

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN *Padina* sp. PADA BERBAGAI SUHU DAN LAMA PENGERINGAN

Antioxidant Activity of Padina sp. at Various Temperature and Drying Time

Amir Husni^{1*}, Deffy R. Putra¹, dan Iwan Yusuf Bambang Lelana¹

¹ Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora Gedung A4 Bulaksumur Yogyakarta, Indonesia

* Korespondensi Penulis: a-husni@ugm.ac.id

Diterima: 9 September 2014; Disetujui: 25 November 2014

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama pengeringan dalam oven terhadap aktivitas antioksidan *Padina* sp. Pengeringan dilakukan pada suhu 50, 55, dan 60 °C masing-masing selama 4, 6, dan 8 jam. Sebagai pembandingan dilakukan pengeringan di bawah sinar matahari selama 8 jam. Parameter yang diamati meliputi rendemen, kadar air, aktivitas antioksidan, total fenol, dan uji fitokimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen *Padina* sp. berkisar antara 12,86–18,28%, kadar air 14,52–21,80%, IC₅₀ antioksidan 37,68–48,03 ppm, total fenol 0,18–0,35 mg PGE/mg, dan hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa *Padina* sp. mengandung senyawa fenol. Pengeringan oven bersuhu 50 °C selama 4 jam menghasilkan aktivitas antioksidan dan total fenol tertinggi, dengan nilai IC₅₀ 37,68 ppm dan total fenol 0,35 mg PGE/mg.

KATA KUNCI: *Padina* sp., antioksidan, pengeringan oven

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the effect of temperature and drying time in the oven on antioxidant activity of *Padina* sp. Drying was carried out at 50, 55, and 60 °C, respectively, for 4, 6, and 8 hours. For comparison, sun drying was conducted for 8 hours. Parameters observed was including yield, moisture content, antioxidant activity, total phenolic content and phytochemical test. The results showed that yield of *Padina* sp. ranged between 12.86–18.28%; and moisture content, IC₅₀ antioxidant activity, total phenolic content were 14.52–21.80%, 37.68–48.03 ppm, 0.18–0.35 mg PGE/mg extract, respectively. Phytochemical test showed that *Padina* sp. contained phenolic compounds. Drying oven at 50 °C for 4 hours produced *Padina* sp. with the highest antioxidant activity IC₅₀ (37.68 ppm) and total phenolic compounds (0.35 mg PGE/mg extract).

KEYWORDS: *Padina* sp., antioxidant, oven drying

PENDAHULUAN

Senyawa antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat meredam radikal bebas dengan cara menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas (Zubia et al., 2007). Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang sifatnya sangat tidak stabil dan reaktif, serta merusak jaringan. Radikal bebas inilah yang menjadi sumber penyakit degeneratif seperti diabetes melitus dan penyakit lainnya seperti pengerasan pembuluh darah, jantung koroner, stroke, dan kanker (Kang et al., 2010)

Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga jika

terjadi paparan radikal berlebih maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen. Berdasarkan sumbernya, antioksidan eksogen dibagi menjadi dua yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Meskipun beberapa jenis antioksidan sintetik telah diijinkan penggunaannya dalam produk pangan, namun tetap harus diwaspadai terutama terkait dengan dosis penggunaannya. Hal ini dikarenakan efek samping berbahaya yang mungkin terjadi ketika penggunaannya berlebihan atau dalam jangka waktu lama. Sebagai contoh: *butylated hydroxyanisole* (BHA), *butylatedhydroxytoluene* (BHT) dan *propylgallate* (PG) mempunyai efek samping yaitu dapat merusak hati dan dapat bersifat karsinogen (Kumar et al., 2008),

oleh karena itu perlu dicari sumber-sumber antioksidan alami yang relatif lebih aman penggunaannya (Sunarni, 2005).

Salah satu sumber antioksidan alami adalah rumput laut. Rumput laut memiliki senyawa polifenol yang banyak ditemukan pada beberapa famili *Alariceae*, *Fucaceae*, dan *Sargassaceae* (Firdaus, 2011). Menurut Rice-Evans *et al.* (1997), polifenol dapat bersifat sebagai antioksidan karena senyawa ini memiliki sifat pereduksi, yakni agen pendonor atau penyumbang hidrogen. *Padina* sp. merupakan salah satu spesies rumput laut cokelat yang dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan (Armah *et al.*, 1999; Amornlerdpison *et al.*, 2007; Zubia *et al.*, 2007; Matanjan *et al.*, 2008; Kumar *et al.*, 2010; Siddhanta *et al.*, 2010). Chew *et al.* (2008) melaporkan bahwa *Padina antillarum* memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi dibandingkan dengan *Caulerpa racemosa* dan *Kappaphycus alvarezzi*.

