawali dengan pembuatan *lolo*h sembung. Untuk daun segar, *lolo*h sembung dibuat melalui tahap pencucian daun sembung, penirisan, dan ekstraksi. Sedangkan untuk daun yang dikeringkan, terdapat proses pengeringan sebelum dilakukan ekstraksi. Pengeringan dilakukan tanpa menggunakan sinar matahari selama 10 hari pada suhu 32±0,0°C, pengecilan ukuran dengan *blender* (Philips), dan ekstraksi. Analisis yang dilakukan berupa analisis total fenolik, kadar tanin, kapasitas antioksidan dan antibakteri.

Metode ekstraksi

Perebusan

Sebanyak 25 gram sampel daun segar atau 1 gram sampel daun kering masing-masing diekstraksi dengan penambahan 100 ml AMDK (1:4) atau (1:10) kemudian direbus selama 10 menit. Kemudian air rebusan disaring dan selanjutnya dilakukan analisis kandungan antioksidan dan antibakteri.

Penyeduhan

Sebanyak 25 gram sampel daun segar atau 1 gram sampel daun kering masing-masing diekstraksi dengan penambahan 100 ml AMDK (1:4) atau (1:10) dengan suhu air sekitar 70°C, diaduk kemudian didiamkan selama 10 menit. Kemudian disaring dan selanjutnya dilakukan analisis kandungan antioksidan dan antibakteri.

Pengukuran total fenolik (Benayad *et al*, 2014)

Sebanyak 0,1 mL ekstrak ditambahkan dengan 0,5 mL reagen Folin-Ciocalteu. Aduk larutan tersebut dan diamkan selama 6 menit. Tambahkan 2,5 mL larutan sodium karbonat 5%. Kemudian campuran diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Absorbansi larutan diukur dengan panjang gelombang 760 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis. Sebagai blanko digunakan air sebagai pengganti sampel. Sebagai standar digunakan asam galat pada berbagai konsentrasi. Kadar fenolik dinyatakan dalam satuan mg ekuivalen asam galat/g sampel (mg GAE/g).

Penentuan kadar tanin (Suhardi,1997)

Sebanyak 1 mL sampel dimasukkan dalam labu takar 10 mL kemudian ditambahkan 0,5 mL pereaksi Follin Denis dan 8,5 ml natrium karbonat 5% kemudian dikocok dan dibiarkan 40 menit. Setelah itu diukur absorbansinya pada panjang gelombang 725 nm dan dihitung kadar taninnya.

Sebagai blanko digunakan air sebagai pengganti sampel. Sebagai standar digunakan asam tanat pada berbagai konsentrasi.

Penentuan kapasitas antioksidan (Hanani, 2005)

Membuat kurva standar asam galat dengan konsentrasi 0, 1, 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Sebanyak 1 ml larutan standar atau sampel ditambahkan 3 ml larutan DPPH (0,004% dalam metanol) dan didiamkan 30 menit pada ruang gelap. Setelah itu diukur absorbansinya pada 517 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-vis.

Penentuan aktivitas antibakteri (Bauer et al, 1966)

Sampel diuji daya penghambatannya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan menggunakan metode difusi agar dengan menggunakan *paper disk*. Uji aktivitas antibakteri diawali dengan penyiapan media agar cawan dengan ketebalan 2-3 mm (15 ml) dan dibiarkan memadat. Biakan 50 µl bakteri uji yang mengandung 10^6 CFU/ml dalam media agar yang sudah memadat dan disebar dengan batang bengkok. *Paper disk* dengan diameter 0,8 mm diletakkan di atas lempengan agar yang telah berisi suspensi bakteri uji, kemudian setiap perlakuan *dispot* sebanyak 50 µl sampel di atas masing-masing *paper disk*. Setelah itu dikeringkan selama 30 menit dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C pada posisi terbalik. Pada uji ini, hasil dinyatakan positif jika terbentuk zona bening pada suspensi bakteri yang menunjukkan penghambatan pertumbuhan bakteri. Diameter zona bening yang terbentuk diukur menggunakan penggaris.

