PENGARUH CARA PENGERINGAN TERHADAP PEROLEHAN EKSTRAKTIF, KADAR SENYAWA FENOLAT DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI DAUN DEWA (Gynura pseudochina (L.) DC.)

EFFECTS OF DRYING METHODS IN GAINING OF EXTRACTIVE, PHENOLIC CONTENT AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN *Gynura pseudochina* (Lour.)

Harrizul Rivai^{1,*)}, Hazli Nurdin²⁾, Hamzar Suyani²⁾ dan Amri Bakhtiar¹⁾

¹ Fakultas Farmasi, Universitas Andalas, Padang ² Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Andalas, Padang

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh cara pengeringan terhadap perolehan kadar ekstraktif, senyawa fenolat dan aktivitas antioksidan dalam daun dewa (Gynura pseudochina (L.) DC.). Caracara pengeringan yang diuji adalah: pengeringan angin pada suhu kamar, pengeringan oven pada suhu $40\,^{\circ}$ C, pengeringan oven pada suhu $60\,^{\circ}$ C, pengeringan oven microwave dan sampel segar sebagai kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan tumbuhan segar menyebabkan berkurangnya perolehan ekstraktif, kadar senyawa fenolat dan aktivitas antioksidan. Cara-cara pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda nyata (P < 0.05) terhadap perolehan ekstraktif, kadar senyawa fenolat dan aktivitas antioksidan. Di antara cara-cara pengeringan yang diuji, perolehan ekstraktif tertinggi diberikan oleh pengeringan oven microwave, sedangkan kadar senyawa fenolat tertinggi dan aktivitas antioksidan yang tertinggi diberikan oleh pengeringan angin pada suhu $\pm 25\,^{\circ}$ C.

Kata kunci : Antioksidan, Gynura pseudochina (L.) DC, cara pengeringan, senyawa fenolat,

ABSTRACT

Effects of drying methods in gaining of extractive, phenolic content and antioxidant activity in Gynura pseudochina (Lour.) DC leaves have been investigated. The drying methods tested were air-drying at ± 25 °C, oven-drying at ± 40 °C, oven-drying at ± 25 °C, microwave oven-drying and fresh samples as control. Results revealed that drying of the fresh plant caused the decrease of extractive obtainability, phenolic content and antioxidant activity. There were significant differences among drying methods (P < 0.05). Among the drying methods tested, the highest extractive obtainability was by microwave oven-drying, whereas the highest phenolic concentration and antioxidant activity were by air-drying at ± 25 °C.

Key words: Antioxidant, Gynura pseudochina (L.) DC, drying methods, phenolic compounds.

PENDAHULUAN

Daun dewa [Gynura pseudochina (L.) DC] adalah salah satu tumbuhan obat Indonesia yang telah lama digunakan secara turun-temurun untuk pengobatan berbagai penyakit seperti obat demam (antipiretik), kanker, kencing manis, tekanan darah tinggi dan penyakit kulit (obat luar) (Sudibyo, 1998). Selain itu daun dewa juga digunakan untuk pengobatan penyakit ginjal dan ruam-ruam pada muka (Perry, 1980).

*Korespondensi : Harrizul Rivai Fakultas Farmasi, Universitas Andalas, Padang Email : harrizul@yahoo.co.id

Hasil penapisan fitokimia daun dewa menunjukkan adanya senyawa golongan alkaloid, flavonoid, tanin, steroid dan triterpenoid (Sajuthi et al. 2000). Pada penelitian lain simplisia daun dewa diekstraksi secara refluks menggunakan pelarut etanol 95%, dilanjutkan dengan fraksinasi ekstrak secara ekstraksi cair-cair dan pemisahan lebih lanjut secara kromatografi kertas. Satu senyawa golongan flavonoid telah diisolasi dari fraksi ekstrak etanol dan dikarakterisasi secara spektrofotometri ultraviolet-sinar tampak. Berdasarkan telaah data spektrum ultraviolet-sinar tampak, isolat termasuk flavonol yang tersubstitusi dengan gula pada posisi 3-0 dan 7-0 serta memiliki gugus hidroksi pada posisi C-5, C-3' dan C-4'. Isolat ini diduga kuersetin 3,7-0-diglikosida (Herwindriandita et al., 2006).