Antioksidan bersifat sensitif terhadap cahaya dan panas, oleh karena itu penanganan bahan baku sumber antioksidan harus baik dan dihindarkan dari berbagai faktor yang dapat menurunkan aktivitasnya. Di lain pihak, usaha pengembangan produk antioksidan alami memerlukan penyediaan bahan baku yang terus menerus. Bahan baku dalam bentuk segar berpotensi menghasilkan aktivitas antioksidan yang tinggi namun kontinuitasnya mungkin sulit terjamin karena harus selalu diadakan setiap saat diperlukan. Selain itu bahan baku segar relatif lebih cepat rusak dibandingkan dalam bentuk kering. Pengerinan rumput laut dapat mereduksi kadar air, sehingga dapat memperpanjang daya simpannya. Salah satu metode pengerinan yang dapat digunakan adalah metode pengovenan. Metode pengovenan memiliki kelebihan antara lain suhu lebih stabil dibandingkan dengan pengerinan di bawah sinar matahari, mudah dilakukan, dan lebih murah dibandingkan dengan metode *freeze drying* (Chan *et al.*, 1997). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama pengerinan dalam oven terhadap aktivitas antioksidan *Padina* sp.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan adalah *Padina* sp. yang didapatkan dari Pantai Drini, Gunung Kidul. Bahan-bahan lain yang diperlukan untuk ekstraksi dan analisis antara lain adalah metanol, reagen Folin Ciocalteu, Na_2CO_3 20%, asam askorbat, phloroglucinol, dan larutan DPPH 0,15 mM. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Erlenmeyer, spektrofotometer UV-Vis, oven, *centrifuge*

(Eppendroft 5810R), *waterbath shaker*, dan *vacuum rotary evaporator* serta *freeze dryer*.

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: pengerinan rumput laut, ekstraksi rumput laut, analisis aktivitas antioksidan, analisis kadar total senyawa fenol dan analisis fitokimia.

Pengerinan rumput laut

Sampel *Padina* sp. dicuci dengan air mengalir sampai bersih, kemudian ditimbang dan dioven pada suhu 50, 55, dan 60 °C masing-masing selama 4, 6, dan 8 jam. Sebagai kontrol, *Padina* sp dikeringkan di bawah sinar matahari selama 8 jam (jam 08.00-16.00). Setelah pengerinan dilakukan analisis meliputi rendemen (Hikmah *et al.*, 2009) dan kadar air (AOAC, 2000).

Ekstraksi rumput laut

Ekstraksi rumput laut dilakukan dengan metode maserasi bertingkat sebagaimana dilakukan oleh Firdaus *et al.* (2010). Setelah pengerinan, sampel dikecilkan ukurannya dan diayak dengan menggunakan saringan halus. Sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang dilapisi aluminium foil dan ditambahkan metanol (1:10). Sampel dimaserasi di dalam *waterbath shaker* (28 °C; 100 rpm) selama 6 jam kemudian difiltrasi (Filtrat 1). Residu 1 dilarutkan dalam metanol (1:10) dan dimaserasi kembali selama 1 jam kemudian difiltrasi (Filtrat 2). Residu 2 dilarutkan dalam metanol (1:10) dan dimaserasi kembali selama 1 jam kemudian difiltrasi (Filtrat 3). Filtrat 1, 2, dan 3 divorteks dan disentrifugasi dengan kecepatan 3200 rpm, 20 °C selama 20 menit lalu diuapkan pelarutnya menggunakan *vacuum rotary evaporator* suhu 38 °C hingga pekat. Ekstrak pekat yang diperoleh kemudian dikeringkan dengan menggunakan *freeze dryer*.

Analisis aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan dianalisis dengan metode *radical scavenging activity* (RSA) DPPH sebagaimana dijelaskan oleh Chew *et al.* (2008). Ekstrak *Padina* sp. dibuat menjadi 6 seri pengenceran yaitu 0 ppm, 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Sebanyak 0,5 ml dari masing-masing seri pengenceran ditambahkan 2 ml larutan DPPH 0,15 mM kemudian dihomogenkan dengan vorteks. Setelah homogen, diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar dan kondisi gelap (dilapisi dengan aluminium foil). Absorbansi diukur pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan persamaan regresi liniernya dan dinyatakan dalam IC_{50} (ppm). Asam askorbat

digunakan sebagai pembanding senyawa antioksidan komersial dengan konsentrasi 0,1–0,5 ppm.

Analisis kadar total senyawa fenol

Penentuan kadar total senyawa fenol dilakukan dengan metode Folin Ciocalteu (Zubia et al., 2007). Ekstrak 10 ppm diambil 0,1 ml, dipindahkan ke tabung reaksi lalu ditambahkan 2,9 ml akuades dan 0,5 ml reagen Folin-Ciocalteu. Campuran didiamkan selama 10 menit; setelah itu ditambahkan 1,5 ml larutan Na_2CO_3 20% dan didiamkan selama 1 jam pada suhu kamar dan kondisi gelap (dilapisi dengan aluminium foil). Absorbansi sampel diukur pada panjang gelombang 725 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Total senyawa fenolik dihitung berdasarkan persamaan regresi linier kurva standar floroglusinol dan dinyatakan dalam mg PGE/mg ekstrak.

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (*analysis of variance*) dengan tingkat kepercayaan 95%. Jika hasil analisis menunjukkan beda nyata maka dilakukan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan (Gomez & Gomez, 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen *Padina* sp. setelah pengeringan dengan menggunakan oven berkisar antara 12,86% hingga 17,02%. Rendemen perlakuan kontrol dengan pengeringan di bawah sinar matahari selama 8 jam adalah 18,28%. Grafik rendemen *Padina* sp. dapat dilihat pada Gambar 1.

