

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KANDUNGAN FLAVONOID
MINUMAN *READY TO SERVE* DARI EKSTRAK DAUN CEM-CEM
(*Spondias pinnata* (Lf) kurz), DAUN PEGAGAN (*Centella asiatica* (L) Urban)
DAN DAUN KATUK (*Sauropus androgunus* (L))**
*Antioxidant activity and flavonoid contents of Ready to Serve (RTS) Beverages from extract
cem cem leaf (Spondias pinnata (Lf) kurz), Pegagan leaf (Centella asiatica (L) Urban) and
Katuk leaf (Sauropus androgunud (L))*

IDPK Pratiwi* dan AA Sri Wiadnyani

PS Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit
Jimbaran, Badung, Kode pos : 80361; Telp/Fax : (0361) 701801.

Diterima 18 Januari 2018 / Disetujui 01 Pebruari 2018

ABSTRACT

This study aims to obtain the better combination of cem-cem leaf extract, katagan leaf and Pegagan leaf to produce a ready to serve beverage with higher antioxidant potency than its constituent component. The research design was a randomized complete design by treatment combination of ready to serve beverage extract is divided into 9 levels with the comparison between cem-cem leaves, katuk leaf and kola leaf is in the range of 4.3,2 (cem-cem leaves); 2.0; 1.5; 1.0; 0.5; 0.0 (leaf pegagan and katuk leaf). pH, TSS, total acid, ascorbic acid, total phenol, total flavonoid and antioxidants capacity were measured. The result showed the best characteristic flavonoid and antioxidants was the formula of beverage with a combination of 3.0% cem-cem leaf extract, 0.5% of pegagan leaf and 0.5% katuk leaves have pH 3.40, TSS 7.75, Vitamin C of 84.48 mg / 100g, total acid 0,0405%, antioxidant capacity value 219,61mgGAEAC / 100g, total phenol 14,12% and total flavonoid 166,41mgEK / 100g with IC value 50 238,69 ppm.

Keywords : *Cem-cem leaf, pegagan leaf, and katuk leaf; Ready to serve Drink; Flavonoid Content; IC50*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi yang tepat dari ekstrak daun cem-cem, daun katuk dan daun pegagan sehingga menghasilkan minuman ready to serve yang bernilai fungsional dengan potensi antioksidan lebih tinggi dari komponen penyusunnya. Penelitian ini merupakan penelitian 1 (satu) faktor dengan perlakuan variasi formula minuman yang terdiri dari 9 level dengan formula perbandingan antara daun cem-cem, daun katuk dan daun pegagan yaitu pada kisaran 4,3,2 (daun cem-cem); 2,0; 1,5 ; 1,0; 0,5; 0,0 (daun pegagan dan daun katuk). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL). Parameter yang diamati meliputi pH, TSS, total asam, vitamin C, total flavonoid, total fenol, kapasitas antioksidan dan flavonoid. Minuman dengan kapasitas antioksidan dan flavonoid terbaik adalah minuman dengan kombinasi ekstrak daun cem-cem 3,0%, daun pegagan 0,5% dan daun katuk 0,5% memiliki pH 3,40, TSS 7,75, Vitamin C sebesar 84,48 mg/100g, total asam sebesar 0,0405%, nilai kapasitas antioksidan sebesar 219,61mgGAEAC/100g, total fenol

*Korespondensi Penulis:
Email: idpkartika@gmail.com

14,12% dan total flavonoid 166,41mgEK/100g dengan nilai IC 50 238,69 ppm.

Kata kunci : Daun cem-cem, daun pegagan, dan daun katuk; Minuman Ready to serve, Kandungan Flavonoid, IC50

PENDAHULUAN

Tanaman biofarmaka, diantara yaitu cem-cem, katuk, dan pegagan merupakan jenis herbal yang banyak terdapat di pulau Bali, tanaman tersebut berupa tanaman liar atau perdu. Khasiat dari tanaman tersebut tidak dapat dipungkiri lagi, seperti daun cem-cem dapat dimanfaatkan secara tradisional sebagai obat batuk, ekstrak metanol dari daun cem-cem memiliki aktivitas sebagai antituberkulosis terhadap *Mycobacterium tuberculosis* MDR (Dwijaja *et al*, 2013). Herbal mengandung senyawa fitokimia seperti polifenol, flavonoid, dan tannin yang merupakan senyawa antioksidan alami hasil metabolit sekunder. Terdapatnya senyawa antioksidan dalam diet sehari-hari dapat menghambat aktivitas senyawa radikal bebas yang dapat memicu berbagai penyakit dan menunjukkan berbagai efek biologis seperti antiaging, antimutagen, dan mencegah pengaruh dari *oxidative stress* (Rao, *et al.*, 1996).

