
**IDENTIFIKASI KANDUNGAN ASAMA -AMINOBTIRAT (GABA) DAN
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN *LOLOH* SEMBUNG (*BLUMEA BALSAMIFERA* L)
YANG DIEKSTRAKSI AIR KELAPA HIJAU (*COCOS NUCIFERA* L) SEBAGAI
MINUMAN FUNGSIONAL ANTIHIPERTENSI**

**Sisti Lusiana¹, I Gusti Ayu Wita Kusumawati^{*2}, I Made Wisnu Adhi Putra³, Ida Bagus Agung
Yogeswara⁴**

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan Sains dan Teknologi, Universitas Dhyana Pura, Bali

⁴Department of Food Science and Technology, University of Natural Resources and Applied Life Science
Bodenkultur Vienna, Austria

*Email: ²witakusumawati@undhirabali.ac.id

ABSTRAK

Loloh sembung merupakan minuman tradisional masyarakat Bali yang mempunyai kemampuan menangkal radikal bebas berdasarkan total fenolik dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan asam -aminobutirat (GABA) dan aktivitas antioksidan pada *loloh* sembung yang menggunakan air kelapa hijau. Sampel dibuat menggunakan serbuk daun sembung dan air kelapa hijau. Sebanyak 6 gram serbuk daun sembung dibagi menjadi dua kelompok, masing-masingkelompok terdiri dari tiga sampel. Kelompok 1 diperlakukan dengan cara direbus dan kelompok 2 dengan cara diseduh. Sebanyak 1 gram serbuk daun sembung direbus dan diseduh dengan 100 ml air kelapa hijau pada suhu 70°C, 80°C dan 90°C. Identifikasi GABA dengan menggunakan metode *Thin Layer Chromathoraphy* (TLC) dan analisa aktivitas antioksidan, total fenolik dan total flavonoid menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Hasil dari penelitian ini bahwa terdapat kandungan GABA pada *loloh* sembung yang menggunakan air kelapa hijau dengan cara direbus maupun diseduh. *Loloh* sembung yang dengan cara direbus mempunyai aktivitas antioksidan masing-masing sebesar (17,07 ± 1,9) %, (20,03 ± 1,8) %, dan (19,15 ± 2,4) % sedangkan yang diseduh (7,5 ± 3,3) %, (15,37 ± 5,5) %, dan (21,88 ± 6,6) %, total fenolik (0,30 ± 0,025); (0,47 ± 0,001) dan (0,30 ± 0,002) GAE/g, sedangkan yang diseduh (0,22 ± 0,002); (0,35 ± 0,015) dan (0,27 ± 0,009) GAE/g, total flavonoid (0,13 ± 0,008); (0,13 ± 0,030) dan (0,18 ± 0,014) QE/g sedangkan yang diseduh mempunyai (0,06 ± 0,008); (0,10 ± 0,005) dan (0,14 ± 0,009) QE/g. *Loloh* sembung yang menggunakan air kelapa hijau dapat dikembangkan sebagai minuman fungsional antihipertensi berdasarkan hasil identifikasi GABA dan analisa aktivitas antioksidan.

Kata Kunci : *loloh* sembung, asam -aminobutirat (GABA), aktivitas antioksidan, total fenolik, flavonoid

PENDAHULUAN

Hipertensi atau yang sering dikenal sebagai tekanan darah tinggi merupakan suatu keadaan adanya peningkatan tekanan darah secara kronis, yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu berat badan, kebiasaan merokok, minum alkohol dan asupan yang tidak sehat (Purba, 2017; Terenteva *et al.*, 2017). hipertensi menjadi salah satu faktor terjadinya penyakit kardiovaskular seperti stroke, penyakit jantung (Mathieu-Pouiot *et al.*, 2013; Naseem, *et al.*, 2017; Terenteva *et al.*, 2017), dan penyakit ginjal (Naseem *et al.*, 2017). Penggunaan obat-obatan kimia obat-obatan kimia dapat menyebabkan komplikasi terhadap kesehatan (Kusumawati dan Yogeswara, 2016), sehingga masyarakat memilih untuk beralih ke pengobatan herbal atau produk alami yang jarang menimbulkan efek samping dalam menyembuhkan penyakit (Park, 2012).