Analisis sidik ragam rendemen *Padina* sp. kering menunjukkan bahwa faktor suhu, lama waktu, dan interaksi antara suhu dan lama pengeringan memberikan pengaruh yang nyata terhadap rendemen. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa 6 perlakuan yang diberikan berbeda nyata, yaitu perlakuan pengeringan dengan menggunakan oven suhu 50 °C selama 4 jam, 50 °C selama 8 jam, 55 °C selama 6 jam, 60 °C selama 6 jam, dan 60 °C selama 8 jam serta perlakuan kontrol pengeringan di bawah sinar matahari selama 8 jam.

Berdasarkan Gambar 1 secara umum rendemen *Padina* sp. semakin menurun seiring dengan meningkatnya suhu pengovenan. Pada suhu pengovenan yang sama, rendemen juga semakin

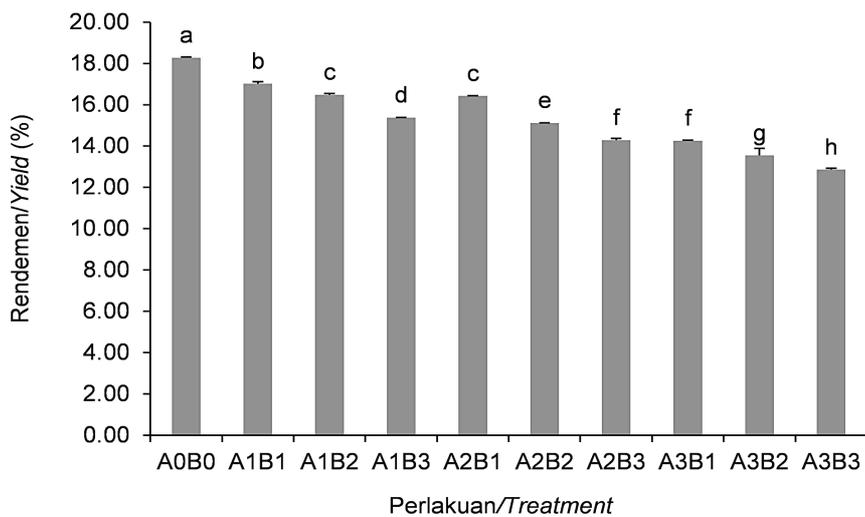
menurun seiring dengan lama waktu pengovenan. Hal tersebut dikarenakan semakin lama proses pengeringan dengan oven maka kandungan air bebas yang menguap akan semakin besar sehingga massa bahan kering yang dihasilkan juga akan semakin menurun (Sudarmadji et al., 2007). Hasil penelitian ini serupa dengan hasil penelitian Hikmah et al. (2009) terhadap antioksidan *Spirulina platensis* yaitu bahwa semakin tinggi penggunaan suhu pengovenan dan semakin lama waktu pengovenan menyebabkan penurunan rendemen.

Perlakuan kontrol yaitu pengeringan di bawah sinar matahari selama 8 jam menghasilkan rendemen tertinggi dibandingkan dengan semua perlakuan pengovenan. Hal tersebut disebabkan karena kandungan air bebas *Padina* sp. yang diberi perlakuan ini tidak dapat menguap secara konstan karena suhu pengeringan di bawah sinar matahari cenderung tidak konstan. Selain itu suhu tertinggi pengeringan dengan sinar matahari umumnya, masih di bawah suhu terendah perlakuan pengeringan dengan oven, sehingga kecepatan penguapan air lebih lambat. Akibatnya pengeringan dengan matahari menghasilkan produk dengan kadar air yang paling tinggi (Gambar 2); dan hal ini berdampak pada rendemen yang memiliki pola serupa dengan kadar air. Makin tinggi kadar air, rendemen semakin tinggi juga. Rendemen tertinggi dari perlakuan pengovenan dihasilkan oleh perlakuan pengovenan suhu 50 °C selama 4 jam. Perlakuan pengeringan dengan menggunakan suhu yang lebih stabil lebih baik dilakukan karena dapat mempercepat proses pengeringan.

Kadar Air

Kadar air *Padina* sp. dapat dilihat pada Gambar 2. Kadar air *Padina* sp. hasil pengeringan dengan menggunakan oven berkisar antara 14,52–20,63% dan kadar air *Padina* sp. hasil pengeringan di bawah sinar matahari adalah 21,80%. Hasil analisis sidik ragam kadar air menunjukkan bahwa faktor suhu, lama waktu, dan interaksi antara suhu dan lama waktu pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan kontrol dan 5 perlakuan pengeringan dengan menggunakan oven memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air, yaitu perlakuan A0B0, A1B1, A1B3, A2B2, A3B2, dan A3B3.

Kadar air hasil pengeringan dengan menggunakan oven semakin menurun seiring dengan meningkatnya suhu yang diberikan. Hal tersebut disebabkan oleh penguapan yang terjadi akibat suhu pemanasan yang semakin tinggi (Hikmah et al., 2009). Perlakuan pengovenan pada suhu 60 °C selama 8 jam



Keterangan/Note:

Huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata/Same letter indicate not significant.

