

RASIO KANDUNGAN KALIUM DAN NATRIUM DAUN SAMBUNG NYAWA (*Gynura Procumbens* (Lour.) Merr.) BERDASARKAN UMUR DAN CARA PENGOLAHAN

Potassium and Sodium Content Ration in Sambung Nyawa Leaf (*Gynura Procumbens* (Lour.) Merr.) Based on Age and Way of Processing

Khairun Athiya¹, Sunardi², Khoerul Anwar^{1*}

¹ Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

² Program Studi Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

Jl. A. Yani Km. 35,8 Banjarbaru 70714 Kalimantan Selatan

*E-mail : khoerul.anwar@unlam.ac.id

ABSTRAK

Ketidakseimbangan kalium dan natrium dalam tubuh dapat menyebabkan meningkatnya tekanan darah. Sambung nyawa (*Gynura Procumbens* (Lour.) Merr.) adalah salah satu tanaman obat, yang secara empirik dikonsumsi masyarakat Kalimantan Selatan sebagai lalapan yang dipercaya berkhasiat menurunkan tekanan darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rasio kadar kalium dan natrium pada daun sambung nyawa berdasarkan perbedaan umur dan cara pengolahan. Penetapan kandungan dilakukan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (AAS). Kandungan kalium dalam daun sambung nyawa adalah 164.147,94±4.139,84 untuk daun tua mentah; 125.521,59±3.307,93 untuk daun tua rebus; 150.424,38±5.598,74 untuk daun muda mentah; dan 96.549,99±1.279,58 µg/ 25 g untuk muda rebus. Kandungan natrium dalam daun sambung nyawa adalah 7.422,63±372,45 untuk daun tua mentah; 3.450,77±42,74 untuk daun tua rebus; 7.031,06±186,28 untuk daun muda mentah; dan 2.126,75±64,58 µg/ 25 g untuk daun muda rebus. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa umur daun dan perebusan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kandungan kalium dan natrium dalam sampel. Rasio kalium dan natrium (K:Na) pada daun sambung nyawa adalah 22:1 untuk daun tua mentah, 36:1 untuk daun tua rebus, 21:1 untuk daun muda mentah, dan 45:1 untuk daun muda rebus.

Kata kunci: *Gynura Procumbens*(Lour.) Merr., rasio kalium dan natrium, umur dan cara pengolahan daun

ABSTRACT

*Blood pressure can be raise by excessive salt intakes will result to an imbalance between potassium and sodium in human body. Sambung nyawa (*Gynura Procumbens* (Lour.) Merr.) leaf empirically used as vegetable that is believe to lower blood pressure. This study aims to know ratio of potassium and sodium in sambung nyawa leaf based on the age difference and the way of processing the leaves. Determination of potassium and sodium content was using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). Potassium content in sambung nyawa leaf is 164,147.94±4,139.84 µg/25 g for old raw sample, 125,521.59±3,307.93 µg/25 g for old boiled sample, 150,424.38±5,598.74 µg/25 g for young raw sample and 96,549.99±1,279.58 µg/25 g for young boiled sample. Levels of sodium in sambung nyawa leaf is 7.422,63±372,45 µg/25 g for old raw sample, 3.450,77±42,74 µg/25 g for old boiled sample, 7.031,06±186,28 µg/25 g for young raw sample and 2.126,75±64,58 µg/ 25 g for young boiled sample. The statistic analysis showed that age leaves and boiling give significantly*

different influence to potassium and sodium levels. Potassium and sodium ratio (K:Na) in sambung nyawa leaf is 22:1 for old raw sample, 36:1 for old boiled sample, 21:1 for young raw sample and 45:1 for young boiled sample.

Keyword: *Gynura Procumbens (Lour.) Merr., ratio of potassium and sodium, leaf age, way of processing*

PENDAHULUAN

Hipertensi didefinisikan sebagai tekanan darah persisten dengan tekanan sistoliknya di atas 140 mmHg dan tekanan diastolik di atas 90 mmHg (WHO, 2011). Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2007 yang diselenggarakan Kementerian Kesehatan menunjukkan prevalensi hipertensi di Indonesia sangat tinggi, yaitu 31,7% dari total penduduk dewasa. Prevalensi ini jauh lebih tinggi dibandingkan Singapura (27,3%), Thailand (22,7%), dan Malaysia (20%) (Hartono, 2011). Prevalensi tertinggi ditemukan di Kalimantan Selatan (39,6%) sedangkan terendah di Papua Barat (20,1%) (Rahajeng & Tuminah, 2009).