Diantara beberapa tanaman herbal, sembung telah menarik perhatian peneliti karena memiliki aktivitas antihipertensi seperti komponen bioaktif asam -aminobutirat (GABA) (Kusumawati, 2017). Menurut beberapa penelitian, makanan yang teridentifikasi mengandung asam -aminobutirat (GABA) telah terbukti dapat menekan adanya peningkatan tekanan darah pada tikus hipertensi selama kurang lebih 4-6 minggu (Hayakawa *et al.*, 2004; Yamakoshi *et al.*, 2007). Kusumawati, *et al.* (2016) melaporkan aktivitas *loloh* sembung sangat efektif sebagai minuman fungsional antihipertensi dalam menangkal radikal bebas berdasarkan total fenolik dan flavonoid yaitu masing-masing sebesar 6,4 ± 0,01 mg GAE/g berat kering dan 99,9 ± 0,28 mg QE/g berat kering, serta kemampuan menghambat ACE dengan substrat *Hippuryl-L-Histidyl-L-Leucine* (HHL) sebesar (155,5 ± 16,67)% dan See *et al.* (2016) melaporkan teh sembung yang dibuat dengan cara

mengeringkan daun sembung menggunakan oven dan suhu ruang dengan substrat FAPGG dapat menghambat ACE masing-masing sebesar (70,42%) dan (211,30%).

Loloh sembung adalah salah satu minuman fungsional yang berasal dari Bali. Masyarakat Bali menggunakan *loloh* sembung sebagai obat panas dalam. Biasanya pembuatan *loloh* sembung menggunakan air (Kusumawati *et al.*, 2016). Akan tetapi penggunaan air sebagai pelarut kurang efisien dari segi waktu karena, menggunakan pelarut air membutuhkan waktu yang lama dalam penelitian, sedangkan menggunakan pelarut kimia seperti heksana, mempunyai efek negatif berupa penyakit, pencemaran udara, bersifat racun, mudah terbakar dan mahal (Aziz *et al.*, 2014). Dalam penelitian ini *loloh* sembung dibuat dengan cara mengekstrak serbuk daun sembung dengan air kelapa hijau. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan asam -aminobutirat (GABA) dan aktivitas antioksidan pada *loloh* sembung yang menggunakan air kelapa hijau.

METODE

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimental dengan desain penelitian rancangan acak kelompok (RAK). Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini plat silika, chamber, pinset, eluen (larutan pengembang), mikro pipet 10 μ l. Plat silika yang digunakan berukuran 10 cm x 10 cm, tabung reaksi, erlenmeyer, labu ukur, vortex, spektrofotometer UV-1601 (merk Shimadzu), kuvet, corong, timbangan analitik, spatula, beaker, *water bath*, labu takar, kertas *whatman*, pH meter, bola hisap, termometer, tabung reaksi, ayakan 80 mesh, penggaris, *cutter*, chamber, pipet tetes, automatic TLC sampler 4, TLC Scanner 4, TLC Visualizer. Daun sembung (*Blumeabalsamifera*), air kelapa hijau, standar GABA (Sigma Aldrich), aquades, HCl, Folin Ciocalteu, Natrium karbonat 10%, Aluminium klorid 10%, NaNO₂ 10%, NaOH 10%, dan DPPH 95 % (Merck). Semua reagen dalam penelitian ini berkualitas pro-analisis.

Preparasi Serbuk Daun Sembung

Preparasi sampel dilakukan dengan menggunakan metode yang digunakan oleh Kusumawati *et al.* (2016). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun sembung (*Blumea balsamifera*). Daun sembung segar dicuci menggunakan air, ditiriskan lalu dikeringkan di tempat yang tidak terkena cahaya matahari langsung selama 14 hari. Daun yang sudah kering kemudian dihancurkan menggunakan blender (Ichicko BL-70) untuk mendapatkan serbuk daun sembung. Kemudian daun sembung dalam bentuk serbuk diayak dengan menggunakan ayakan 80 mesh.