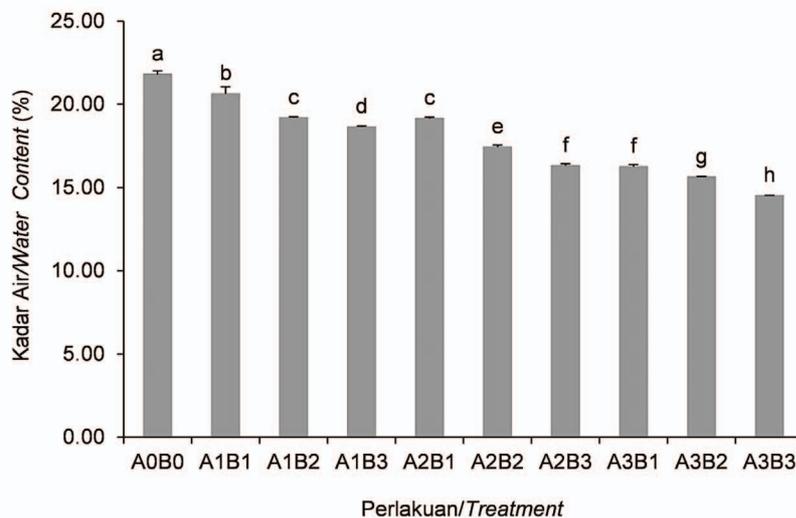
A1 = 50 °C B1 = 4 Jam/h

A2 = 55 °C B2 = 6 Jam/h

A3 = 60 °C B3 = 8 Jam/h

A0B0 = Pengeringan di bawah sinar matahari (8 Jam)/Sun drying (8 h)

Gambar 1. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap rendemen *Padina* sp.
Figure 1. Effect of temperature and drying time on yield of *Padina* sp.



Keterangan/Note:

Huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata/Same letter indicate not significant.

A1 = 50 °C B1 = 4 Jam/h

A2 = 55 °C B2 = 6 Jam/h

A3 = 60 °C B3 = 8 Jam/h

A0B0 = Pengeringan di bawah sinar matahari (8 Jam)/Sun drying (8 h)

Gambar 2. Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap kadar air *Padina* sp.
Figure 2. Effect of drying time dan temperature on water content of *Padina* sp.

menghasilkan kadar air yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kadar air suatu bahan berhubungan dengan daya simpan bahan, karena air yang terkandung dalam bahan dapat menjadi media tumbuh bagi mikrobia yang menyebabkan kerusakan (Usmiati & Nurdjannah, 2007).

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, aktivitas penghambatan RSAnya juga meningkat. Sampai dengan konsentrasi 50 ppm, penghambatan tertinggi diperoleh pada perlakuan pengeringan dengan pengovenan suhu 50 °C selama 4 jam.

Analisis sidik ragam aktivitas antioksidan *Padina* sp. menunjukkan bahwa faktor suhu, lama waktu, dan interaksi antara suhu dan lama waktu pengeringan berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan. Nilai IC_{50} antioksidan *Padina* sp. dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa 4 perlakuan pengovenan berbeda nyata, yaitu pengovenan bersuhu 50 °C selama 4 jam, 50 °C selama 8 jam, 55 °C selama 6 jam, dan 60 °C selama 6 jam. Nilai IC_{50} antioksidan pada Gambar 3 dapat diartikan bahwa semakin rendah nilai IC_{50} antioksidan maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Hal tersebut disebabkan karena dengan penggunaan konsentrasi yang semakin rendah sudah dapat menghambat

DPPH sebesar 50% (Prior & Cao, 1999). Nilai IC_{50} antioksidan hasil penelitian ini meningkat seiring dengan meningkatnya suhu dan lama waktu pengovenan. Hal tersebut berarti bahwa aktivitas antioksidan *Padina* sp. dapat menurun akibat perlakuan suhu dan lama waktu pengeringan oven.

Perlakuan pengovenan bersuhu 50 °C selama 4 jam menghasilkan nilai IC_{50} antioksidan yang paling rendah dibandingkan dengan nilai IC_{50} antioksidan perlakuan yang lain yaitu sebesar 37,68 ppm. Nilai IC_{50} tersebut dapat diartikan bahwa dengan penggunaan 37,68 ppm ekstrak *Padina* sp. dapat menghambat DPPH 0,15 mM sebesar 50%. Nilai IC_{50} antioksidan perlakuan pengovenan bersuhu 50 °C selama 4 jam yang paling rendah menunjukkan aktivitas antioksidan yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan pengovenan lainnya. Perlakuan pengovenan bersuhu 60 °C selama 8 jam nilai IC_{50} antioksidannya adalah 48,03 ppm, paling tinggi dibandingkan dengan nilai IC_{50} antioksidan perlakuan pengovenan lainnya. Nilai tersebut menunjukkan aktivitas antioksidan yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan pengovenan lainnya. Dengan IC_{50} tersebut menunjukkan bahwa ekstrak *Padina* sp. termasuk antioksidan yang sangat kuat karena mempunyai $IC_{50} < 50$ ppm (Blois, 2005).

