

PENGARUH PELARUT YANG BERBEDA PADA EKSTRAKSI *Spirulina platensis* SERBUK SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN METODE SOXHLETASI

The Influence of Different Solvent for the Extraction of Spirulina platensis Powder as an Antioxidant with Soxhletation Method

Choirul Anam, Tri Winarni Agustini^{*)}, Romadhon

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email: rmcah.12@gmail.com

ABSTRAK

Mikroalga *Spirulina platensis* merupakan salah satu dari mikroalga hijau biru yang berpotensi untuk dimanfaatkan, karena diduga memiliki kandungan senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai antioksidan. Metode ekstraksi dan pelarut merupakan faktor penting dalam memperoleh senyawa antioksidan yang diinginkan. Salah satu metode ekstraksi yang diduga optimum untuk mengekstrak senyawa bioaktif adalah *Soxhletasi*, karena menggunakan pelarut yang selalu baru dalam proses ekstraksinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi metode *Soxhletasi* sebagai salah satu metode untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dan mengetahui aktivitas antioksidan berdasarkan pelarut yang berbeda (aseton dan etil asetat) pada *S. platensis*. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *S. platensis* serbuk, aseton dan etil asetat. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratoris, data yang diperoleh selanjutnya diolah secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan metode *Soxhletasi* memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mengekstraksi senyawa bioaktif pada biomassa serbuk *S. platensis*. Rendemen yang didapatkan ekstrak aseton sebesar 4,11% dan etil asetat sebesar 3,46%. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak aseton dan etil asetat mengandung senyawa bioaktif yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode penghambatan radikal bebas DPPH menunjukkan hasil bahwa ekstrak aseton mempunyai aktivitas antioksidan lebih baik dibandingkan ekstrak etil asetat. Ekstrak aseton mempunyai nilai IC_{50} 64,712 ppm, IC_{50} ekstrak etil asetat sebesar 74,519 ppm, dan kuersetin yang digunakan sebagai standar memiliki nilai IC_{50} 21,616 ppm. Nilai A_w ekstrak aseton sebesar 0,667 dan ekstrak etil asetat 0,670. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aseton dapat mengekstrak senyawa bioaktif lebih baik dibandingkan etil asetat.

Kata kunci: *Spirulina platensis*, *Soxhletasi*, Aktivitas antioksidan, aseton dan etil asetat.

ABSTRACT

Microalgae Spirulina platensis is one of green-blue microalgae which potentially utilized, because approximately has bioactive compound that functioned as an antioxidant. Extraction method and solvent are important factors in getting a desired antioxidant compound. One of the optimal extraction method to extracting bioactive compound is Soxhletation, because this method always using a new solvent in its process. The purpose of this research was to observe the Soxhletation potential as one of the method for extracting bioactive compound and to know antioxidant activity based on different solvent (acetone and ethyl acetate) to extract S. platensis. The materials used in this research were S. platensis powder, acetone and ethyl acetate. Research method used was experimental laboratories, the next acquired data processed in a descriptive method. The result of research showed that Soxhletation method had better ability in extracting bioactive compound in biomass S. platensis powder. Yield resulted from acetone extract was 4.11% and ethyl acetate extract was 3.46%. The result of phytochemical screening test showed that acetone and ethyl acetate extract contained bioactive compound that can be used as antioxidant. Antioxidant activity of the samples with free radical resistance DPPH showed that acetone extract had better antioxidant activity than ethyl acetate extract. Acetone extract had IC_{50} 64.712 ppm, ethyl acetate extract had 74.519 ppm, and quercetin that used as a standard had IC_{50} 21.616 ppm. Water activity of S. platensis extracted with acetone was 0.667 and ethyl acetate was 0.670. Thus it could be concluded that the acetone was better for extracting bioactive compound than ethyl acetate in S. platensis.

Keywords: *Spirulina platensis*, Soxhletation, antioxidant activity, acetone and ethyl acetate.