Penelitian sebelumnya menunjukkan, daun dewa mengandung enam jenis alkaloid, tetapi baru empat jenis alkaloid yang dapat diidentifikasi berdasarkan data spektrumnya (Yuan *et al.*, 1990). Keempat alkaloid itu adalah: senecionine, seneciphylline, seneciphyllinine dan (E)-seneciphylline. Sedangkan Fu *et al.* (2002) menemukan alkaloid pirolizidina (senecionine dan seneciphylline) dalam daun dewa yang digunakan dalam obat herbal Cina.

Baru-baru ini, Qi et al. (2009) menemukan 20 jenis senyawa dalam daun dewa, tiga di antaranya adalah alkoloid pirolizidina dan satu alkaloid pirolizina N-oksida. Alkaloid pirolizidina itu adalah seneciphylline, senecionine dan seneciphyllinine. Sedangkan alkaloid pirolizidina N-oksida adalah seneciphyllinine N-oxide. Enam belas senyawa lainnya dilaporkan pertama kali terdapat dalam daun dewa dan tetrahydrosenecionine belum pernah dilaporkan sebelumnya sebagai bahan alam.

Pewnim dan Thadaniti (1988) melaporkan kandungan enzim peroksidase dalam daun dewa. Aktivitas enzim peroksidase itu adalah 1.600 unit/mg protein pada akar, 625 unit/mg protein pada batang dan 90 unit/mg protein pada daun dari tumbuhan daun dewa. Selanjutnya Pewnim (1993) membuktikan bahwa enzim peroksidase yang terdapat dalam daun dari tumbuhan daun dewa terdiri atas dua jenis enzim isoperoksidase. Enzim itu dapat dipakai untuk penentuan kadar glukosa.

Sajuthi *et al.* (2000) melaporkan bahwa ekstrak heksana dari daun dewa menunjukkan aktivitas yang tinggi terhadap larva udang laut. LC50 ekstrak ini adalah 159,7 ppm yang menunjukkan bahwa ekstrak ini berpeluang sebagai obat anti kanker. Sedangkan ekstrak etanol daun dewa memberikan aktivitas sitotoksik yang dapat menghambat 56% pertumbuhan sel kanker HeLa pada konsentrasi 1.000 ppm dibandingkan dengan kontrol.

Selanjutnya, Sajuthi (2001) melaporkan bahwa uji toksisitas ekstrak semi polar dari daun dewa terhadap sel kanker menghasilkan persen penghambatan pada sel HeLa sebesar 3,03 – 42,4%, sel Hep-2 sebesar 20,3 – 24,1% dan pada sel Raji sebesar 5,3 – 25,2%. Sedangkan ekstrak polar pada konsentrasi 250 ppm menghasilkan persen penghambatan pada sel HeLa sebesar 13,3 – 22,7%, sel Hep-2 sebesar 22,2 – 41,7% dan sel Raji sebesar 12,8 – 46,6%. Dengan demikian, fraksi polar ternyata cukup efektif dalam menghambat pertumbuhan sel kanker jenis limpoma secara *in vitro*.

Novayanti (2009) telah meneliti pengaruh ekstrak daun dewa (*Gynura pseudochina* (Lour.) DC.) terhadap perdarahan dan koagulasi pada tikus putih (*Rattus norwegicus* L.) jantan strain Wistar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa

ekstrak daun dewa dapat mempercepat waktu perdarahan, waktu koagulasi dan mampu berfungsi sebagai antiseptik. Ekstrak daun dewa 60% mempercepat waktu perdarahan secara sangat bermakna dengan rata-rata waktu 31 detik, sedangkan ekstrak daun dewa 45% mempercepat waktu koagulasi secara bermakna dengan rata-rata waktu 13 detik. Tingkat kesembuhan tikus membutuhkan waktu rata-rata 10 hari pada setiap perlakuan.

Abdullah (2005)telah melakukan penelitian pengaruh pemberian ekstrak etanol daun dewa (Gynura pseudochina (Lour.) DC.) terhadap kadar kolesterol total, kolesterol HDL, kolesterol HDL dan serum tikus jantan yang diberi diet tinggi kolesterol. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun dewa dapat menurunkan kadar kolesterol total dan kolesterol LDL. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun dewa dapat menaikkan kadar kolesterol HDL. Dengan demikian daun dewa berpotensi sebagai obat untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah.