Preparasi Loloh Sembung

Preparasi *loloh* dilakukan dengan memodifikasi metode yang disampaikan oleh Kusumawati *et al.* (2016). Daun sembung dalam bentuk serbuk diekstrak menjadi *loloh* dengan air kelapa hijau selama 7 menit. Sebanyak 6 gram serbuk daun sembung dibagi menjadi 2 kelompok. Masing-masing setiap kelompok terdiri dari 3 sampel. Kelompok 1 diperlakukan dengan cara menyeduh sebanyak 1 gr serbuk daun sembung dengan 100 ml air kelapa hijau pada suhu 70°C, 80°C dan 90°C. Kelompok 2 diperlakukan dengan cara menyeduh sebanyak 1 gr serbuk daun sembung dengan 100 ml air kelapa hijau pada suhu 70°C, 80°C dan 90°C.

Identifikasi GABA pada loloh sembung

Identifikasi GABA pada *loloh* sembung menggunakan metode yang disampaikan oleh Yogeswara *et al.* (2016). Sampel daun sembung segar menggunakan air kelapa hijau sebagai pelarut. Plat dicuci dalam chamber dengan menggunakan metanol. Kemudian plat dioven selama 30 menit pada suhu 100°C. Lempong TLC yang berukuran 10 x 10 cm diberi garis menggunakan pensil sebagai penanda batas atas. Garis awal dari tepi lempong TLC berjarak 2,0 cm. Sebanyak 1-10 μ l konsentrasi sampel dispotkan atau diteteskan pada lempong TLC aluminium. Titik 1 diteteskan daun sembung segar yang sudah dengan air kelapa, pada titik 2 diteteskan sampel air kelapa, dan pada titik 3 diteteskan larutan standar GABA. Fase gerak menggunakan N-butanol, asam asetat glasial, aquades (5 : 3 : 2) yang mengandung 0,4% nihidrin yang dilanjutkan dengan pemanasan pada suhu 90°C selama 10 menit.

Penentuan Kadar Total Fenolik

Kadar total fenolik dilakukan dengan memodifikasi metode yang disampaikan oleh metode Ammar *et al.* (2015) menggunakan Folin-Ciocalteu dan asam galat sebagai standar. Sebanyak 50 µl sampel, ditambahkan dengan larutan Folin-Ciocalteu 250 µl, didiamkan selama 1 menit. Setelah 1 menit, tambahkan 750 µl Na₂CO₃ 20%, bertujuan untuk membentuk suasana basa agar terjadi reduksi Folin-Ciocalteu oleh gugus hidroksil dari fenolik di dalam sampel. Kemudian divorteks selama 1 menit dan diamkan, setelah 1 menit ditambahkan aquades hingga volume 5 ml. Setelah diinkubasi 2 jam pada suhu kamar, absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 760 nm. Asam galat digunakan sebagai standar dan kurva kalibrasi dibuat dengan asam galat 31,875 sampai 510 mg/L. Hasil perhitungan fenolik total adalah mg asam galat ekivalen (GEA)/g ekstrak kering. Berikut adalah persamaan atau penentuan kadar total fenolik.

Penentuan Kadar Total Flavonoid

Kadar total fenolik dilakukan dengan memodifikasi metode yang disampaikan oleh metode Chang *et al.* (2002). Ekstrak 50 µl ditambah aquades 4 ml dan 0,3 ml NaNO₂ 10%. Setelah didiamkan 6 menit selanjutnya ditambah 0,3 ml AlCl₃. 6H₂O 10% didiamkan 5 menit, kemudian ditambah 4 ml NaOH 10%. Selanjutnya ditambah aquades hingga volume 10 ml, divortek 1 menit, dan didiamkan 15 menit. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 510 nm. Blanko yang digunakan adalah aquades. Kadar total favonoid dihitung dengan menggunakan standar kuersetin dengan konsentrasi 1,25-80 mg/L dan dihitung sebagai mg Ekivalen Kuersetin (EK)/g ekstrak kering. Persamaan total flavonoid dapat dilihat pada persamaan