^{*)} Penulis penanggung jawab

1. PENDAHULUAN

Mikroalga merupakan mikroorganisme bersel satu dan tumbuh dalam bantuan sinar dan nutrisi melalui proses fotosintesis. Mikroalga adalah mikroorganisme bersel satu yang umumnya memiliki pertumbuhan secara autotrof, menggunakan CO₂ sebagai sumber karbon, dan cahaya untuk fotosintesis. Bahan ini dapat menambah nilai gizi pada makanan dan mempunyai pengaruh yang positif terhadap kesehatan tubuh manusia. Bahan ini juga bisa diaplikasikan sebagai suplemen makanan yang memiliki banyak nutrisi (Spolaore, *et al.*, 2006).

Mikroalga juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan karena mengandung protein tinggi dan asam amino esensial. Salah satu mikroalga yang sering dimanfaatkan adalah spirulina. *Spirulina platensis* merupakan salah satu mikroalga hijau biru, multiselular dan berbentuk spiral yang dapat tumbuh pada perairan laut maupun tawar. Alga hijau biru ini telah digunakan sebagai suplemen makanan di beberapa negara karena memiliki kandungan fitonutrien yang cukup lengkap. Spirulina juga mengandung pigmen hijau (klorofil) dan karotenoid serta senyawa fenolik dan flavonoid, yang dapat berfungsi sebagai antioksidan alami. Minea, *et al.* (2006), menyatakan bahwa spirulina mengandung klorofil dan karotenoid. Spirulina juga dilaporkan mengandung senyawa fenolik dan flavonoid yang dapat berfungsi sebagai antioksidan.

Antioksidan alami semakin diminati karena dinilai mempunyai tingkat keamanan yang lebih baik dibandingkan dengan antioksidan sintetis. Antioksidan alami mampu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan radikal bebas, menghambat terjadinya penyakit degeneratif dan menghambat peroksidase lipid pada makanan. Meningkatnya minat untuk mendapatkan antioksidan alami terjadi beberapa tahun terakhir ini. Antioksidan alami umumnya mempunyai gugus hidroksi dalam struktur molekulnya (Sunarni, 2005).

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa tertentu yang terdapat pada suatu bahan dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus sesuai dengan karakteristik senyawa yang diinginkan. Metode yang diduga efektif dalam mengekstrak senyawa bioaktif *Soxhletasi*. Prinsip *Soxhletasi* adalah penyaringan yang berulang-ulang sehingga hasil yang didapat sempurna dan pelarut yang digunakan relatif sedikit. Pelarut organik dapat menarik senyawa organik dalam bahan alam secara berulang-ulang. Kadji, *et al.* (2013) menyatakan, ekstraksi cara *Soxhlet* menghasilkan rendemen yang lebih besar jika dibandingkan dengan maserasi. Hal ini disebabkan karena dengan adanya perlakuan panas yang dapat meningkatkan kemampuan pelarut untuk mengekstraksi senyawa-senyawa yang tidak larut didalam kondisi suhu kamar, serta terjadinya penarikan senyawa yang lebih maksimal oleh pelarut yang selalu bersirkulasi dalam proses kontak dengan simplisia sehingga memberikan peningkatan rendemen.

Prosedur ekstraksi yang dilakukan adalah dengan mengekstraksi *Spirulina platensis* menggunakan 2 pelarut dengan tingkat kepolaran berbeda yaitu etil asetat (semi polar) dan aseton (polar). Perbedaan tingkat kepolaran dari pelarut yang digunakan diduga akan menghasilkan ekstrak dengan senyawa yang berbeda.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Spirulina platensis* serbuk yang berasal dari CV Neoalga, Sukoharjo, Jawa tengah. Serta menggunakan pelarut aseton dan etil asetat untuk ekstraksinya. Proses ekstraksi dilaksanakan di Laboratorium Analitik, Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang.