Chew et al. (2008) melaporkan bahwa nilai IC_{50} antioksidan *Padina* sp. asal Malaysia yang dikeringbekukan adalah 0,34 ppm. *P. australis* dari perairan Sulawesi Utara yang dikeringkan dengan oven

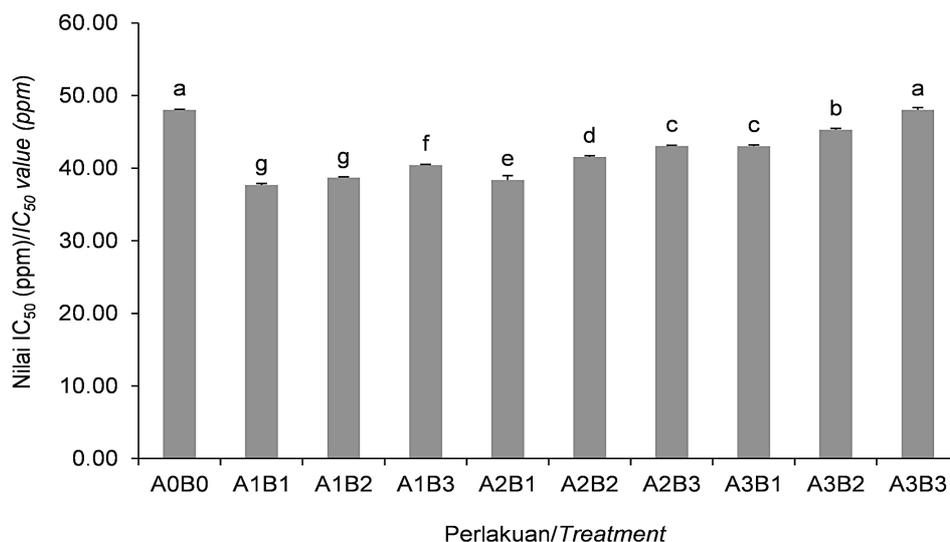
Tabel 1. Pengaruh konsentrasi ekstrak *Padina* sp. terhadap aktivitas antioksidan (% penghambatan RSA)
Table 1. Effect of extracts *Padina* sp. concentration on antioxidant activity (% RSA inhibition)

Sampel/ Sample	Konsentrasi/Concentration (ppm)					
	0	10	20	30	40	50
A0B0	0	9.77	26.25	36.66	42.49	47.81
A1B1	0	14.55	29.20	36.59	58.12	63.07
A1B2	0	13.46	27.40	35.54	56.77	61.95
A1B3	0	12.38	26.18	34.15	53.71	59.78
A2B1	0	14.01	28.38	36.52	56.30	62.46
A2B2	0	12.67	24.35	33.58	52.58	58.10
A2B3	0	11.54	23.67	32.41	51.27	55.59
A3B1	0	11.61	23.46	32.66	51.31	55.59
A3B2	0	10.37	23.14	32.17	47.59	52.87
A3B3	0	9.71	26.40	37.03	42.01	47.92

Keterangan/Note:

A1 = 50 °C A3 = 60 °C B2 = 6 Jam/h
A2 = 55 °C B1 = 4 Jam/h B3 = 8 Jam/h

A0B0 = Pengeringan di bawah sinar matahari (8 Jam)/Sun drying (8 h)



Keterangan/Note:

Huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata/Same letter indicate not significant.

A1 = 50 °C B1 = 4 Jam/h

A2 = 55 °C B2 = 6 Jam/h

A3 = 60 °C B3 = 8 Jam/h

A0B0 = Pengeringan di bawah sinar matahari (8 Jam)/Sun drying (8 h)

Gambar 3. Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap aktivitas antioksidan *Padina* sp.
Figure 3. Effect of drying time dan temperature on antioxidant acivity of *Padina* sp.

suhu ruang dilanjutkan dengan oven suhu 40 °C selama 4–6 jam, pada konsentrasi 4000 ppm menghasilkan nilai antioksidan 15,74–21,65% penghambatan RSA (Dotulong *et al.*, 2013). Penanganan bahan baku tampaknya berpengaruh besar terhadap aktivitas antioksidan *Padina* sp. Beberapa faktor lainnya yang berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan adalah faktor eksternal seperti nutrisi, kedalaman, dan salinitas habitat *Padina* sp. serta faktor internal seperti umur dan tingkat reproduksi (Zubia *et al.*, 2007).

Aktivitas antioksidan *Padina* sp. yang mengalami pengeringan dengan menggunakan oven juga dibandingkan dengan antioksidan komersial Vitamin C. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap aktivitas antioksidan Vitamin C dengan konsentrasi 0,1–0,5 ppm didapatkan nilai IC₅₀ sebesar 0,32 ppm. Nilai IC₅₀ antioksidan ini 10 kali lebih kecil dibandingkan dengan *Padina* sp. pada semua perlakuan pengeringan. Hal ini dapat disebabkan karena ekstrak yang diuji masih berupa campuran berbagai senyawa, sedangkan Vitamin C merupakan senyawa murni.