Aktivitas antioksidan

Analisa aktivitas antioksidan dilakukan dengan memodifikasi metode DPPH yang disampaikan Kusumawati *et al.* (2016). Sebanyak 200 µl sampel ditambahkan 3,8 mL DPPH dan diamkan selama 60 menit pada ruangan gelap. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang 515 nm. Berikut adalah persamaa atau penentuan aktivitas antioksidan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Loloh sembung merupakan minuman tradisional masyarakat Bali yang terbuat dari bahan dasar daun sembung. Pada umumnya *loloh* sembung diekstrak menggunakan air (Kusumawati *et al.*, 2014) sedangkan dalam penelitian ini *loloh* sembung diekstrak menggunakan air kelapa hijau. Sebanyak 6 gram serbuk daun sembung dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 3 sampel. Kelompok pertama diperlakukan dengan cara direbus sedangkan kelompok kedua diperlakukan dengan cara diseduh pada suhu 70° C, 80° C dan 90° C dalam 100 ml air kelapa hijau. Penggunaan air kelapa hijau sebagai pelarut *loloh* sembung karena air kelapa hijau mengandung nilai gizi yang bermanfaat bagi kesehatan (Chauhan *et al.*, 2014; Cappelletti *et al.*, 2015). Alasan lain dalam penggunaan air kelapa hijau sebagai bahan pelarut karena penggunaan air kelapa hijau belum pernah dilakukan sebelumnya, selain itu masyarakat Bali biasanya juga menggunakan air kelapa hijau sebagai pelarut *loloh*.

Identifikasi Asam -aminobutirat

Identifikasi GABA pada *loloh* sembung yang diekstrak dengan air kelapa hijau dilakukan dengan menggunakan metode TLC. Dari hasil penelitian, ditemukan kandungan GABA pada *loloh* sembung yang diekstrak dengan air kelapa hijau. Hasil identifikasi GABA dapat dilihat pada Gambar 1.

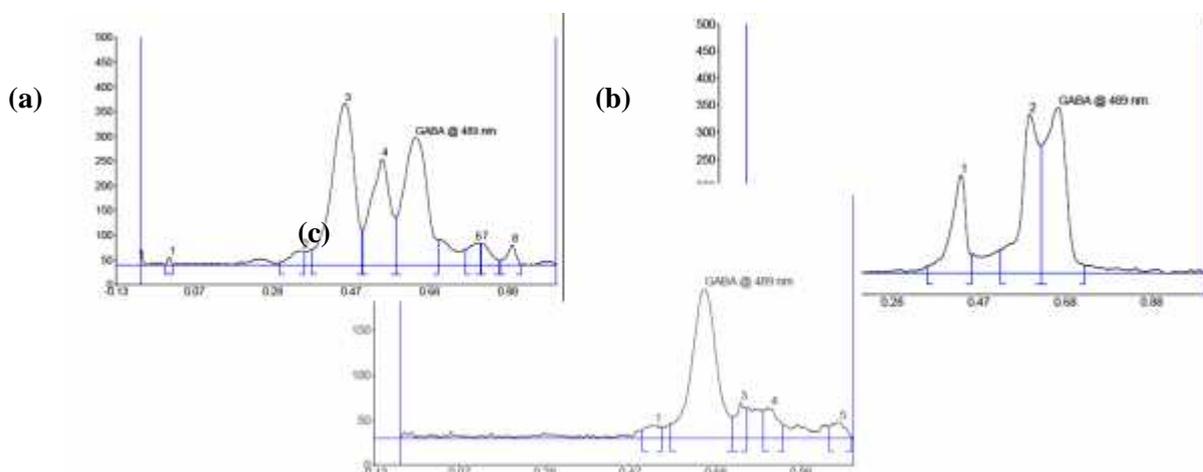


Gambar 1. Hasil Identifikasi asam -aminobutirat (GABA) pada *loloh* sembung yang direbus dan diseduh pada suhu 70°C dengan air kelapa hijau