Daun cem-cem (*Spondias pinnata* (Lf) kurz) merupakan herbal yang berpotensi sebagai produk antioksidan alami karena mengandung komponen bioaktif seperti steroids, flavonoid, dan triterpenoid (Ariantari dan Yowani, 2012). Zuhra *et al.* (2008) menyatakan bahwa flavonoid dari ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 80,81 ppm. Santoso (2008) menyatakan bahwa daun katuk memiliki khasiat untuk memperlancar air susu ibu (ASI), mengatasi sembelit, menyembuhkan luka. Daun pegagan (*Centella asiatica* (L) Urban) merupakan salah satu tanaman yang diduga dapat meningkatkan daya ingat dan kemampuan otak, dengan cara mengefektifkan konduksi kejutan saraf, meningkatkan kecerdasan dan daya ingat (Rao

et al, 2005). Pratiwi dan Wiadnyani (2016) menyatakan perlakuan blanching (suhu 80°C, 60 detik) dan pengeringan dengan oven (suhu 50°C, 3 jam) menghasilkan bubuk simplisia daun pegagan dengan nilai kapasitas antioksidan 310,72 mgGAEAC/100g, kadar fenol 219,45 mg GAE/100g, dan kadar flavonoid 196,74 mg QE/100g.

Kombinasi antara daun cem-cem, daun katuk dan daun pegagan perlu diupayakan sehingga menghasilkan produk dengan potensi antioksidan lebih tinggi dari komponen penyusunnya. Halim *et al.* (2013) menyatakan bahwa produk antioksidan dalam formula kombinasi lebih baik daripada formula tunggal karena terjadi sinergisme dari kedua zat antioksidan sehingga aktivitas antioksidannya menjadi lebih baik. Kombinasi bubuk simplisia dari daun cem-cem, daun katuk dan daun pegagan diaplikasikan pada produk minuman siap saji dikarenakan minuman ini lebih mudah dalam hal penyajian, dapat diminum secara langsung tanpa penambahan air sehingga lebih praktis.

Berdasarkan hal tersebut maka tujuan penelitian ini yaitu pengembangan minuman siap saji dari kombinasi ekstrak tanaman herbal (daun cem-cem, daun katuk, daun pegagan) sehingga mendapatkan produk minuman yang bernilai fungsional tinggi dilihat dari kualitas kandungan senyawa yang bersifat fungsional (nilai vitamin C, kapasitas antioksidan, kadar fenol, kadar flavonoid dan IC 50).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi campuran yang tepat antara bubuk simplisia daun cem-cem, daun katuk, dan daun pegagan dalam pembuatan minuman fungsional. Penelitian ini merupakan penelitian 1 (satu) faktor dengan perlakuan variasi

formula minuman. Variasi formula minuman antara daun cem-cem, daun katuk dan daun pegagan yaitu pada kisaran 4,3,2 (daun cem-cem); 2,0; 1,5 ; 1,0; 0,5; 0,0 (daun pegagan dan daun katuk) sehingga diperoleh 9 level perlakuan variasi formula minuman (Tabel 1). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL). Data dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) dan uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan perangkat SPSS 1.70.