Kajian fitokimia dan farmakologi di atas menunjukkan daun dewa sangat penting dalam pengobatan. Karena pentingnya daun dewa dalam pengobatan, maka mutu. keamanan kemaanfaatannya harus ditingkatkan melalui penelitian dan pengembangan. Untuk meningkatkan mutu, keamanan dan kemanfaatan daun dewa sebagai obat bahan alam Indonesia, perlu dilakukan standardisasi terhadap bahan bakunya, baik yang berupa simplisia maupun yang berbentuk ekstrak atau sediaan galenik. Salah satu faktor yang mempengaruhi mutu adalah kondisi proses pengeringan tumbuhan obat terutama untuk yang berasal dari tumbuhan liar (Ditjen POM, 2000; Gaedcke et al., 2003). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menentukan kondisi optimum pada pengeringan daun dewa menjadi simplisia yang bermutu baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa cara pengeringan daun dewa terhadap mutu simplisia. Parameter mutu simplisia yang diukur adalah perolehan ekstraktif (rendemen ekstrak), kadar kandungan kimia (kadar senyawa fenolat) dan aktivitas biologis (aktivitas antioksidan) (WHO, 1998).

METODOLOGI Bahan Tumbuhan

Daun dewa dikumpulkan dari daerah sekitar kampus Universitas Andalas, Limau Manih, Padang pada bulan Juli 2009. Tumbuhan ini diidentifikasi di Herbarium Universitas Andalas dan spesimennya disimpan di Laboratorium Kimia Farmasi, Universitas Andalas dengan Nomor Koleksi HR-20090703.

Bahan Kimia

Natrium karbonat p.a. (Merck), asam galat (Sigma), etanol p.a (Merck), Reagen Folin-Ciocalteau (Merck), DPPH (Sigma-Aldrich) dan metanol p.a. (Merck).

Alat

Seperangkat alat rotary evaporator (Buchi®), oven (Memmert®), oven microwave (Metrowealth MW 1109), timbangan analitik (Shimadzu® AUX 220), alat spektrofotometer UV-Visibel (Shimadzu® 1240) dan shaker.

Perlakuan pengeringan tumbuhan

Daun dewa segar dicuci dan ditiriskan, kemudian dibagi menjadi lima bagian. Bagian pertama berupa sampel segar diekstraksi langsung dengan etanol 80%. Bagian kedua dikering-anginkan dalam udara terbuka pada suhu ± 25°C sampai kadar air < 10%. Bagian ketiga dikeringkan dalam oven pada suhu ± 40 °C sampai kadar air < 10%, bagian keempat dikeringkan dalam oven pada suhu ± 60 °C sampai kadar air < 10% dan bagian kelima dikeringkan dalam oven microwave sampai kadar air < 10%.

Ekstraksi sampel

Sampel berupa tumbuhan segar atau yang telah dikeringkan dengan cara di atas (5 g) direndam dengan 50 mL etanol 80 % selama 15 menit kemudian dikocok dengan shaker selama 10 menit, lalu disaring dengan kertas saring (filtrat 1). Ampas dari sampel diekstraksi lagi dengan 50 mL etanol 80 % selama 10 menit kemudian dikocok selama 10 menit, lalu disaring dengan kertas saring (filtrat 2). Ampas tersebut dicuci lagi dengan 50 mL etanol 96 % lalu disaring dengan kertas saring (filtrat 3). Ketiga filtrat dari tiap sampel digabung lalu diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu <50°C sampai kental. Sebelum dianalisis, masing-masing ekstrak dilarutkan dalam labu ukur sampai 50 mL dengan campuran air suling- metanol (1:1).

Penentuan kadar ekstraktif (rendemen)

Penentuan kadar ekstraktif (rendemen ekstrak) yang diperoleh dengan berbagai cara pengeringan di atas dilakukan menurut metode WHO (1998) sebagai berikut: Larutan ekstrak yang telah disiapkan dengan cara di atas dipipet sebanyak 10 mL ke dalam piring penguap yang telah ditara. Pelarutnya diuapkan di atas penangas air sampai kering. Sisanya dipanaskan dalam oven pada suhu 105 °C selama 1 jam, kemudian