Analisis statistik

Analisis statistik pada sampel dan perlakuan menggunakan uji *one way analysis of variance* (ANOVA). Jika didapatkan hasil uji yang berbeda secara signifikan maka dilakukan uji dengan metode Tukey. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi taksonomi dan Ekstraksi

Identifikasi taksonomi menunjukkan hasil bahwa sampel daun merupakan spesies *Blummea balsamifera* yang termasuk dalam famili *Asteraceae*. Ekstraksi daun sembung dilakukan dengan pelarut air dengan cara direbus selama 10 menit ataupun diseduh masing-masing sebanyak 25 gram daun sembung segar atau 1 gram daun sembung kering dalam 100 ml air. Pemilihan air sebagai pelarut didasarkan pada sifat air yang

mudah digunakan, efisien dan merupakan pelarut yang universal yang dapat digunakan untuk melarutkan berbagai analit (Ammar et al, 2015; Dai and Rusell, 2010). Dan alasan lain dalam pemilihan air sebagai bahan pelarut dikarenakan masyarakat Bali umumnya menggunakan air dalam membuat *loloh* (Wita et al., 2014). Filtrat yang dihasilkan dari perebusan atau penyeduhan merupakan *loloh*, yang kemudian dilakukan pengujian kandungan total fenolik, kadar tanin, kapasitas antioksidan dan aktivitas antibakteri.

Total Fenolik

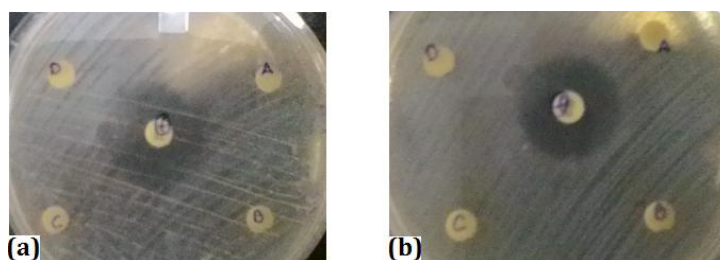
Kandungan total fenolik dari *loloh* sembung dihitung berdasarkan persamaan linier yang diperoleh dari kurva kalibrasi standar asam galat pada konsentrasi 0-100 ppm, yaitu sebesar $y = 0,0026x + 0,0333$ dengan nilai regresi linier sebesar 0,9889. *Loloh* sembung yang diolah dengan cara perebusan dan penyeduhan memiliki kandungan total fenol yang berbeda, seperti yang terlihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis menggunakan ANOVA ($p < 0,05$) menunjukkan nilai berbeda secara signifikan untuk masing-masing sampel. Hasil uji lanjut dengan metode Tukey menunjukkan bahwa masing-masing sampel memiliki perbedaan total fenolik yang signifikan.

Kandungan total fenolik *loloh* sembung yang diekstraksi dengan metode penyeduhan menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode perebusan. *Loloh* sembung yang berasal dari daun segar dan daun kering yang diolah dengan penyeduhan masing-masing memiliki kandungan total fenolik sebesar $0,51 \pm 0,00$ dan $13,15 \pm 0,11$ mg GAE/g sampel. Sedangkan *loloh* yang berasal dari daun segar dan daun yang telah dikeringkan diolah dengan perebusan masing-masing memiliki kandungan total fenolik sebesar $0,12 \pm 0,002$ dan $9,43 \pm 0,11$ mg GAE/g sampel. Rendahnya kandungan total fenolik pada pembuatan *loloh* sembung dengan cara direbus menunjukkan bahwa meningkatnya suhu ekstraksi menyebabkan kandungan total fenolik menjadi menurun. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Tsai et al. (2012) yang melaporkan bahwa kandungan total fenolik dari ekstrak bunga *E. purpurea* meningkat pada suhu ekstraksi sekitar 25-65°C. Selain suhu ekstraksi, metode dan solven yang digunakan untuk mengekstraksi juga berpengaruh pada kandungan total fenolik yang dihasilkan. Ammar et al. (2015) dilaporkan bahwa kandungan senyawa fenol dari ekstrak bunga *O.ficus-indica* tidak hanya dipengaruhi oleh kepolaran solven yang digunakan saat ekstraksi,

Tabel I. Total Fenolik, Kadar Tanin dan Kapasitas Antioksidan pada *Loloh Sembung*

Sampel	Metode Pengolahan	Total fenolik	Kadar tanin	Kapasitas antioksidan
Daun segar	Perebusan	0,12±0,002 ^a	0,16±0,0005 ^b	0,18 ^c
	Penyeduhan	0,51±0,00 ^b	0,10±0,001 ^a	0,10 ^b
Daun dikeringkan	Perebusan	9,43±0,11 ^c	1,65±0,01 ^a	5,55 ^d
	Penyeduhan	13,15±0,11 ^d	0,18±0,02 ^b	0,03 ^a