Tekanan darah dapat meningkat salah satunya karena ketidakseimbangan kandungan kalium dan natrium. Konsumsi natrium yang berlebih menyebabkan konsentrasinya dalam cairan ekstraselular meningkat. Cairan intraselular ditarik keluar untuk menormalkannya sehingga volume ekstraselular meningkat. Hal ini menyebabkan tekanan atas dinding arteri meningkat pula dan jantung memompa lebih kuat, sehingga tekanan darah naik. Sebaliknya, konsumsi kalium yang sesuai dengan kebutuhan tubuh dapat mengimbangi konsentrasi natrium yang berlebih dalam

tubuh, sehingga akan meningkatkan konsentrasinya di dalam cairan intraselular dan cenderung menarik cairan dari bagian ekstraselular. Hal ini menyebabkan volume ekstraselular menurun dan menurunkan tekanan darah (Astawan, 2004). Berdasarkan penelitian Hendrayani (2009) pada wanita usia 25-45 tahun di Komplek Perhubungan Surabaya, apabila rasio asupan kalium dan natrium meningkat, maka keefektifannya untuk mencegah resiko hipertensi juga meningkat.

WHO menganjurkan masyarakat agar mengimbangi konsumsi natrium dengan kalium untuk mempertahankan kalium dan natrium di dalam tubuh dengan rasio 1:1 (WHO, 2011). Pola konsumsi masyarakat modern lebih banyak mengonsumsi natrium dibanding kalium dengan rasio sekitar 1:2. Para ahli gizi menganjurkan makanan yang sehat untuk jantung dan pembuluh darah salah satunya berupa makanan yang mengandung rasio kalium dan natrium 5:1. Daun seledri sudah lama digunakan masyarakat untuk menurunkan tekanan darah, pada 100 g seledri terkandung 344 mg kalium dan 125 mg natrium. Pada seledri rasio kalium dan natriumnya mencapai 2,75:1, berarti kaliumnya lebih tinggi daripada natriumnya sehingga dapat dikonsumsi untuk

prevention of hypertension. This is because hypertensive patients due to high sodium consumption, need high potassium to balance sodium in the body that is excessive (Wuryanti, 2010).

Sambung nyawa (*Gynura Procumbens* (Lour.) Merr.) is one of the medicinal plants, which empirically consumed by the community in Martapura, Kalimantan Selatan to lower blood pressure. Its use varies, some consume raw leaves as a vegetable, and some consume them after boiling. Research by Hartanto (2008) proved that 95% ethanol extract of sambung nyawa leaves can lower blood pressure in hypertensive mice made with 2% NaCl solution as an inducer of hypertension.

Research was conducted to determine the potassium and sodium content ratio in sambung nyawa leaves using Atomic Absorption Spectrometry (AAS) based on leaf age (old and young) and processing method (raw and boiled). Generally, potassium content in old leaves is higher than in young leaves because nutrients are absorbed first by old leaves, then distributed to young leaves (Rosmarkam & Yuwono, 2002). Besides that, potassium and sodium are water-soluble and it is suspected that boiling process can reduce potassium and sodium content (USDA, 2007). The difference in treatment

is the difference in leaf age and processing method, which is done to know the treatment that can produce higher potassium content, so that the potassium to sodium ratio is higher. The potassium to sodium ratio that is higher can give a more effective effect of lowering blood pressure for hypertensive patients.

METODOLOGI PENELITIAN

Definisi Operasional

Operational definition in this research is:

- (1) Young sambung nyawa leaves, taken from the first to the third from the tip and tend to be greenish young.
- (2) Old sambung nyawa leaves, taken from the fourth to the ninth from the tip and tend to be greenish old,
- (3) Raw sambung nyawa leaves are leaves taken from the plant still in a fresh state without any treatment after that except washing.
- (4) Boiled sambung nyawa leaves are leaves of sambung nyawa that have received boiling treatment with water.