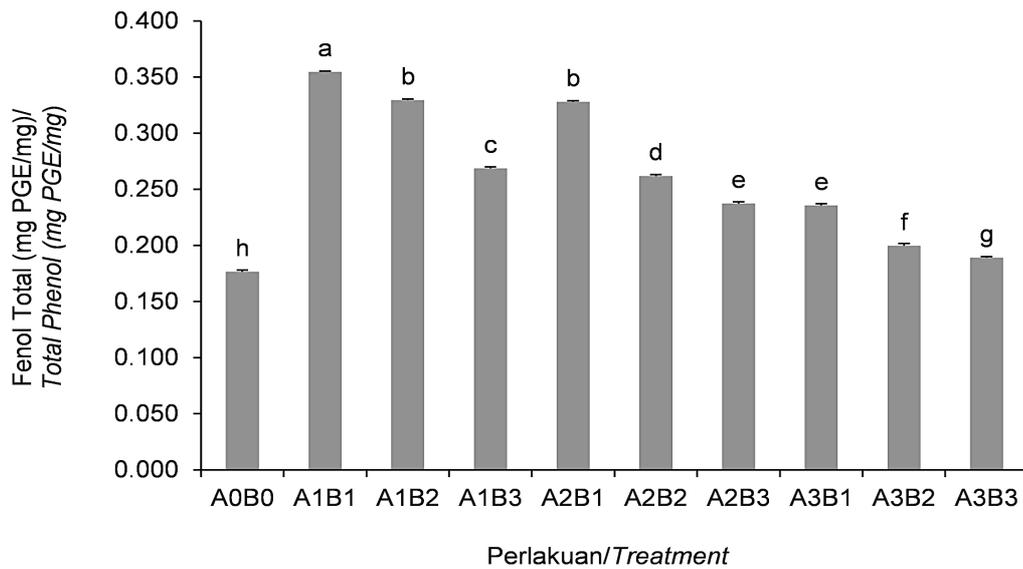
Kadar Total Senyawa Fenol

Hasil perhitungan kadar total senyawa fenol *Padina* sp. setelah pengeringan berkisar antara 0,18 mg PGE/

mg ekstrak hingga 0,35 mgPGE/mg ekstrak (Gambar 4). Analisis sidik ragam kadar total fenol *Padina* sp. menunjukkan bahwa faktor suhu, lama waktu, dan interaksi antara suhu dan lama waktu pengeringan berbeda nyata terhadap kadar total fenol. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa 6 perlakuan berbeda nyata, yaitu pengovenan suhu 50 °C selama 4 jam, 50 °C selama 8 jam, 55 °C selama 6 jam, 60 °C selama 6 jam, dan 60 °C selama 8 jam serta 1 pengeringan di bawah sinar matahari selama 8 jam.

Zubia *et al.* (2007) melaporkan bahwa kadar total fenol *Padina* sp. asal Playa de Carmen, Mexico yang dikeringbekukan adalah sebesar 0,56 mg PGE/mg ekstrak. *P. australis* dari perairan Sulawesi Utara yang dikeringkan dengan oven suhu 40 °C selama 4-6 jam dilaporkan oleh Dotulong *et al.* (2013) mengandung kadar total fenol yang lebih tinggi, yaitu 3,55–8,37 mg GAE/g ekstrak. Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa kadar total fenol menurun seiring dengan meningkatnya suhu pengovenan dan lama waktu pengovenan, sebagaimana dilaporkan oleh Hikmah *et al.* (2009) bahwa kadar total senyawa fenol menurun akibat pengeringan dengan oven.

Kadar total fenol perlakuan kontrol (pengeringan di bawah sinar matahari) adalah 0,18 mg PGE/mg ekstrak. Kadar total fenol hasil pengeringan di bawah sinar matahari ini merupakan kadar total fenol yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan yang



Keterangan/Note:

Huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata/Same letter indicate not significant.

A1 = 50 °C B1 = 4 Jam/h

A2 = 55 °C B2 = 6 Jam/h

A3 = 60 °C B3 = 8 Jam/h

A0B0 = Pengeringan di bawah sinar matahari (8 Jam)/Sun drying (8 h)

Gambar 4. Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap total senyawa fenol *Padina sp.*
 Figure 4. Effect of drying time dan temperature on total phenolic content of *Padina sp.*

lain. Hal tersebut dapat disebabkan karena suhu pemanasan meskipun relatif lebih rendah tetapi cenderung tidak stabil dan dilakukan dalam waktu yang lebih lama. Tampak disini bahwa waktu pemanasan sangat berpengaruh terhadap penurunan kadar total fenol. Jahangiri *et al.* (2011) melaporkan bahwa proses pengeringan (suhu atau waktu pengeringan yang lama) dapat menghancurkan beberapa fenol karena dalam kondisi kering semua komponen dalam sel (misalnya: membran dan organel) menyatu sehingga ekstraksi fenol menjadi lebih sulit.