*Perbedaan huruf pada kolom yang sama, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)



Gambar 1. Diameter penghambatan loloh sembung terhadap *E. coli* (a) dan *S. aureus* (b) A: daun sembung segar perebusan, B: daun sembung segar penyeduhan, C: daun sembung kering perebusan, D: daun sembung kering penyeduhan, +: (kontrol positif) antibiotik tetracycline

tetapi juga dipengaruhi oleh metode ekstraksi yang digunakan. Kemampuan air dalam melarutkan residu senyawa organik dan gula dapat mempengaruhi kandungan total fenolik yang dihasilkan (Chirinos *et al*, 2007).

Kadar tanin

Kadar tanin yang terdapat pada *loloh* sembung dihitung berdasarkan persamaan linier yang diperoleh dari kurva kalibrasi standar asam tanat pada konsentrasi 0-80 ppm, yaitu sebesar $y = 0,0095x + 00308$ dengan nilai regresi linier sebesar 0,9751. *Loloh* sembung yang diolah dengan cara perebusan dan penyeduhan memiliki kadar tanin yang berbeda, seperti yang terlihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis menggunakan ANOVA ($p < 0,05$), yang menunjukkan nilai berbeda secara signifikan untuk masing-masing sampel. Hasil uji lanjut dengan metode Tukey menunjukkan bahwa masing-masing sampel tidak memiliki perbedaan kadar tanin yang signifikan

Loloh sembung yang diolah dengan direbus memiliki kadar tanin yang lebih tinggi dibandingkan yang diseduh. *Loloh* sembung yang berasal dari daun segar dan daun kering diolah dengan penyeduhan masing-masing memiliki kadar tanin sebesar $0,10 \pm 0,001$ dan $0,18 \pm 0,02$ mg TAE/g sampel. Sedangkan *loloh* sembung yang berasal dari daun segar dan daun kering yang diolah dengan direbus masing-masing memiliki kadar tanin sebesar $0,16 \pm 0,0005$ dan $1,65 \pm 0,01$ mg TAE/g sampel. Tanin memiliki sifat yang mudah larut dalam air (pelarut polar), terutama

dalam air panas, sehingga pembuatan *loloh* sembung dengan direbus menghasilkan kadar tanin yang tinggi. Beberapa senyawa yang sensitif terhadap panas seperti tanin akan mudah diperoleh melalui metode yang menggunakan pemanasan (Wang and Weller, 2006).

Kapasitas Antioksidan

Kapasitas antioksidan yang terdapat pada *loloh* sembung dihitung berdasarkan persamaan linier yang diperoleh dari kurva kalibrasi standar asam galat pada konsentrasi 0-20 ppm, yaitu sebesar $y = -0,0092x + 04309$ dengan nilai regresi linier sebesar 0,8947. *Loloh* sembung yang diolah dengan cara direbus dan diseduh memiliki kapasitas antioksidan yang berbeda secara signifikan, seperti yang terlihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis menggunakan ANOVA ($p < 0,05$) yang menunjukkan nilai berbeda secara signifikan untuk masing-masing sampel. Hasil uji lanjut dengan metode Tukey menunjukkan bahwa masing-masing sampel memiliki perbedaan kapasitas antioksidan yang signifikan.

Loloh sembung yang dibuat dengan direbus memiliki kapasitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan diseduh. *Loloh* sembung yang berasal dari daun segar dan daun kering diolah dengan diseduh masing-masing memiliki kapasitas antioksidan sebesar $0,10 \pm 0,00002$ dan $0,03 \pm 0,00005$ mg GAE/g sampel. Sedangkan *loloh* sembung yang berasal dari daun segar dan daun kering diolah dengan direbus masing-masing memiliki kapasitas antioksidan sebesar

0,18±0,0001 dan 5,55±0,01 mg GAE/g sampel. Dari penelitian ini terlihat bahwa pada *lolah* sembung memiliki banyak senyawa-senyawa yang tahan terhadap pemanasan yang berperan sebagai antioksidan, sehingga untuk dapat mengekstrak senyawa-senyawa tersebut perlu dilakukan dengan menggunakan direbus. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Wang *et al.* (2011) melaporkan bahwa ekstrak kulit *C. sulcata* dan buah-buahan memiliki aktivitas dalam memerangkap radikal bebas, total fenolik dan kadar flavonoid yang tinggi ketika diekstrak menggunakan metode soxhlet dengan pelarut air.