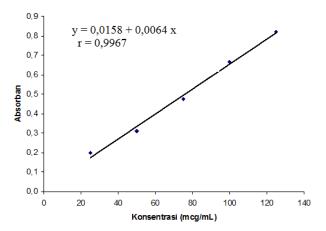
didinginkan dalam desikator dan ditimbang segera. Pengeringan dan penimbangan diulangi beberapa kali sampai diperoleh bobot konstan. Kadar ekstraktif (rendemen) dinyatakan dalam satuan mg ekstrak per gram simplisia kering (mg/g)

Penentuan kadar senyawa fenolat total

Kadar senyawa fenolat total dalam larutan ekstrak sampel ditentukan dengan pereaksi Folin-Ciocalteau menggunakan prosedur yang dipakai Pourmorad et al. (2006). Larutan encer masingmasing ekstrak tumbuhan obat (0,5 mL, ekstrak 1:10) atau larutan asam galat (senyawa fenolat standar) dicampur dengan pereaksi Folin-Ciocalteau (5 mL, diencerkan 1:10 dengan air suling) dan larutan natrium karbonat (4 mL, 1 M). Campuran tersebut dibiarkan selama 15 menit dan kadar senyawa fenolat ditentukan dengan mengukur serapan pada panjang gelombang 765 nm dengan spektrofotometer UV-Vis. Kurva standar dibuat dengan menggunakan larutan standar asam galat dengan konsentrasi 25, 50, 75, 100 dan 125 μg/mL dalam metanol-air (1:1). Kadar senyawa fenolat total dinyatakan sebagai mg senyawa fenolat setara asam galat per g simplisia kering (mg/g).

Pengukuran Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan obat ditentukan dengan metode DPPH yang digunakan oleh Mosquera et al. (2009). Masingmasing ekstrak encer tumbuhan obat sebanyak 1 mL dicampur dengan 2 mL larutan DPPH (20 mg/L) yang baru dibuat. Masing-masing campuran itu dikocok dan didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar di tempat gelap. Kemudian serapan campuran itu diukur pada panjang gelombang 517 nm dengan spektrofotomete UV-Vis.



Gambar 1. Kurva kalibrasi hasil reaksi larutan standar asam galat dengan pereaksi Folin-Ciocalteau pada panjang gelombang 765 nm.

Sebagai blanko, digunakan larutan yang dibuat dengan mencampurkan 1 mL metanol-air (1:1) dengan 2 ml larutan DPPH (20 mg/L). Untuk meniadakan serapan ekstrak pada panjang gelombang ini, sampel blanko dibuat dengan mencampurkan 1 ml ekstrak dengan 2 mL metanol-air (1:1). Persentase aktivitas antioksi dan dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$Aktivitas Antioksidan(\%) = \frac{A_{kontrol} - A_{ekstrak}}{A_{kontrol}} \times 100\%$$

Di sini $A_{kontrol}$ adalah serapan larutan DPPH tanpa ekstrak, $A_{ekstrak}$ adalah serapan ekstrak uji yang sama dengan serapan ekstrak tumbuhan obat + DPPH dikurangi dengan serapan ekstrak blanko tanpa DPPH.

Nilai IC_{50} ekstrak tumbuhan obat ditentukan dengan mengukur persentase aktivitas antioksidan larutan ekstrak tumbuhan dengan konsentrasi 100, 50, 25, 12,5 dan 6,76 mg/mL melalui analisis regresi linear. Nilai IC_{50} dihitung sebagai kadar larutan ekstrak tumbuhan obat yang menyebabkan aktivitas antioksidan sebesar 50%.

Analisis Statistika

Data percobaan dianalisis dengan menggunakan analisis variansi satu arah dan perbedaan antar rata-rata setiap perlakuan ditentukan dengan uji rentang berganda Duncan dengan menggunakan program komputer SPSS for Windows Version 17. Nilai P kecil dari 0,05 dianggap mempunyai perbedaan yang signifikan secara statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validasi metode analisis senyawa fenolat total