Tabel 1. Formulasi minuman fungsional dari bubuk simplisia daun cem-cem, daun pegagan dan daun katuk

Kode Minuman	Persentase penambahan bubuk simplisia		
	Daun cem-cem	Daun pegagan	Daun katuk
M1	4,0	0,0	0,0
M2	3,0	1,0	0,0
M3	3,0	0,5	0,5
M4	3,0	0,0	1,0
M5	2,0	0,0	2,0
M6	2,0	2,0	0,0
M7	2,0	1,5	0,5
M8	2,0	0,5	1,5
M9	2,0	1,0	1,0

Alat

Alat yang digunakan yaitu loyang, ayakan 60 mesh (Retsch), blender (Philips), aluminium foil (Klin Pack), lumpang, pipet volume (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), mikro pipet (Socorex), oven (Cole Parmer) spektrofotometer UV-Vis (Genesys 10S UV-Vis), kertas saring, corong kaca (Pyrex), timbangan analitik (Shimadzu), vortex (Maxi Mix II Type 367000), cawan aluminium, gelas beker (Pyrex), thermometer dan kertas quisioner.

Bahan

Bahan Baku yang digunakan adalah daun pegagan segar yang diperoleh di Blah Batuh-

Gianyar, daun cem-cem segar dari Klungkung dan daun katuk segar dari Pasar Badung, sirup fruktosa (Rose brand). Bahan kimia Natrium bikarbonat (Na_2CO_3) (Merck), Folin ciocealteu (Merck), 1.1-diphenyl-2-picryl hydrazyl (DPPH) (Sigma-aldrich), methanol (Merck), etanol (Merck), air, aquades, asam galat (Merck), KIO_3 (Merck), I_2 (Merck), 2,6-dikhlorofenol indofenol (Merck), HPO_3 (Merck).

Formulasi Minuman *Ready to Serve*

Proses pembuatan minuman fungsional variasi antara daun cem-cem, daun katuk, dan daun pegagan diawali dengan proses persiapan bahan baku. Bahan baku yang dipergunakan dalam pembuatan minuman fungsional adalah daun cem-cem (blanching, pengovenan), daun pegagan (blanching, pengovenan) dan daun katuk (blanching, pengovenan). Selanjutnya dilakukan penimbangan bubuk simplisia sesuai dengan variasi formula (Tabel 1.). Campuran bubuk simplisia dituang kedalam 100 mL air panas dengan konsentrasi 4% (b/v). Selanjutnya dilakukan pengadukkan selama 1 menit dan proses ekstraksi selama 10 mnt sehingga bubuk simplisia mengendap. Proses pemanasan minuman dilakukan berdasarkan Sethi et al (2005), ekstrak buah/sayuran di campur dengan sirup gula dan selanjutnya dipanaskan hingga 90oC selama 1 menit dan kemudian segera dituang kedalam botol kemasan yang telah disterilisasi, ditutup dan segera didinginkan pada suhu dingin.

Pengujian Kandungan Kimia Minuman *Ready to Serve*

Pengujian kandungan kimia minuman meliputi pengujian pH (AOAC, 2006), TSS (AOAC, 2006), total asam (AOAC, 2006) dan total Vitamin C (AOAC, 2006).

Analisis Total fenol

Total fenol dianalisis dengan metode Folin-Ciaocalteu (Makkar et al. 2007). Reagen Folin-Ciaocalteu didilusi dengan air 1:9 (v/v).

Kedalam 1,25 mL reagen ini ditambahkan 50 μ L sampel minuman kemudian diinkubasi selama 2 menit pada suhu ruang. Selanjutnya ditambahkan dengan 2 mL larutan NaCO₃ 2 %. Kemudian diinkubasi 15 menit pada suhu ruang dan absorbansinya dibaca dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 760 nm. Hasil yang didapat, dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat dalam mg/L ekstrak.

Analisis Total flavonoid

Prosedur penentuan kandungan flavonoid menggunakan metode Meda et al. (2005). Dibuat larutan stok dengan konsentrasi sebesar 1000 mg/L dari sampel ekstrak etanol tanaman lire, lalu diencerkan menjadi 100 mg/L yang akan digunakan sebagai larutan uji. Sebanyak 1 mL larutan uji ditambahkan dengan 2 mL aluminium klorida 2% yang telah dilarutkan dalam etanol. Absorbansi ekstrak dibaca pada spektrofotometer UV-Vis pada λ 415 nm. Kandungan total flavonoid dinyatakan sebagai ekuivalen kuersetin dalam mg/kg ekstrak

Analisis Kapasitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dengan 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (Shim dan Lim, 2009). Larutan uji minuman ready to serve dibuat dengan konsentrasi 50, 100, 150, 200, 250 mg/L. Sebanyak 1,5 mL masing-masing larutan uji ditambahkan dengan 1 mL larutan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) dalam etanol. Setelah itu, diinkubasi selama 30 menit kemudian absorbansi diukur pada panjang gelombang 515 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Panjang gelombang yang terukur dihitung kapasitas antioksidannya melalui persamaan regresi linier.