Alat dan Bahan

The tools used are analytical scale (*Kern*), microscope (*Carton*), hotplate (*Maspion*), beaker glass (*Pyrex Iwaki*), measuring glass (*Pyrex Iwaki*), measuring flask

(*Pyrex Iwaki*), pengaduk kaca, corong kaca, sudip, sendok tanduk, pipet tetes, pipet volume, pipet ukur, penjepit kayu, tabung reaksi dan rak tabung reaksi, Erlenmeyer (*Pyrex Iwaki*), *object glass*, *cover glass* dan Spektrofotometer Serapan Atom (varian *SpectrAA-40*).

Bahan-bahan yang digunakan, adalah larutan standar K 1000 ppm (pro analisis), larutan standar Na 1000 ppm (pro analisis), HNO₃ 65% (pro analisis), asam pikrat, akuades, akuabides, asam tartrat, asam perklorat, metanol (teknis), dan daun sambung nyawa.

Prosedur Kerja

Determinasi tanaman sambung nyawa

Determinasi sampel tanaman sambung nyawa dilakukan di Herbarium Bogoriense Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor.

Pengolahan sampel

Daun sambung nyawa disortasi basah, kemudian dicuci dengan air mengalir, setelah itu dipotong kecil-kecil. Sampel daun sambung nyawa diberi dua perlakuan yaitu dibiarkan mentah dan direbus. Perebusan dilakukan pada *hotplate* dengan menggunakan air sampai mendidih.

Proses destruksi

Sampel yang telah diolah, ditimbang 25 gram lalu dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, selanjutnya ditambahkan HNO₃ 65% sebanyak 25 mL. Campuran tersebut didiamkan selama 24 jam dengan tujuan agar dapat mempercepat proses destruksi yang

dilakukan. Setelah 24 jam, sampel didestruksi di atas *hot plate* hingga larutan sampel berwarna kuning jernih, dan dipindahkan ke dalam labu ukur 100 mL. Erlenmeyer dibilas dengan akuabides dan hasil pembilasan ditambahkan dengan larutan sebelumnya dalam labu ukur hingga garis tanda. Larutan kemudian disaring menggunakan kertas saring *Whatman no.42*. Hasil penyaringan pertama sebanyak 5 mL tidak digunakan untuk analisis dan hasil penyaringan selanjutnya digunakan untuk analisis (Delviana, 2011).

Identifikasi kalium dan natrium

Identifikasi dilakukan dengan uji reaksi nyala, uji kristal dengan asam pikrat dan uji reagensia spesifik untuk kalium dan natrium.

Pembuatan kurva kalibrasi logam K dan Na

Larutan baku kalium dibuat dengan konsentrasi 0,5 µg/mL; 1,0 µg/mL; 1,5 µg/mL; 2,0 µg/mL; dan 2,5 µg/mL. Larutan baku natrium dibuat dengan konsentrasi 0,2 µg/mL; 0,4 µg/mL; 0,6 µg/mL; 0,8 µg/mL; 1,0 µg/mL.

Pengukuran kandungan kalium dan natrium

Pengukuran kandungan kalium menggunakan 1,0 mL larutan hasil destruksi sampel yang diencerkan 800 kali dengan menggunakan akuabides. Untuk pengukuran kadar natrium, sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan diencerkan dengan akuabides hingga tanda batas (Faktor Pengenceran = 100 mL/1 mL = 100 kali). Larutan diukur absorbansinya dengan Spektrofotometer Serapan Atom pada

panjang gelombang 766,5 nm untuk kalium dan 589 nm untuk natrium (Delviana, 2011). Konsentrasi logam dalam sampel dapat diketahui dengan memasukkan nilai tersebut ke dalam persamaan regresi linear menggunakan hukum Lambert-Beer.