Pengukuran kadar senyawa fenolat total dalam daun dewa segar dan yang telah dikeringkan dilakukan dengan menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteau yang telah digunakan sebelumnya oleh Pourmorad et al. (2006) untuk kadar senyawa fenolat penentuan tumbuhan obat di Iran. Agar metode itu dapat dipakai dalam penelitian ini, unjuk kerja dan validasi metode tersebut harus dievaluasi terlebih dahulu karena sampel yang dipakainya berbeda dari yang dipakai dalam penelitian ini. Kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi metode analisis disebut figures of merit (Mitra dan Brukh, 2003). Hasil evaluasi dan validasi metode tersebut menunjukkan persamaan regresi hubungan antara absorban (y) dan konsentrasi senyawa fenolat (x) sebagai y = 0.0158 + 0.0064 x, dengan koefisien korelasi r = 0.9967, rentang linearitas 25 – 125 μg/mL, batas deteksi 11,172 μg/mL, batas kuantisasi 37,240 μg/mL, perolehan kembali 97% dan simpangan baku relatif 0,24% (lihat Gambar 1). Hasil evaluasi tersebut menunjukkan bahwa metode analisis untuk menentukan kadar senyawa fenolat secara spektrofotometri dengan pereaksi Folin-Ciocalteau mempunyai ketepatan dan ketelitian yang tinggi sesuai dengan batas-batas unjuk kerja yang baik (Harmita, 2004)

Pengaruh pengeringan terhadap perolehan kadar ekstraktif dan kadar senyawa fenolat total dari daun daun dewa

Tabel I memperlihatkan kadar ekstraktif dan kadar senyawa fenolat total yang terdapat dalam daun dewa segar dan yang telah dikeringkan dengan kering angin dan dengan oven pada suhu 40 dan 60 °C serta kering oven microwaye. Cara pengeringan kelihatannya

Tabel I. Pengaruh cara pengeringan terhadap perolehan kadar ekstraktif, kadar senyawa fenolat total dan aktivitas antioksidan (IC₅₀) pada daun dewa

Cara Pengeringan	Lama Pengeringan	Kadar ekstraktif (mg/g)*	Kadar Fenolat (mg/g)*	IC ₅₀ (mcg/mL)
Segar	-	249,010 ± 0,596a	$7,547 \pm 0,044^{a}$	3,141
Kering angin (± 25 °C)	7 hari	184,767 ± 0,351 ^b	4,007 ± 0,035 ^b	3,042
Kering oven 40 °C	9 jam	208,533 ± 0,603°	2,913 ± 0,023°	3,311
Kering oven 60 °C	3,5 jam	194,923 ± 0,315 ^d	1,624 ± 0,069d	2,991
Kering microwave	5 menit	333,767 ± 0,950e	$1,673 \pm 0,033^{d}$	3,345
Asam Galat (Pembanding)				0,947

^{*}Kadar dihitung dalam satuan mg/g berat kering semuanya, nilai rata-rata \pm SD, n = 3; nilai yang mempunyai angka superskrip yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan (p < 0,05)

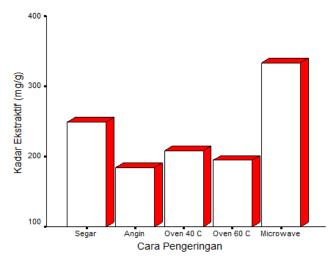
mempunyai kecenderungan yang sama dalam mempengaruhi kadar ekstraktif dan kadar senyawa fenolat dalam daun dewa. Pengeringan daun dewa mempengaruhi kadar ekstraktif dan suhu pengeringan memberikan pengaruh yang nyata (P < 0,05) terhadap peningkatan kadar ekstraktif. Kadar ekstraktif tertinggi diperoleh pada pengeringan dengan oven microwave (333,767 mg/g) (lihat Tabel I kolom 3 dan Gambar 2). Pengeringan dengan oven microwave memerlukan suhu yang rendah dan waktu yang sangat singkat. Namun demikian, kadar fenolat yang diperoleh dari daun dewa kering microwave lebih rendah daripada daun kering angin dan daun kering oven 40 °C (P < 0,05).

Sebaliknya, pengeringan daun dewa menyebabkan penurunan yang signifikan (P < 0,05) kadar senyawa fenolat total dari 7,547 mg/g simplisia kering pada daun segar menjadi 4,007 mg/g pada pengeringan angin, 2,913 mg/g pada pengeringan oven 40 °C , 1,624 mg/g pada pengeringan oven 60 °C dan 1,673 mg/g pada pengeringan oven microwave. Suhu pengeringan juga berpengaruh terhadap perolehan kadar fenolat. Pengeringan angin pada suhu 25 °C memberikan kadar fenolat lebih besar daripada pengeringan dengan angin pada suhu 40 °C (P < 0,05). Sedangkan pengeringan pada suhu 60 °C menyebabkan penurunan kadar fenolat yang signifikan (P < 0,05) dibandingkan dengan pengeringan pada suhu 40 °C. Akan tetapi, pengeringan daun dewa dengan menggunakan oven microwave tidak memberikan pengaruh yang berbeda dari dari pengeringan oven pada suhu 60 °C (P > 0.05). Dengan demikian, pengeringan daun dewa dengan angin pada suhu ± 25 °C adalah cara pengeringan yang optimum untuk mendapatkan simplisia dengan kadar senyawa fenolat yang tinggi (lihat Gambar 3).