Pengukuran IC₅₀

IC₅₀ adalah konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Sampel yang digunakan pada tahap ini adalah minuman ready to serve (M1-

M9). Konsentrasi sampel divariasikan mulai 0, 100, 200, 300, 400 dan 500 mg/L, selanjutnya diukur aktivitas antioksidannya. Nilai IC₅₀ dapat diperoleh dengan persamaan regresi linier (Pourmorad et al. 2006)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan kimia dari Minuman *Ready to serve*

Berdasarkan hasil analisis, perlakuan variasi formula minuman berpengaruh nyata terhadap kadar pH dari minuman siap saji yang dihasilkan ($p < 0,5$) (Tabel 2.). Nilai pH minuman ready to serve berada pada kisaran 3,20 - 3,95. Nilai pH terendah pada minuman M2 (daun cem-cem 3%, daun pegagan 1% dan daun katuk 0%) yang tidak berbeda nyata dengan minuman M1. Nilai pH dari minuman dipengaruhi oleh bahan dasar dari minuman. Daun cem-cem mengandung vitamin C yang terkenal dengan nama *L-ascorbic acid*. Kadar vitamin C pada bubuk cemcem instan mencapai 135,06 mg/100g (Wrasiati, et al. 2014). Nilai pH meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi daun katuk dan menurunnya konsentrasi daun cem-cem. Nilai pH tertinggi yaitu 3,95 pada minuman M5 (daun cem-cem 2%, daun pegagan 0%, daun katuk 2%) yang tidak berbeda nyata dengan minuman M8 dan M9. Pratiwi, et al. 2015, menyatakan bahwa loloh cem-cem memiliki pH berkisar antara 2,77-3,44.

Berdasarkan hasil analisis, perlakuan variasi formula minuman berpengaruh tidak nyata terhadap TSS, kadar vitamin C dan total asam dari minuman siap saji yang dihasilkan ($p > 0,5$) (Tabel 2.). Nilai TSS dari minuman ready to serve berkisar antara 6,75 - 9,00. Kadar vitamin C dari minuman ready to serve berkisar antara 63,36 - 109,12 mg/100g dan nilai total asam pada kisaran 0,0279% - 0,0495%.

Tabel 2. Nilai rata-rata pH, TSS, kadar vitamin C, dan total asam dari minuman fungsional

Kode Minuman	pH **	TSS ^(ns)	Vitamin C ^(mg/100g) _(ns)	Total asam ^(%) _(ns)
M1	3.25 ^a	8.25	109.12	0.0423
M2	3.20 ^a	8.75	97.68	0.0495
M3	3.40 ^{ab}	7.75	84.48	0.0405
M4	3.45 ^{bc}	7.50	71.28	0.0432
M5	3.95 ^d	6.75	63.36	0.0315
M6	3.75 ^{cd}	8.00	75.68	0.0315
M7	3.80 ^{cd}	7.00	73.04	0.0342
M8	3.85 ^d	8.00	70.40	0.0342
M9	3.90 ^d	9.00	74.80	0.0279