Analisis data

Hasil kandungan kalium dan natrium yang diperoleh dianalisis statistik menggunakan SPSS. Uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk*, dan homogenitas dengan *Levena*. Jika data terdistribusi normal dan homogen dilakukan analisis *One Way Anova* dengan tingkat kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan signifikan dilanjutkan dengan analisis *Post Hoc Tukey*. Jika data tidak terdistribusi normal dan homogen dilakukan analisis non parametrik *Kruskal-Wallis* dengan tingkat kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan signifikan dilanjutkan dengan analisis *Mann Whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan tanaman yang digunakan telah sesuai dan tidak terjadi kesalahan pengambilan sampel. Hasil determinasi dari Herbarium Bogoriense Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan memang benar sambung nyawa dengan nama ilmiah *Gynura Procumbens* (Lour.) Merr. dari suku Asteraceae. Analisis kualitatif dilakukan sebagai analisis pendahuluan untuk mengetahui keberadaan kation yang akan dianalisis, yaitu kalium dan natrium. Hasil analisis kualitatif (Tabel 1) menunjukkan adanya kalium dan natrium dalam daun sambung nyawa.

Tabel 1. Hasil analisis kualitatif kation daun sambung nyawa

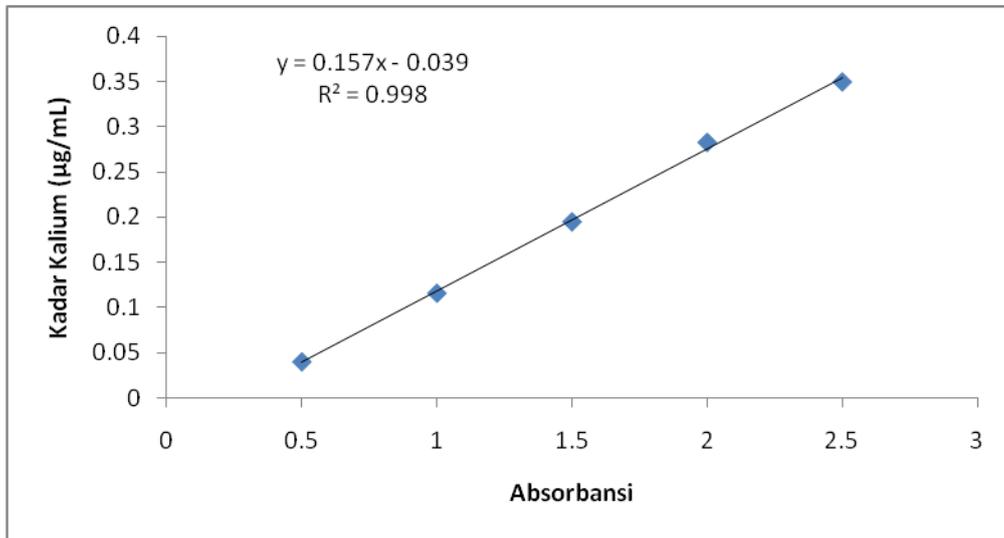
Kation	Reaksi	Hasil	Ket
Kalium	Sampel + metanol, dibakar	Nyala lembayung	+
	Sampel + larutan asam pikrat, diamati di bawah mikroskop	Jarum-jarum besar	+
	Sampel + larutan asam tartrat	Endapan putih	+
	Sampel + larutan asam perklorat	Endapan putih	+
Natrium	Sampel + metanol, dibakar	Nyala kuning	+
	Sampel + larutan asam pikrat, diamati di bawah mikroskop	Jarum-jarum halus di pinggir	+