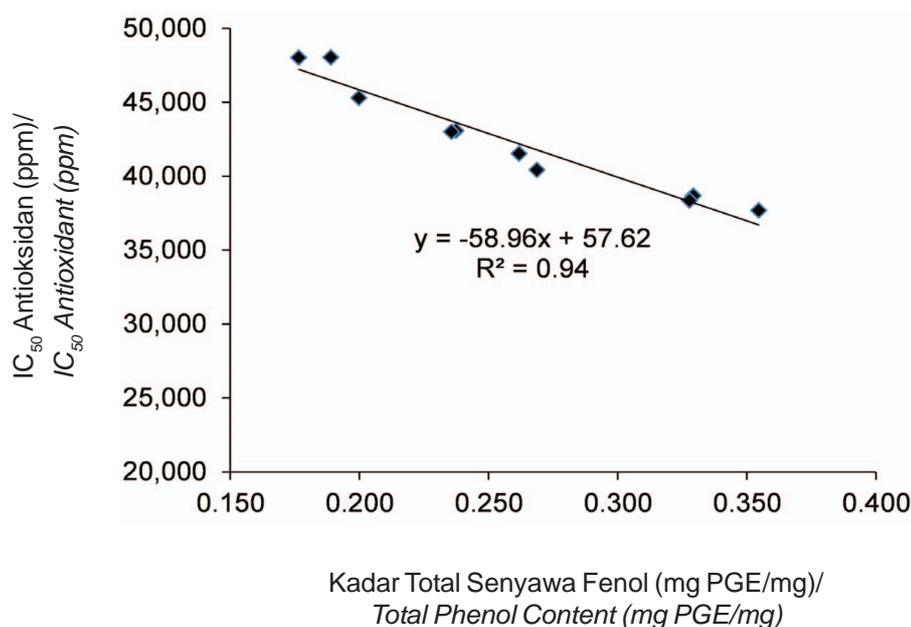
Kadar total fenol hasil pengeringan dengan menggunakan oven bersuhu 50 °C selama 4 jam adalah 0,35 mg PGE/mg ekstrak. Kadar total fenol perlakuan tersebut merupakan kadar total fenol yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan perlakuan pengovenan lainnya. Hal tersebut disebabkan karena senyawa-senyawa fenol yang terdapat pada *Padina sp.* dapat bertahan lebih baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain; Suhu yang diberikan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan pengovenan yang lain dan dilakukan dalam waktu yang lebih singkat. Perlakuan pengeringan dengan menggunakan oven bersuhu 50 °C selama 4 jam merupakan perlakuan terbaik untuk mendapatkan *Padina sp.* dengan kadar total fenol tertinggi.

Korelasi Kadar Total Senyawa Fenol dan Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan erat hubungannya dengan kandungan metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antioksidan seperti senyawa fenol (Zubia *et al.*, 2007). Kurva korelasi kadar total senyawa fenol dan IC₅₀ antioksidan hasil penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa kadar total senyawa fenol berkorelasi negatif dengan IC₅₀ antioksidannya. Berdasarkan koefisien determinasinya dapat diartikan bahwa 94% IC₅₀ antioksidan *Padina sp.* dipengaruhi oleh kadar total senyawa fenolnya. Nilai IC₅₀ antioksidan yang semakin rendah menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin tinggi. Berdasarkan Gambar 5 dapat dinyatakan bahwa aktivitas antioksidan *Padina sp.* semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kadar total senyawa fenol.

Menurut Andarwulan *et al.* (1996) pemanasan yang cukup lama dan menggunakan temperatur yang tinggi dapat menurunkan aktivitas antioksidan. Hasil korelasi ini mirip dengan penelitian Zubia *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa ada interaksi antara kadar total senyawa fenol dengan aktivitas antioksidan



Gambar 5. Kurva korelasi kadar total senyawa fenol dan aktivitas antioksidan *Padina* sp.
 Figure 5. Correlation between total phenol content and antioxidant acitivity of *Padina* sp.

Sargassum sp. yang mengalami pengeringan dengan menggunakan oven. Polifenol dapat bersifat sebagai antioksidan karena kemampuannya mendonorkan atom hidrogen, menangkap radikal bebas, dan sebagai pengikat logam (Lee *et al.*, 2004). Aktivitas antioksidan sangat ditentukan oleh reaktivitasnya sebagai agen pendonor hidrogen, reaktivitasnya dengan antioksidan yang lain, potensial transisi pengikatan logam, dan kemampuannya untuk menstabilisasi dan mendelokalisasi elektron tak berpasangan (Rice-Evans *et al.*, 1997).

KESIMPULAN

Penggunaan metode pengeringan oven dapat mempengaruhi rendemen, kadar air, aktivitas antioksidan, dan kadar total fenol *Padina* sp. Pengeringan *Padina* sp. dengan menggunakan oven bersuhu 50 °C selama 4 jam merupakan perlakuan terbaik untuk mendapatkan kadar total senyawa fenol tertinggi (0,35 mg PGE/mg ekstrak) dan aktivitas antioksidan yang maksimal (IC₅₀ 37,68 ppm). Dengan IC₅₀ tersebut, ekstrak *Padina* sp. tergolong antioksidan yang sangat kuat (IC₅₀ < 50 ppm).

DAFTAR PUSTAKA

Amornlerdpison, D., Peerapornpisal, Y., Taesotikul, T., Jamjai, U., Nualchaero, N., & Kanjanapothi, D. (2007). Antioxidant activity of *Padina* minor Yamada. *Journal of KMITL Science and Technology* 7: 1–7.