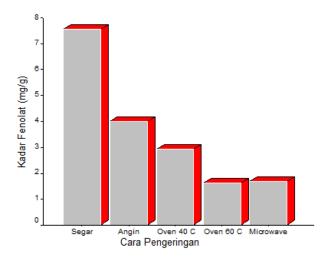
Tabel I (kolom 2) juga memperlihatkan bahwa pengeringan angin memakan waktu yang lama (7 hari) sehingga dikhawatirkan terjadinya penguraian senyawa fenolat oleh bantuan enzim fenolase yang terdapat dalam tumbuhan. Hal ini terlihat dari kadar fenolat yang lebih rendah pada pengeringan angin daripada daun segar (kontrol). Peningkatan suhu pengeringan sampai 60 °C malahan menurun kadar fenolat lebih banyak lagi walaupun waktunya lebih singkat. Pemanasan di atas 40 °C diperkirakan akan mempercepat penguraian senyawa fenolat. Demikian pula pengeringan dalam oven microwave menyebabkan penurunan kadar senyawa fenolat, meskipun perolehan ekstraktifnya paling tinggi dan waktu pengeringan lebih singkat.

Pengaruh cara pengeringan terhadap aktivitas antioksidan daun dewa

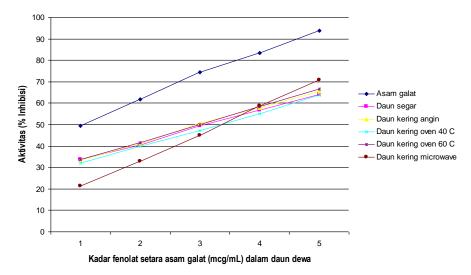
Tabel I (kolom 5) memperlihatkan pengaruh cara pengeringan terhadap aktivitas antioksidan daun dewa. Pengeringan dengan angin dan pengeringan dalam oven pada $60\,^{\circ}\text{C}$



Gambar 2. Pengaruh cara pengeringan terhadap kadar ekstraktif dari daun dewa.



Gambar 3. Pengaruh cara pengeringan terhadap perolehan kadar fenolat dari daun dewa.



Gambar 4. Pengaruh cara pengeringan terhadap aktivitas antioksidan daun dewa .

tidak berbeda jauh aktivitas antioksidannya dengan daun segar (lihat Gambar 4). Pengeringan dalam oven 40 °C menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan dari IC₅₀ = 3,141 mcg/mL pada daun segar menjadi $IC_{50} = 3,311 \text{ mcg/mL}$ pada daun kering oven 60 °C dan menjadi IC₅₀ = 3,345 mcg/mL pada daun kering oven microwave. IC₅₀ adalah konsentrasi zat yang menyebabkan penghambatan radikal bebas sebesar 50%. Semakin tinggi angka IC₅₀ semakin rendah aktivitas antioksidan. Namun demikian, aktivitas antioksidan daun dewa segar maupun kering jauh lebih rendah daripada aktivitas antioksidan asam galat sebagai pembanding (IC₅₀ = 0,947 mcg/mL) (lihat Tabel I dan Gambar 4).