Keterangan : (+) mengandung kation

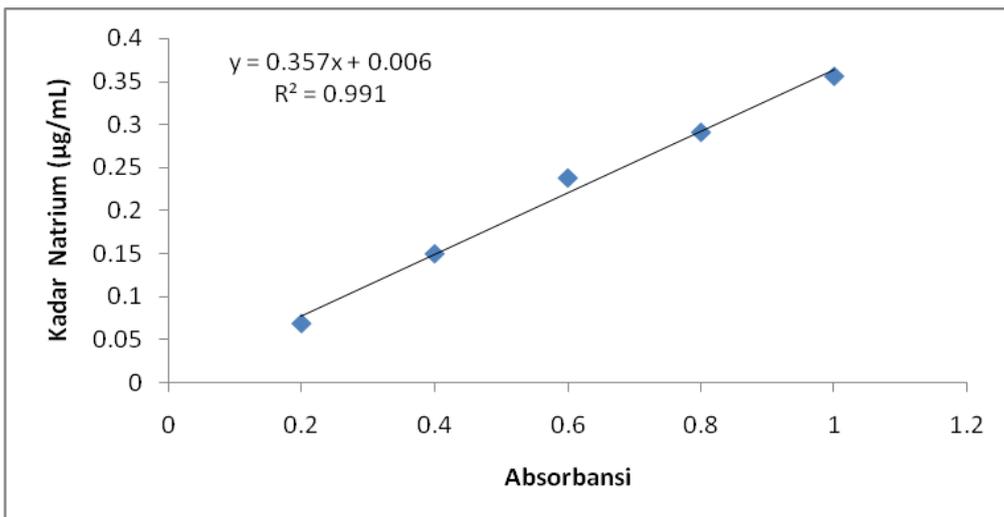
Analisis kuantitatif kalium dan natrium dilakukan dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (AAS). Pengukuran dilakukan

pada panjang gelombang 766,5 nm untuk kalium dan 589 nm untuk natrium. Kadar kalium dan natrium dalam sampel ditentukan

berdasarkan persamaan garis regresi kurva (Gambar 1 dan 2).
kalibrasi larutan baku masing-masing logam



Gambar 1. Kurva baku kalium



Gambar 2. Kurva baku natrium

Hasil kandungan kalium dan natrium daun sambung nyawa berturut-turut dari yang paling besar sampai yang paling kecil adalah daun tua mentah, daun muda mentah, daun tua rebus, dan daun muda rebus (Tabel 2). Kadar kalium di daun jauh lebih besar daripada natrium. Kalium merupakan nutrisi penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ion ini adalah yang paling melimpah dari kation yang ada dalam sel tanaman dan dapat terdiri dari sebanyak 10% dari berat kering tanaman (Leigh & Jones, 1984). Natrium merupakan mineral yang jumlahnya sedikit dalam tanaman, karena fungsi natrium dalam tanaman hanya untuk menggantikan fungsi kalium jika kalium berada dalam jumlah yang rendah (Rosmarkam & Yuwono, 2002).

Tabel 2. Hasil analisis kuantitatif kalium dan natrium daun sambung nyawa

Sampel	Kalium ($\mu\text{g}/25\text{ g}$)	Natrium ($\mu\text{g}/25\text{ g}$)
Daun tua mentah	164.147,94 \pm 4.139,84	7.422,63 \pm 372,45
Daun tua rebus	125.521,59 \pm 3.307,93	3.450,77 \pm 42,74
Daun muda mentah	150.424,38 \pm 5.598,74	7.031,06 \pm 186,28
Daun muda rebus	96.549,99 \pm 1.279,58	2.126,75 \pm 64,58

Daun mentah mempunyai kandungan kalium dan natrium yang tinggi dibandingkan daun yang direbus (Tabel 2). Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna di antara semua kelompok ($p \leq 0,05$). Daun yang mentah merupakan daun yang masih segar atau belum mengalami perlakuan apapun kecuali pencucian. Hal ini menyebabkan kandungan mineral yang ada pada daun mentah tidak

berbeda jauh dengan kandungan pada saat daun berada pada siklus tanaman hidup.

Secara alami, banyak bahan pangan yang memiliki kandungan kalium dengan rasio lebih tinggi dibandingkan dengan natrium. Daun sambung nyawa memiliki kandungan kalium yang lebih tinggi dibandingkan kandungan natrium.