Total Flavonoid dari Minuman Ready to Serve

Berdasarkan hasil analisis, perlakuan variasi formula minuman berpengaruh nyata terhadap total fenol dan total flavonoid dari minuman siap saji yang dihasilkan ($p < 0,5$) (Tabel 3). Total Fenol minuman ready to serve berada pada kisaran 4,17% - 14,12%. Total fenol tertinggi yaitu pada formula M3 (daun cem-cem 3%, daun pegagan 0,5% dan daun katuk 0,5%) 14,12% dan terendah pada formula M5 (daun cem-cem 2%, daun pegagan 0,5% dan daun katuk 2%) yaitu 4,71% yang tidak berbeda nyata dengan formula M6 (daun cem-cem 2%, daun pegagan 2% dan daun katuk 0%), M2 (daun cem-cem 3%, daun pegagan 1% dan daun katuk 0%) dan M1 (daun cem-cem 4%). Nilai flavonoid berada pada kisaran 104,51 - 167,37 mg GAE/100mL. Nilai total flavonoid tertinggi pada minuman herbal M2 yaitu 167,37 (daun cem-cem 3%, daun pegagan 1% dan daun katuk 0%) mg GAE/100mL yang tidak berbeda nyata ($p < 0,01$) dengan minuman herbal M3 (daun cem-cem 3%, daun pegagan 0,5% dan daun katuk 0,5%) yaitu 166,41 mgGAE/100mL.

Menyerupai dengan kapasitas antioksidan, Pada Tabel 3. dapat lihat bahwa nilai total fenol dan flavonoid dari bentuk tunggal M1 (daun cem-cem 4%) relatif lebih rendah dibandingkan

dengan formula kombinasi. Pada nilai total fenol terdapat 4 formula kombinasi dengan nilai lebih tinggi dari M1 (daun cem-cem 4%), sedangkan pada total flavonoid terdapat 4 formula kombinasi yang lebih tinggi dari formula tunggal M1 (daun cem-cem 4%). Halim *et al.* (2013) menyatakan bahwa interaksi dari masing-masing bahan baku dapat menyebabkan terjadinya penurunan maupun peningkatan kadar flavonoid dari produk yang dihasilkan. Hidalgo *et al.* (2010) menyatakan bahwa flavonoid memiliki kecenderungan untuk mengikat satu sama lain jika dicampur bersama, namun ada kemungkinan jika ikatan tersebut dapat menghambat ketersediaan komponen flavonoid untuk dapat bereaksi dengan reagen selama analisis, sehingga mengurangi total flavonoid dari bahan yang dianalisis.

Kapasitas Antioksidan dari Minuman

Berdasarkan hasil analisis, perlakuan variasi formula minuman berpengaruh nyata terhadap kapasitas antioksidan dari minuman siap saji yang dihasilkan ($p < 0,5$) (Tabel 3.). Perbedaan kapasitas antioksidan dari masing-masing perlakuan dipengaruhi oleh kapasitas antioksidan dari bahan dasar. Kapasitas antioksidan terendah pada perlakuan M5 (daun cem-cem 2%, daun pegagan 0%, daun katuk 2%) yaitu sebesar 181,50 mg GAEAC /100mL dan kapasitas antioksidan tertinggi pada perlakuan M2 (daun cem-cem 3%, daun pegagan 1% dan daun katuk 0%) yaitu sebesar 221,51 mg GAEAC /100mL yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan M3 (daun cem-cem 3%, daun pegagan 0,5% dan daun katuk 0,5%) dan M8 (daun cem-cem 2%, daun pegagan 0,5% dan daun katuk 1,5 %).

Pratiwi dan Wiadnyani (2016) menyatakan bahwa kapasitas antioksidan dari daun cem-cem dengan perlakuan blancing dan pengovenan suhu 50°C 865,83 mg GAEAC /100mL, kapasitas antioksidan dari daun pegagan dengan perlakuan blancing dan

pengovenan suhu 50°C 301,72 mg GAEAC /100mL, kapasitas antioksidan dari daun katuk dengan perlakuan blancing dan pengovenan

suhu 50°C 127,17 mg GAEAC /100mL.