Aktivitas antibakteri

Lolah sembung yang berasal dari daun segar maupun daun kering yang diolah dengan direbus maupun diseduh tidak menunjukkan kemampuan dalam menghambat bakteri *E. coli* dan *S. aureus* dibandingkan dengan antibiotik tetracycline (kontrol positif). Hal ini kemungkinan disebabkan ekstraksi dengan cara direbus ataupun diseduh tidak dapat mengekstrak komponen bioaktif yang bersifat sebagai antibakteria pada *lolah* sembung. Penentuan jenis pelarut sangat penting untuk mendapatkan komponen bioaktif yang berfungsi sebagai antibakteri, sehingga diperlukan studi lebih lanjut mengenai metode ekstraksi yang tepat untuk mengekstrak komponen bioaktif tersebut. Dinding sel *S. aureus* (bakteri gram positif) memiliki struktur dinding sel dengan banyak lapisan peptidoglikan sedangkan dinding sel *E. coli* (bakteri gram negatif) lapisan peptidoglikan dilapisi oleh membrane fosfolipid (pada bagian dalam) dan lipopolisakarida (pada bagian luar), sehingga ekstrak uji sulit menembus dan mengganggu integritas dinding sel bakteri tersebut (Gilbert *et al.*, 2014; Sartinah *et al.*, 2010).

Hasil penelitian ini didukung oleh Ongsakul *et al* (2009) yang melaporkan bahwa ekstrak daun sembung dengan air dan etanol tidak menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Sakee *et al* (2011) melaporkan bahwa ekstrak daun sembung dengan menggunakan pelarut diklorometana tidak dapat melakukan penghambatan terhadap bakteri *S. aureus*. Sedangkan ekstrak daun sembung dengan menggunakan pelarut heksana dapat melakukan penghambatan terhadap bakteri *S. aureus*.

KESIMPULAN

Lolah sembung yang diolah dengan penyeduhan memiliki kandungan total fenolik yang lebih tinggi dibandingkan dengan perebusan. *Lolah* sembung yang diolah dengan menggunakan

perebusan memiliki kadar tanin dan kapasitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan penyeduhan. *Lolah* sembung yang berasal dari daun yang telah dikeringkan memiliki kapasitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan daun segar. *Lolah* sembung yang diolah dengan perebusan maupun penyeduhan, tidak menunjukkan aktivitas antibakteri. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh berbagai pelarut untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan antibakteri *lolah* sembung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ammar, I., Monia E. and Hamadi A. 2015. Phenolic content and antioxidant activity of cactus (*Opuntia ficus-indica* L.) flowers are modified according to the extraction method. *Industrial Crops and Products* 64 : 97-104.
- Ali, D.M.H., K.C. Wong., and P.K. Lim. 2005. Flavonoids from *Blumea balsamifera*. *Fitoterapia* 76 : 128-130.
- Aminul, Shawkat Md. Islam., Kh Tanvir Ahmed., Mohammad Kawsar Manik., Md. Arif Wahid., and Chowdhury Shafayat Ibne Kamal. 2013. A comparative study of the antioxidant, antimicrobial, cytotoxic and thrombolytic potential of the fruits and leaves of *Spondias dulcis*. *Asian Pac J Trop Biomed* 3(9): 682-691.
- Bauer, A.W., W. M. M. Kirby., J. C. Sherris, and M. Turck. 1966. Antibiotic Susceptibility Testing by a Standardized Single Disk Method. *American Journal of Clinical Pathology*, 45:493-496.
- Benayad, Z., Cristina M-V., Juana F., Carmen G-C., and Nour, E.E. 2014. Phenolic composition, antioxidant and anti-inflammatory activities of extracts from Moroccan *Opuntia ficus-indica* flowers obtained by different extraction methods. *Industrial crops and products* 62 : 412-420.
- Chirinos, R., Rogez, H., Campos, D., Pedreschi, R., and Larondelle, Y. 2007. Optimization of extraction conditions of antioxidant phenolic compounds from mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz and Pavon) tubers. *Separ. Purif. Technol.* 55 :217-225.
- Dai, Jin and Russell J. Mumper. 2010. Review Plant Phenolics : Extraction, Analysis and Their Antioxidant dan Anticancer Properties. *Molecules* 15 : 7313-7352.
- Gilbert, A., Tadjoua T. H., Yousseu N. W., Sama F. L., Kuate J-R., and Kamanyi A. 2014. Antidiarrhoeal and antibacterial activity of aqueous and methanolic leaves extracts of