Tabel 3. Rasio kandungan kalium dan natrium dalam daun sambung nyawa

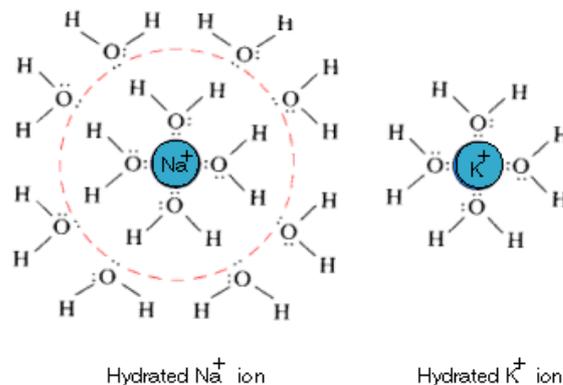
Sampel	Rasio Kandungan Kalium dan Natrium (K:Na)
Daun tua mentah	22 : 1
Daun tua rebus	36 : 1
Daun muda mentah	21 : 1
Daun muda rebus	45 : 1

Rasio kandungan kalium dan natrium berturut-turut dari yang paling tinggi adalah daun muda rebus, daun tua rebus, daun tua mentah, dan daun muda mentah (Tabel 3). Kandungan kalium dan natrium pada daun yang mentah terdapat dengan jumlah yang lebih besar pada daun yang tua dibanding daun muda. Perbedaan kandungan ini menyebabkan rasio K:Na pada daun tua juga lebih tinggi dibandingkan daun muda. Laju aktivitas fotosintesis yang tinggi pada daun tua dapat menghasilkan persediaan makanan yang lebih besar dan adanya pembuluh

angkut yang lebih besar menyebabkan daun tua lebih efisien dalam menyerap unsur hara (Prawinata *et al.*, 1992). Daun tua juga merupakan tempat akumulasi kandungan kalium pada tumbuhan (Rosmarkam & Yuwono, 2002). Beberapa metabolit sekunder seperti fenolik dan flavonoid mengalami penurunan kadar seiring bertambahnya umur daun (Anwar *et al.*, 2017).

Proses perebusan menyebabkan penurunan kandungan kalium dan natrium pada daun sambung nyawa yang direbus.

Hal ini diduga disebabkan oleh keluarnya ion-ion kalium dan natrium dari dalam daun dengan keluarnya air karena pengaruh pemanasan. Kalium dan natrium pada daun tersebar dalam cairan ekstraseluler maupun intraseluler sehingga sangat peka terhadap suhu tinggi (Khoiriyah, 2011). Garam-garam yang terlarut di dalam air mungkin terhidrasi atau terhidrolisis (Gambar 3). Kation K^+ mempunyai energi hidrasi rendah sehingga tidak menyebabkan polarisasi molekul air.



Gambar 3. Hidrasi ion K^+ dan Na^+ (Anslyn & Dennis, 2006)

Daun sambung nyawa secara keseluruhan memiliki rasio kalium yang lebih tinggi dibanding natrium sehingga dapat dijadikan sebagai pilihan asupan pangan tinggi kalium pada penderita hipertensi. Menurut Adrodue & Mardias (2007), pola makan tinggi kalium menyebabkan hiperpolarisasi endotel yang memicu terjadinya vasodilatasi sehingga tekanan darah menjadi turun. Saat ini, rata-rata rasio konsumsi kalium dan natrium masyarakat sebesar 1:2, berarti terjadi konsumsi natrium yang lebih tinggi daripada kalium. Padahal banyak ahli gizi yang merekomendasikan

Jadi unsur ini minimal berinterfensi dengan fase pelarut dari kloroplas. Sebaliknya kation Na^+ berinterfensi lebih maksimal sehingga perpindahan ion Na^+ keluar dari sel lebih besar. Hal ini menyebabkan natrium lebih banyak hilang daripada kalium pada saat berada pada lingkungan akuatik saat perebusan. Hilangnya lebih banyak natrium dibanding kalium pada proses perebusan menyebabkan naiknya rasio K:Na pada daun yang direbus.