Hasil TLC pada sampel diamati di bawah sinar dengan panjang gelombang 489 nm. Penelitian ini memilih sampel *loloh* sembung yang diekstrak menggunakan air kelapa hijau dengan cara direbus dan diseduh pada suhu 70°C. *Loloh* sembung yang diekstrak pada suhu 70°C dengan cara direbus dan diseduh mempunyai kandungan GABA yang berbeda yaitu masing-masing sebesar $(5,13 \pm 0,028) \%$ dan $(5,72 \pm 0,020) \%$. Dari penelitian ini terlihat bahwa *loloh* sembung yang diekstrak dengan air kelapa hijau terdapat kandungan GABA yang terlihat pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Hasil identifikasi GABA pada *loloh* sembung

Sampel	Star RF	Star Height	Max Rf	Max Height	Max %	End Rf	End Height	Area	Area %	Assigned substance
Rebus 70°C	0,59	72,2	0,64	246,7	29,41	0,69	40,3	12541,1	31,83	GABA
Rebus 70°C	0,59	82,2	0,64	257,7	29,18	0,73	19,1	14502,4	33,11	GABA
Rebus 70°C	0,59	97,0	0,64	257,8	26,39	0,70	51,0	14369,2	31,28	GABA
Seduh 70°C	0,62	270,4	0,66	335,9	36,43	0,72	24,7	15458,2	35,05	GABA
Seduh 70°C	0,62	250,9	0,66	310,6	36,83	0,73	18,1	14508,6	37,75	GABA
Seduh 70°C	0,62	236,3	0,66	306,2	39,20	0,72	14,3	14069,7	45,07	GABA
Standar	0,61	51,1	0,65	115,6	47,94	0,68	58,5	5076,4	53,26	GABA
Standar	0,57	15,6	0,65	166,8	61,27	0,71	23,3	8924,3	75,50	GABA
Standar	0,59	13,1	0,65	211,3	72,64	0,71	23,6	10853,1	83,04	GABA



Gambar 2. Spektrum GABA pada *loloh* sembungrebus 70°C (a), seduh 70°C (b), standar GABA (c)

Hal ini didukung oleh penelitian yang dilaporkan Kusumawati *et al.* (2018) tentang penelitian GABA pada *loloh* sembung dan daun sembungsegar menggunakan prosedur yang sama dengan penelitian ini, yaitu daun sembung dikeringkan kemudian dibuat bentuk serbuk dengan air sebagai pelarut *loloh* sembung, dan hasil penelitian tersebut terdapat kandungan GABA pada *loloh* sembung serta daun sembung segar. Yang *et al.* (2012) melaporkan bahwa terdapat kandungan GABA pada daun mulberi yang dapat menghambat ACE secara *invitro*.

Aktivitas Antioksidan

Hasil analisis menunjukkan bahwa semua sampel yang dianalisis memiliki kemampuan dalam menghambat radikal bebas DPPH. *Loloh* sembung yang diekstrak menggunakan air kelapa hijau dengan cara perebusan dan penyeduhan pada suhu 70°C, 80°C dan 90°C menunjukkan hasil yang tidak mempunyai perbedaan signifikan berdasarkan hasil analisis data menggunakan ANOVA ($p < 0,05$) dari masing-masing sampel yang kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey. *Loloh* sembung yang dengan cara direbus mempunyai aktivitas antioksidan seperti yang terlihat pada Tabel 2. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa *loloh* sembung yang diekstrak menggunakan air kelapa hijau mempunyai senyawa-senyawa yang tahan pada proses pemanasan, sehingga proses pengolahan dengan cara direbus dan diseduh tidak merusak kandungan antioksidan pada *loloh* sembung, hal ini didukung oleh hasil penelitian Kusumawati *et al.* (2015) yang melaporkan bahwa terdapat senyawa tahan panas yang bersifat sebagai antioksidan pada *loloh* tempuyung, sehingga perlu dilakukan perebusan untuk mengekstrak senyawa-senyawa pada *loloh* tempuyung. Kusumawati dan Yogeswara (2016) melaporkan kapasitas antioksidan pada *loloh* sembung berdasarkan metode ekstraksi yaitu perebusan dan penyeduhan menggunakan air sebagai pelarut dengan hasil penelitian menunjukkan kapasitas antioksidan pada *loloh* sembung yang direbus lebih tinggi dibandingkan dengan yang diseduh yaitu sebesar $0,10 \pm 0,00002$ dan $0,03 \pm 0,00005$ mg GAE/g sampel.