- Dissotis thollonii Cogn. (Melastomataceae). Asian Pac J Trop Biomed 4 (Suppl 2): S672-S678
- Hanani, Endang, Abdul Mun'im and Ryany Sekanni. 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons Callyspongia Sp dari Kepulauan Seribu. Majalah Ilmu Kefarmasian. Vol. III, No. 3. 127-133.
- Mursito, B. 2002. Ramuan Tradisional untuk Pengobatan Jantung. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Nathalie, Liesbeth Leurs. 2009. Medicinal, Aromatic and Cosmetic (MAC) Plants for Community Health and Bio-Cultural Diversity Conservation in Bali, Indonesia. L.N. Leurs page : 124-127.
- Norikura, T., Kojima, Y.A. Shimizu, M., Huang, X. Xu, S., Kametani, S., Rho, S.N., Kennedy, D.O., and Matsui, Y.I. 2008. Anticancer activities and mechanisms of Blumea balsamifera extract in hepatocellular carcinoma cells. *Am J Chin Med.* 36(2):411-24.
- Ongsakul, M., Jindarat, A., and Rojanaworarit, C. 2009. Antibacterial effect of crude alcoholic and aqueous extracts of six medical plant against Staphylococcus aureus and Escherichia coli. *J. Health Res.* 23: 153-156.
- Sakee, U., Maneerat S., Cushnie TP., De-Eknamkul W. 2011. Antimicrobial activity of Blumea balsamifera (Lin.) DC. extracts and essential oil. *Nat Prod Res.* 25(19):1849-56.
- Sartinah, A., Puji A., and Subagus W. 2010. Isolasi dan indentifikasi senyawa antibakteri dari daun petai cina (*Leucaena leucocephala (Lam.) De Wit*). Majalah Obat Tradisional 15 : 146-152.
- Suhardi. 1997. Analisis Senyawa Polifenol Produk Buah-buahan dan Sayuran Vol.3. Yogyakarta. Laboratorium Kimia-Biokimia Pengolahan Fakultas teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada.
- Sulaiman, S.F and Kheng L. O. 2012. Antioxidant and anti food-borne bacterial activities of extracts from leaf and different fruit parts of Myristica fragrans Houtt. Food Control 25 : 533-536.
- Suweta, I Made. 2013. Ecolinguistics Approach in Preservation Rare Plants Growing in Bali. International Journal of Linguistics, Vol. 5 No. 1 : 283-295.
- Szydłowska-Czeriak, Aleksandra., Agnieszka Tułodziecka., and Edward Szłyk. 2012. Determination of Antioxidant Capacity of Unprocessed and Processed Food Products by Spectrophotometric Methods. Food Anal. Methods 5:807-813.
- Tan, Y. P., and Eric W. C.C. 2014. Antioxidant, antityrosinase and antibacterial properties of fresh and processed leaves of Anacardium occidentale and Piper betle. Food Bioscience 6 : 17-23.
- Tsai, Y.L., Chiou, S.Y., Chan, K.C., Sung, J.M., and Lin, S.D. 2012. Cafferic acid derivates, total phenols, antioxidant and antimutagenic activities of *Echinacea purpurea* flower extracts. *LWT-Food Sci. Technol* 46 : 169-176
- Wang, L., and Weller, C.L. 2006. Recent advances in extraction of nutraceuticals from plants. Trends Food Sci. Technol. 17, 300-312.
- Wang, A. Y., Zhou, M. Y., and Lin, W. C. 2011. Antioxidative and anti-inflammatory properties of *Citrus sulcate* extracts. Food Chem. 124 : 958-963.
- Wita, I.G.A., I Pt Darmawijaya., and I.B.A Yogeswara. 2014. Potensi antioksidan *lolo* tempuyung (*Sonchus arvensis L.*) sebagai minuman fungsional. Prosiding Seminar Nasional Biologi FMIPA UNHI.