Tabel 3. Nilai rata-rata kapasitas antioksidan, total fenol, flavonoid, dan IC 50 dari minuman fungsional

Kode Minuman	Kapasitas antioksidan (mg GAEAC /100mL)	IC 50 (ppm)	Total fenol (%)	Flavonoid (mg GAE /100mL)
M1	208,04 ^{cd}	240,58	7,54 ^a	131,06 ^{abc}
M2	221,51 ^d	214,77	5,68 ^a	167,37 ^c
M3	219,61 ^d	238,69	14,12 ^b	166,41 ^c
M4	209,44 ^{cd}	223,43	10,39 ^{ab}	157,24 ^{bc}
M5	181,50 ^a	360,30	4,71 ^a	104,51 ^a
M6	190,98 ^{ab}	216,03	5,60 ^a	148,43 ^{abc}
M7	214,03 ^d	263,82	8,29 ^{ab}	125,87 ^{abc}
M8	220,41 ^d	293,83	10,70 ^{ab}	152,78 ^{bc}
M9	197,86 ^{bc}	309,75	7,13 ^a	116,70 ^{ab}

IC50 adalah konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Konsentrasi sampel yang divariasikan selanjutnya diukur aktivitas antioksidannya. Selanjutnya nilai IC50 dapat diperoleh dengan persamaan regresi linier (Pourmad *et al.* 2006). Nilai IC50 dari minuman berkisar antara 214,77 ppm - 360,30 ppm. Berdasarkan nilai IC50 minuman M2 (daun cem-cem 3%, daun pegagan 1% dan daun katuk 0%) memiliki nilai aktivitas antioksidan yang paling tinggi. Nilai IC50 yang rendah menunjukkan kemampuan ekstrak terkuat untuk menangkap radikal bebas (Sirikul *et al.* 2009). Terjadi peningkatan kapasitas antioksidan akibat variasi formulasi minuman ready to serve. Nilai kapasitas antioksidan dari M1 (daun cem-cem 4%, daun pegagan 0%, daun katuk 0%) adalah 208,04 (mg GAEAC /100mL). Pada Tabel 3. dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan kapasitas antioksidan dari beberapa minuman dalam bentuk formula kombinasi. Terdapat 4 formula kombinasi yang memiliki kapasitas antioksidan lebih tinggi

yaitu M2 (daun cem-cem 3%, daun pegagan 1% dan daun katuk 0%), M3 (daun cem-cem 3%, daun pegagan 0,5% dan daun katuk 0,5%), M7 (daun cem-cem 2%, daun pegagan 1,5% dan daun katuk 0,5%) dan M8 (daun cem-cem 2%, daun pegagan 0,5% dan daun katuk 1,5%) dibandingkan formula tunggal M1 (daun cem-cem 4%). Nilai IC50 dari M1 (daun cem-cem 4%) adalah IC50 240,58 ppm. Pada Tabel 3. dapat diketahui bahwa nilai IC50 dari M1 lebih tinggi dibandingkan nilai IC50 dari M2 (daun cem-cem 3%, daun pegagan 1% dan daun katuk 0%), M3 (daun cem-cem 3%, daun pegagan 0,5% dan daun katuk 0,5%), M4 (daun cem-cem 3%, daun pegagan 0% dan daun katuk 1%), dan M6 (daun cem-cem 2%, daun pegagan 2% dan daun katuk 0%). Hal tersebut diduga bahwa dengan kombinasi yang tepat nilai kapasitas antioksidan dan IC50 dari minuman formula kombinasi menjadi lebih baik dari pada bentuk tunggal akibat adanya sinergisme dari zat sumber antioksidan yang digunakan.

Terdapatnya variasi nilai kapasitas antioksidan dan IC50 dari kombinasi formula

minuman ready to serve diduga karena adanya interaksi yang sinergis dan antagonis. Hidalgo *et al.* (2010) menyatakan bahwa studi mengenai aktivitas antioksidan formula gabungan dapat menghasilkan interaksi sinergis dan antagonis. Selain itu variasi nilai kapasitas antioksidan dipengaruhi oleh kandungan antioksidan dari bahan awal. Berdasarkan Pratiwi dan Wiadnyani (2016) nilai kapasitas antioksidan dari bubuk simplisia daun cem-cem (865,83 mg GAEAC /100mL) lebih tinggi (301,72 mg GAEAC /100mL) dibandingkan bubuk simplisia daun pegagan dan bubuk simplisia daun katuk (127,17 mg GAEAC /100mL). Kirakosyan dalam Halim *et al.* (2013) menyatakan bahwa pasangan dari senyawa dengan kapasitas antioksidan tinggi akan menunjukkan reaksi sinergistik yang kuat. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Halim *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa produk antioksidan dalam formula kombinasi lebih baik daripada formula tunggal karena terjadi sinergisme dari kedua zat antioksidan sehingga aktivitas antioksidannya menjadi lebih baik.