Tabel 2. Hasil total fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan *loloh* sembung berdasarkan perbedaan suhu metode ekstraksi

Suhu	TPC (GAE/g)	TFC (QE/g)	AA (%)
70°C rebus	$0,30 \pm 0,025^{b,c}$	$0,13 \pm 0,008^c$	$17,07 \pm 1,9^b$
70°C seduh	$0,22 \pm 0,002^a$	$0,06 \pm 0,008^a$	$7,5 \pm 3,3^a$
80°C rebus	$0,47 \pm 0,001^e$	$0,13 \pm 0,030^{b,c}$	$20,03 \pm 1,8^b$
80°C seduh	$0,35 \pm 0,015^d$	$0,10 \pm 0,005^{a,b}$	$15,37 \pm 5,5^a$
90°C rebus	$0,30 \pm 0,002^c$	$0,18 \pm 0,014^d$	$19,15 \pm 2,4^b$
90°C seduh	$0,27 \pm 0,009^b$	$0,14 \pm 0,009^c$	$21,88 \pm 6,6^b$

Total Fenolik

Kandungan total fenolik dihitung berdasarkan persamaan liner yang diperoleh langsung dari kurva kalibrasi asam galat yaitu $y = 6,6775x$ dengan nilai regresi linier sebesar 0,9801. *Loloh* sembung yang diekstrak menggunakan air kelapa hijau dengan cara direbus pada variasi suhu yang berbeda mempunyai kandungan total fenolik yang berbeda terlihat pada Tabel 2. Dari perlakuan tersebut menunjukkan bahwa terjadi perbedaan signifikan berdasarkan hasil analisis menggunakan ANOVA ($p < 0,05$) yang dilanjutkan dengan uji Tukey. Penelitian ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh suhu pengolahan *loloh* sembung yang menggunakan pelarut air kelapa hijau. Penelitian ini didukung oleh Jaramillo-Flores, *et al.* (2003) yang melaporkan bahwa semakin tinggi suhu (25°C, 63°C, 68°C, 73°C, 78°C, 83°C dan 93°C) yang digunakan dalam ekstraksi pada *cactus pear cladodes* dapat meningkatkan kadar total fenolik dan aktivitas antioksidan yaitu masing-masing sebesar $89 \pm 1,2$ pada suhu 25°C menjadi $29 \pm 0,8$ pada suhu 78°C dan 45 ± 23 pada suhu 25°C menjadi $47 \pm 1,3$ pada suhu 78°C. Kusumawati *et al.* (2016) melaporkan bahwa kemampuan *loloh* sembung menangkal radikal bebas berdasarkan total fenolik sebesar $6,4 \pm 0,01$ mg GAE/g berat kering menggunakan air sebagai pelarut dengan lama perebusan 7 menit. Perbedaan suhu dapat mempengaruhi kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan, hal ini disebabkan karena

semakin tinggi suhu maka total fenolik akan lebih banyak larut pada ekstrak (Jaramillo-Flores *et al.*, 2003)