- Andarwulan, N., Wijaya, C.H., & Cahyono, D.T. (1996). Aktivitas antioksidan dari daun sirih (*Piper betle* L.). *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 7: 29–37.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemistry. (2000). *Official Method of Analysis*. Association of Official Analytical Chemistry, Maryland.
- Armah, Y.S., Nyarko, B.J.B., Osae, E.K., Carboo, D.M., & Seku, F. (1999). Elemental analysis of some green and brown seaweeds from the coastal belt of Ghana. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 242: 193–197.
- Blois, M.S. (2005). Antioxidant determination by the use of stable free radical. *Nature*. 181: 1191–1200.
- Chan, J.C., Cheung, P.C.K., & Ang, P.O. (1997). Comparative studies on the effect of three drying method on nutritional composition of seaweed *Sargassum hemiphyllum* (Turn). *Journal of Agriculture and Food Chememistry*. 45: 3056–3059.
- Chew, Y.L., Lim, Y.Y., Omar, M., & Khoo, K.S. (2008). Antioxidant activity of three edible seaweeds from two areas in South East Asia. *LWT-Food Science and Technology*. 41: 1067–1072.
- Dotulong, V., Widjanarko, S.B., Yunianta, and Mamahit, L.P. (2014). Antioxidant activity of three-marine algae methanol extract collected from North Sulawesi Waters, Indonesia. *International Journal of Science and Engineering Investigations*. 2(23): 26–30.
- Firdaus, M., Astawan, M., Muchtadi, D., Wresdiyati, T., Waspadji, S., & Setyawati, S.K. (2010). Pengaruh ekstrak rumput laut coklat terhadap fungsi sel *Endotelium aorta* tikus diabetes mellitus. *Majalah Farmasi Indonesia*. 21(3): 151–157.
- Firdaus, M. (2011). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Coklat (Sargassum echinocarpum) sebagai*

- Pencegah Disfungsi Sel Endotelium Aorta Tikus Diabetes Melitus*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor
- Gomez, K.A. & Gomez A.A. (1984). *Statistical Procedures For Agricultural Research*. John Willey and Sons. Canada.
- Hikmah, A.F., Budhiyanti, S.A., & Ekantari, N. (2009). Pengaruh pengeringan terhadap aktivitas antioksidan *Spirulina platensis*. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan VI Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*. PA-04: 1–11.
- Jahangiri, Y., Ghahremani, H., Torghabeh, J.A., & Salehi, E.A. (2011). Effect of temperature and solvent on the total phenolic compounds extraction from leaves of *Ficus carica*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 3(5): 253–259.
- Kang, C., Jin, B., Lee, H., Cha, M., Sohn, E., Moon, J., Park, C., Chun, S., Jung, E., Hong, J.S., Kim, J., & Kim, E. (2010). Brown algae *Eclonia cava* attenuates type 1 diabetes by activating AMPK and AKT signaling pathways. *Journal of Food Chemistry and Toxicology*. 48: 509–516.
- Kumar, P.S., Sucheta, S., Deepa, V.S., Selvamani, P., & Latha, S. (2008). Antioxidant activity in the some selected Indian medical plants. *African Journal of Biotechnology*. 7(12): 1826–1828
- Kumar, M., Puja, K., Vishal, G., Reddy, C.R.K., & Jha, B. (2010). Minerals, PUFAs and antioxidant properties of some tropical seaweeds from saurashtra coast of India. *Journal of Applied Phycology*. 23: 797–810.
- Lee, J., Koo, N., & Min, D.B. (2004). Reactive oxygen species, aging, and antioxidative nutraceuticals. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 3: 21–33.
- Matanjun, P., Mohamed, S., Mustapha, N.M., Muhammad, K., & Ming, C.H. (2008). Antioxidant activities and phenolics content of eight species of seaweeds from North Borneo. *Journal of Applied Phycology*. 20: 367–373.
- Prior, R.L. & Cao, G. (1999). In vivo total antioxidant capacity: comparison of different analytical methods. *Journal of Free Radical and Biological Medicine* 27: 1173–1181.
- Rice-Evans, C.A., Miller, N.J., & Paganga, G. (1997). Antioxidant properties of phenolic compounds. *Trend Planta Sciences Review*. 2: 152–159.
- Siddhanta, A.K., Prasad, K., Meena, R., Prasad, G., Mehta, G.K., Chhatbar, M.U., Oza, M.D., Kumar, S., & Sanandiya, N. (2010). The cellulose contents of Indian seaweeds. *Journal of Applied Phycology*. 23: 919–923.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (2007). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sunarni, T. (2005). Aktivitas antioksidan penangkap radikal bebas beberapa kecambah dari biji tanaman familia *Papilionaceae*. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 2: 53–61.
- Usmiati, S. & Nurdjannah, N. (2007). Pengaruh lama perendaman dan cara pengeringan terhadap mutu lada putih. *Jurnal Pertanian Indonesia*. 16(3): 91–98.
- Wagner, H., Bladt, S., & Zgainski, E.M. (1984). *Plant Drug Analysis A Thin Layer Chromathography Atlas* (Translated By Schoot, P.B). Springer, Verlag, Tokyo.
- Zubia, M., Robledo, D., & Freile-Pelegrin Y. (2007). Antioxidant activities in marine macroalgae from the coasts of quintana Roo and Yucatan, Mexico. *Journal of Applied Phycology*. 19: 449–458.