KESIMPULAN

Pengeringan daun dewa menyebabkan penurunan yang nyata (P<0,05) perolehan ekstraktif, kadar senyawa fenolat dan aktivitas antioksidan dibandingkan dengan daun dewa pengeringan segar. Cara-cara memberikan pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap perolehan kadar ekstraktif, kadar senyawa fenolat dan aktivitas antioksidan. Di antara cara pengeringan yang dicobakan, cara pengeringan dalam oven microwave adalah cara terbaik untuk mendapatkan kadar ekstraktif yang tertinggi. Sedangkan cara pengeringan terbaik untuk mendapatkan kadar senyawa fenolat yang tertinggi dan aktivitas antioksidan yang terbaik adalah pengeringan dengan angin pada suhu ± 25 °C.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, T., 2005, Pengaruh pemberian ekstrak etanol daun dewa (*Gynura pseudochina* (Lour.) DC. terhadap kadar kolesterol total, kolesterol HDL, kolesterol LDL dalam serum tikus jantan hiperkolesterolemik, *Tesis*, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Badan POM, 2004, Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia, Volume 1, Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Ditjen POM, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Fu, P.P., Yang, Y.C., Xia, Q., Chou, M.W., Cui, Y.Y. and Lin, L., 2002, Pyrrolizidine alkaloids tumorigenic components in Chinese herbal medicines and dietary supplements, *J. Food and Drug Anal.*, 10(4), 198-211
- Gaedcke, F., Steinhoff, B. and Blasius, H., 2003, Herbal Medicinal Products: Scientific and Regulatory Basis for Development, Quality

- Assurance and Marketing Authorisation, Stuttgart: Medpharm Scientific Publisher
- Harmita, 2004, Petunjuk pelaksanaan validasi metode dan cara perhitungannya, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 117-135
- Herwindriandita, Kusmadiyani, S. dan Nawawi, A., 2006, Telaah fitokimia daun dewa (*Gynura pseudochina* (Lour.) DC., *Skripsi*, Sekolah Farmasi ITB, http://bahan-alam.fa.itb.ac.id (diakses tanggal 5 Mei 2009)
- Mitra, S., and Brukh, R., 2003, Sample Preparation:
 An Analytical Perspective, in Sample
 Preparation Techniques in Analytical
 Chemistry, (Ed: Mitra, S.), New York: John
 Wiley & Sons, Inc., 1-36
- Mosquera, O. M., Correa, Y.M., and Nino, J., 2009, Antioxidant activity of plants extract from Colombian flora, *Braz. J. Pharmacogn.*, 19(2A), 382-387
- Novayanti, D., 2009, Pengaruh ekstrak daun dewa (*Gynura pseudochina* (Lour.) DC., terhadap waktu perdarahan dan koagulasi pada tikus putih (*Rattus norwegicus*, L.) *Skripsi*, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Perry, L.M. 1980. *Medicinal Plants of East and South East Asia: Attributed Properties and Uses.* Cambridge, M.A.: MIT Press
- Pewnim, T., and Thadaniti, S., 1988, Study on medicinal plants of the Thachin basin with on emphasis on the chemical and biological properties, *Research Summary: Silpakorn University* No.3, Bangkok (Thailand), 158 p.
- Pewnim, T., 1993, Production of peroxidase from plants in the Thachin Basin, *Research Abstracts Silpakorn University*, Bangkok (Thailand), 156 p.
- Pourmorad, F., Hosseinimehr, S.J. and Shahabimajd, N., 2006, Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants, *Afr. J. Biotechnol.*, 5(11),1142-1145
- Qi, X., Wu, B., Cheng, Y., and Qu., H., 2009, Simultaneous characterization of pyrrolizidine alkaloids and N-oxides in *Gynura segetum* by liquid chromatography/ion trap mass spectrometry, *Rapid Commun. Mass Spcrom.*, 23(2), 291-302
- Sayuthi, D., Darusman, L.K., Suparto, I.H., Imanah, A., 2000, Potensi senyawa bioaktif daun dewa (*Gynura pseudochina* (Linn.) DC. sebagai antikanker, Tahap I, *Buletin Kimia*, 1(1), 23-29
- Sayuthi, D., 2001, Ekstraksi, fraksinasi, karakterisasi dan uji hayati *in vitro* senyawa bioaktif daun dewa (*Gynura pseudochina*

- (Linn.) DC. sebagai antikanker, Tahap II, *Buletin Kimia*, 1(2), 75-79
- Sudibyo, M., 1998, *Alam Sumber Kesehatan: Manfaat dan Kegunaan*, Jakarta: Balai
 Pustaka.
- WHO, 1998, *Quality control methods for medicinal* plant materials, Geneva: World Health Organization.
- Yuan, S.Q., Gu, G.M., and Wei, T.T., 1990, Studies on the alkaloids of *Gynura segetum* (Lour.) Merr., *Yau Xue Xue Bao*, 25(3), 191-197