Total Flavonoid

Kandungan total flavonoid, dihitung berdasarkan persamaan linier yang diperoleh dari kurva kalibrasi kuersetin yaitu $y=1,355x+0,006$ dengan nilai regresi linier sebesar 0,9975. Berdasarkan hasil analisis ANOVA ($p<0,05$) yang kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey menunjukkan variasi suhu mempunyai perbedaan yang signifikan. *Loloh* sembung yang diekstrak dengan kelapa hijau memiliki kandungan total flavonoid seperti pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwasemakin tinggi suhu yang digunakan pada saat pengolahan *loloh* sembung akan meningkatkan kandungan total flavonoid. Penelitian ini didukung oleh Lou *et al.* (2014) yang mengamati kandungan total flavonoid pada *calamondin* (jeruk kalamansi) yang diekstrak menggunakan air mendidih pada suhu 100°C mempunyai kandungan total fenolik lebih tinggi yaitu sebesar 659 mg/100 g berat kering. Kusumawati *et al.* (2016) melaporkan bahwa tingginya kandungan flavonoid dari *loloh* sembung mampu menangkal radikal bebas pada konsentrasi 7 % dengan cara perebusan selama 7 menit sebesar $99,9 \pm 0,28$ GAE/g. Flavonoid mempunyai manfaat bagi kesehatan yaitu sebagai antikanker, antibakteri, antiinflamasi, vasodilatori, antiviral dan antiiskemik (Procházková *et al.*, 2011). Penelitian ini juga didukung oleh Perez-Vizcaino *et al.* (2009) yang menggunakan kuersetin sebagai standar flavonoid pada penelitiannya melaporkan bahwa flavonoid yang terdapat pada buah dan sayur dapat menekan tingginya tekanan darah pada tikus hipertensi.

KESIMPULAN

Loloh sembung yang diekstrak menggunakan air kelapa hijau dengan cara direbus dan diseduh teridentifikasi mengandung GABA masing-masing sebesar $(5,13 \pm 0,028)$ % dan $(5,72 \pm 0,020)$ %. *Loloh* sembung yang direbus pada suhu 80°C mempunyai total fenolik yang lebih tinggi yaitu $0,47 \pm 0,001$ (GAE/g), sedangkan kandungan total flavonoid *loloh* sembung lebih tinggi pada suhu 90°C dengan cara direbus sebesar $0,18 \pm 0,014$ (QE/g). *Loloh* sembung yang diekstrak dengan cara direbus ataupun diseduh menunjukkan hasil aktivitas antioksidan yang tidak mempunyai perbedaan signifikan. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh suhu dan metode ekstraksi lebih lanjut.

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
- Azis, T., Febrizky, S., Mario, A.D., 2014. Pengaruh Jenis, Pelarut Terhadap Porsen *Yield alkaloid* dari Daun Salam India *Murraya Koenigii*. *Teknik Kimia*.
- Cappelletti, M., Ferrentino, G., Endrizzi, I., Aprea, E., Betta, E., et al., 2015. High Pressure Carbon Dioxide pasteurization of coconut water: A sport. *J Food Eng*, 14: pp. 73–81.
- Chang, C.C., Yang, M.H., Wem, H.M., and Chern, J.C. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods, *Journal of Food and Drug Analysis*, 10, 3 : 178-182
- Chauhan, O.P., Archana, B.S., Singh, A., Raju, P.S., Bawa, A.S., 2014. A refreshing beverage from mature coconut water blended. *J Food Sci Technol*, 51 (11), pp. 3355–3361.
- Hayakawa, K., Kimura, M., Kasaha, K., Matsumoto, K., Sansawa, H., et al., 2004. Effect of gamma aminobutyric acid- dairy product on the blood pressure of spontaneously hypertensive and normotensive wistar Kyoto rats. *Br J Nut*, 92. pp.411-417.