rasio kalium dan natrium sebesar 5:1 (Subroto, 2008). Tubuh memiliki rekomendasi dosis konsumsi harian untuk natrium dan kalium agar aman bagi kesehatan. Oleh sebab itu, rasio K:Na yang tinggi sebaiknya diperoleh dari jumlah kandungan kalium yang sesuai kebutuhan tubuh (Perez & Chang, 2014).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan kandungan kalium dalam daun sambung nyawa adalah $164.147,94 \pm 4.139,84$ untuk daun tua mentah; $125.521,59 \pm 3.307,93$ untuk

daun tua rebus; $150.424,38 \pm 5.598,74$ untuk daun muda mentah; dan $96.549,99 \pm 1.279,58$ $\mu\text{g}/25$ g untuk muda rebus. Kandungan natrium dalam daun sambung nyawa adalah $7.422,63 \pm 372,45$ untuk daun tua mentah; $3.450,77 \pm 42,74$ untuk daun tua rebus; $7.031,06 \pm 186,28$ untuk daun muda mentah; dan $2.126,75 \pm 64,58$ $\mu\text{g}/25$ g untuk daun muda rebus. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa umur daun dan perebusan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kandungan kalium dan natrium dalam sampel. Rasio kalium dan natrium (K:Na) pada daun sambung nyawa adalah 22:1 untuk daun tua mentah, 36:1 untuk daun tua rebus, 21:1 untuk daun muda mentah, dan 45:1 untuk daun muda rebus.

DAFTAR PUSTAKA

- Adroque, H.J., N.E. Madias. 2007. Mechanisms of Disease, Sodium and Potassium in the Pathogenesis of Hypertension. *The England Journal of Medicine*. 356: 1966-1978.
- Anslyn E.V, A. Dennis. 2006 *Modern Physical Organic Chemistry*. University Science Books, USA.
- Anwar, K., B. Rahmanto, L. Triyasmono, M.I. Rizki, W. Halwany, F. Lestari. 2017. The Influence of Leaf Age on Total Phenolic, Flavonoids, and Free Radical Scavenging Capacity of *Aquilaria beccariana*. *RJPBCS* 8(1S): 129-133.
- Astawan, M. 2004. Kentang : Sumber vitamin C dan Pencegah Hipertensi. *Jurnal Online Kompas Cyber Media-Senior Edisi 14 Mei 2004*. Departemen Teknologi Pangan. IPB, Bogor.
- Delviana, W. 2011. Penetapan Kadar Kalium dan Natrium pada Pisang (*Musa Paradisiaca*, L) Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hartanto, M.S. 2008. Efek Antihipertensi Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon stamineus* Benth.) dan Ekstrak Daun Sambung nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr) pada Tikus Putih Jantan yang dibuat Hipertensi. *Skripsi*. Universitas Indonesia, Depok.
- Hartono, B. 2011. Hipertensi Pembunuh Diam-Diam <http://health.kompas.com/read/2011/05/16/02522321/Hipertensi.Pembunuh.Diam-diam20>. Diakses tanggal 18 Maret 2017.
- Khoiriyah, R.A. 2011. Bioavailability of Calcium and Iron in Various Cooking Methods of Torbangun Dishes as Part of Diet for Lactating Mothers. *Skripsi*. IPB, Bogor.
- Leigh, R.A., W. Jones. 1984. A Hypothesis Relating Critical Potassium Concentrations for Growth to The Distribution and Functions of This Ion in The Plant Cell. *Journal New Phytologist*. 97: 1-13.
- Perez, V, E.T. Cang. 2014. Sodium-to-Potassium Ratio and Blood Pressure, Hypertension, and Related Factors. *Adv. Nutr.* 5: 712–741.
- Prawinata, W., S. Haran, P. Tjondronegoro. 1992. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahajeng, E., S. Tuminah. 2009. Prevalence of Hypertension and Its Determinants in Indonesia. *Jurnal Kedokteran Indonesia*. 59: 1-3.

- Riskesdas. 2007. *Laporan Nasional*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan, Republik Indonesia, Jakarta.
- Rosmarkam, A., N.W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.
- Subroto, M. A. 2008. *Real Food True Health*. Agro Media, Jakarta.
- USDA. 2007. USDA Table of Nutrient Retention Factors. Release 6. <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/retn6/retn06.pdf>. Diakses tanggal 2 Maret 2017.
- WHO. 2011. *Review and Updating Of Current WHO Recommendations On Salt/Sodium and Potassium Consumption*. Geneva, Switzerland.
- Wuryanti, A.W. 2010. *Khasiat Anti Hipertensi Daun Seledri*. *Jurnal PDII-LIPI*. 13: 1-2.