KESIMPULAN

Minuman dengan kapasitas antioksidan dan flavonoid terbaik adalah minuman dengan kombinasi ekstrak daun cem-cem 3,0%, daun pegagan 0,5% dan daun katuk 0,5% dengan karakteristik pH 3,40, TSS 7,75°brix, Vitamin C sebesar 84,48 mg/100g, total asam sebesar 0,0405%, nilai kapasitas antioksidan sebesar 219,61mgGAEAC/100g, total fenol 14,12% dan total flavonoid 166,41mgGAE/100g dengan nilai IC 50 238,69 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2006. Official Methods of Analysis of AOAC International. Sixteenth Edition, 5th Revision, 1999. Vol. 2. USA : AOAC Inc.
- Ariantari, N.P., dan S.C. Yowani. 2012. Potensi Senyawa Aktif Dari Ekstrak Daun Kedondong Hutan (*Spondias pinnata* (L.f) Kurz.) Sebagai Antituberkulosis. Laporan Penelitian Hibah Unggulan Udayana, LPPM Universitas Udayana. Denpasar.
- Dwijaja, I.B.N.P., Juniarta, I.K., Yowani, S.C., dan Ariantari, N.P. (2013). Aktivitas Antituberkulosis Ekstrak Metanol Daun Kedondong Hutan (*Spondias pinnata* (L.F.) Kurz.). *Jurnal Kimia*. Vol. 7 (1): 25-30.
- Halim, JM., WDR Pokatong, dan J. Ignacia. 2013. Antioxidative Characteristic of Beverages Made From Mixture of Lemongrass Extract and Green Tea. *J. Teknologi dan Industri Pangan* 24 (2) : 215-221
- Hidalgo M, Sanchez-Moreno C, de Pascual-Teresa S. 2010. Flavonoid-flavonoid interaction and its effect on their antioxidants activity. *J. Food Chem* 121 : 691-696. DOI : 10.1016/j.foodchem.2009.12.097
- Makkar, Harinder PS, Siddhuraju P. Becker K. 2007. *Plant secondary Metabolites*. New Jersey: Springer Science Business Media, LLC.
- Meda A, Lamies CE, Romito M, Milogo J, Nacoulma OG. 2005. Determination of the total phenolic, flavonoid, and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. *J Food Chem* 91: 571-577.
- Pratiwi, IDPK dan AAIS. Wiadnyani. 2016. Pengembangan Produk Minuman Fungsional dari Kombinasi Ekstrak Tanaman Herbal. Laporan Akhir Penelitian Hibah Unggulan Program Studi. FTP-Universitas Udayana. Jimbaran.
- Pourmorad F, Hosseinimehr SJ, Shahabimajd N. 2006. Antioxidants activity, phenol and flavonoid content of some selected Iranian medical plants. *Afr J Biotechnol* 5: 1142-1145
- Rao Mohandas, K.G., S. Muddana Rao, S. Gurumadhva Rao. 2006. *Centella asiatica* L. Leaf extract treatment during the growth spurt period enhances hippocampal CA3 neuronal dendritic arborisation in rats. *Evid*

- Based Complement. *Altern. Med.*3(3):349-357
- Santoso, H.B.2008. *Ragam dan Khasiat Tanaman Obat.*Jakarta : Agromedia Pustaka. Cetakan I.
- Shim JU dan Lim KT. 2009. Antioxidative activity of glycoprotein isolated from *Geranium sibiricum* Linne. *Nat Prod Res* 23: 375-387.
- Sirikul A, Moongngarm dan Saetung, N., 2010. Comparison of chemical compositions and bioactive compounds of germinated rough rice and brown rice. *Food chemistry*, 122(3) : 782-788.
- Wrasiati, L. P., Antara, I. N. S. and Wartini, N. M. 2014. Characteristics of Cemcem (*Spondiaz pinnata* L.F. Kurz) Instant Powder. *Seafast - IPB*.