- Kusumawati, I.G.A.W., Darmawijaya, I P., dan Yogeswara, I.B.A., Santoso, 2014. Potensi antioksidan *loloh tempuyung (Sonchus arvensisL)* sebagai minuman fungsional. Prosiding Seminar Nasional Biologi FMIPA UNHI.
- Kusumawati, I.G.A.W., Darmawijaya, I P., Yogeswara, I.B.A., Santoso, U., Marsono, Y., 2016. Formulasi dan kemampuan menangkal radikal bebas dari loloh sembung (*Blumea balsamifera*). Prosiding Seminar Nasional Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada.
- Kusumawati, I.G.A.W., Yogeswara, I B A., 2016. Antioxidant And Antibacterial Capacity Of Loloh Sembung (*Blumea Balsamifera*) Based On Extraction Method. *Trad. Med. J*, 21(3): pp. 143-148.
- Kusumawati, I.G.A.W., Putra, I.M.W.A., Yogeswara, I.B.A., Santoso, U., Marsono, Y., 2016. Antioxidant and antihypertensive activity of loloh sembung (*Blumea balsamifera*). Prosiding International Seminar UNHI.
- Kusumawati, I.G.A.W., Sugiantari, N.M.I., Ariyasa, I.G., Yogeswara, I.B.A., Santoso, U., Marsono, Y., 2018. Identifikasi Asam -aminobutirat pada Loloh Sembung Sebagai Minuman Fungsional Yang Berpotensi Sebagai Antihipertensi. *Trad Med J*, 23(1)
- Lou, S., Hsu, Y., dan Ho, C., 2014. Flavonoid compositions and antioxidant activity of calamondin extracts prepared using different solvents. *J Food Drug Anal*, 22. pp. 290-295
- Naseem, R., Adam, A.M., Khan, F., Dossal, A., Khan, I., et al., 2017. Prevalence and characteristics of resistant hypertensive patients in an. *Indian Heart J*, 69. pp.442–446.
- See, G.L.L., Arce, F.V.Jr, Deliman, Y.C., 2016. ACE (Angiotensin Converting Enzyme) Inhibition Activity of Oven – Dried and Air – Dried Sambong *Blumea balsamifera* L.(dc.) Tea. *IJPPR*, 8(7), pp. 1132-1136
- Pang, Y., Wang, D., Hu, X., Wang, H., Ku, W., et al., 2014. Effect of volatile oil from *Blumea Balsamifera* (L.) DC. leaves on. *J Tradit Chin Med*, 34 (6), pp. 716-724.
- Pang, Y., Wang, D., Fan, Z., Chen, X., Yu, F., et al., 2014. *Blumea balsamifera*—A Phytochemical and Pharmacological Review. *Molecules*, 19. pp.9453-9477.
- Park, S.U., 20112. Anticancer Compounds From Plants. *EXCLI J*, 11. pp. 386-389.
- Perez-Vizcaino, F., Duarte, J., Jimenez, R., Santos-Buelga, C., Osuna, A., 2009. Antihypertensive effects of the flavonoid quersetin. *Pharmacol Rep*, 61(1). pp. 67-75
- Pouliot, M.K., Gardner-Fortier, Catherine, Lemieux, Simone, St-Gelais, Daniel. 2013. Effect of cheese containing gamma-aminobutyric acid-producing lactic acid. *PharmaNutrition*, 1. pp.141-148.
- Procházková, D., Boušová, I., dan Wilhelmová, N. 2011. Antioxidant and prooxidant properties of flavonoids. *Fitoterapia*, 82. pp.513-523
- Purba, M. Br., 2017. Ilmu Gizi Teori & Aplikasi. Buku Kedokteran
- Terenteva, N., Chernykh, O., Sanchez-Gonzalez, M.A., Wong, A., 2018. Acupuncture therapy improves vascular hemodynamics and stiffness. *Complement TherClin Pract*, pp.30. 14-18.
- Yamakoshi,J., Fukuda,S., Satoh, T., Tsuji. R., Saito M. 2007. Antihypertensive and natriuretic effect of less sodium soy sauce containing gamma aminobutyric acid in spontaneously hipertensive rats. *Biosci Biotechnol Biochem*, 71, 165-173

Yang, N.C., Kun, Y.J., dan Chin, Y.T. 2012. Antihypertensive Effect of Mulberry Leaf Aqueous Extract Containing γ -Aminobutyric Acid in Spontaneously Hypertensive Rats. *Food Chem*, 132. pp.1796-1801