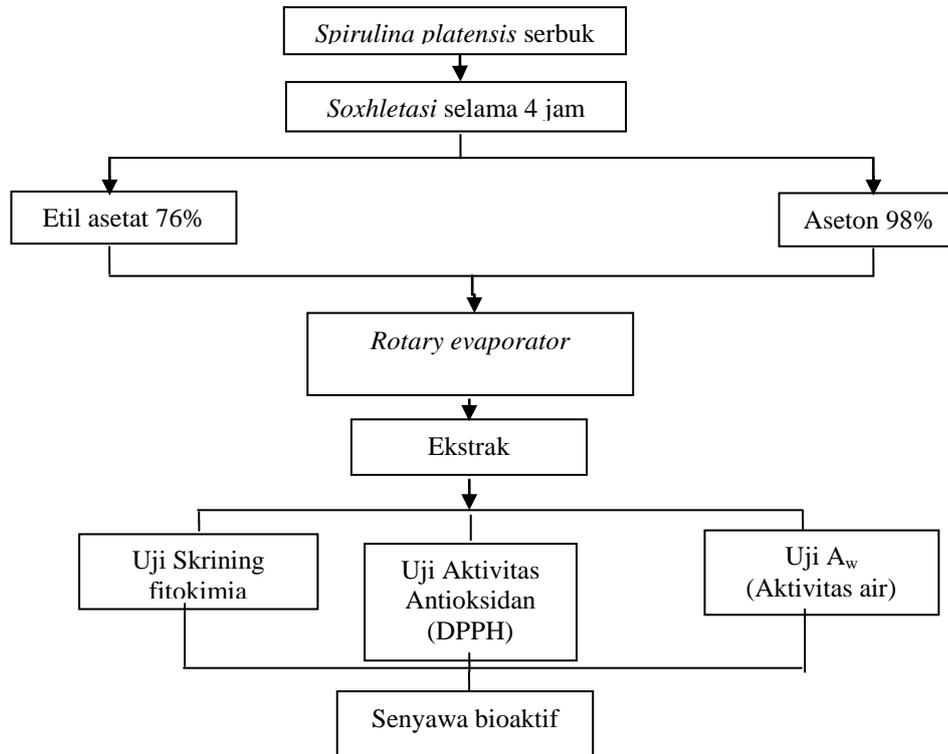
Prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Preparasi alat dan bahan;
2. Ekstraksi sampel;
3. Uji skrining fitokimia yang meliputi uji alkaloid, fenolik, steroid dan triterpenoid, flavonoid, dan saponin;
4. Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak *Spirulina platensis* serbuk dengan metode DPPH; dan
5. Uji A_w (aktivitas air) masing-masing ekstrak.

Ekstraksi sampel biomassa serbuk dari mikroalga *S. platensis* yaitu dengan cara *Soxhletasi*. Metode *Soxhletasi* ini merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pemanasan. Prosesnya yaitu memasukkan 100 gram biomassa serbuk *S. platensis* yang telah dibungkus kertas saring dan dilapisi kapas pada bagian bawah dan atas untuk menghindari kebocoran pada saat proses ekstraksi berlangsung, kemudian dimasukkan ke dalam tabung alat *Soxhlet*. Setelah itu pelarut dimasukkan ke dalam dan mulai dilakukan pemanasan sesuai dengan titik didih pelarut yaitu aseton 56⁰ C dan etil asetat 77⁰ C sehingga pelarut akan menguap ke atas dan pada saat uap pelarut sampai ke ruang pendingin, pelarut tersebut akan menjadi cair dan menetes ke biomassa serbuk yang berada dibawahnya. Proses tersebut akan berlangsung berulang-ulang sehingga senyawa bioaktif pada biomassa akan terlarut dengan sempurna.

Ekstrak yang didapatkan kemudian disimpan selama 2 minggu pada suhu 5⁰C dan dibungkus dengan aluminium foil sebelum dilakukan pengujian skrining fitokimia, aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dan A_w. Pengujian aktivitas antioksidan juga menggunakan kuersetin sebagai pembanding aktivitas antioksidan yang terdapat pada ekstrak *S. platensis*. Kuersetin merupakan antioksidan murni, sehingga dapat diketahui seberapa kuat aktivitas antioksidan pada *S. platensis* jika dibandingkan dengan antioksidan murni.

Secara ringkas diagram alir penelitian disajikan pada Gambar 1. sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Sampel

Hasil yang didapatkan dari proses ekstraksi biomassa serbuk *Spirulina platensis* dengan berat sampel 100 gram disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Proses Ekstraksi Senyawa Bioaktif Ekstrak *Spirulina platensis* Serbuk

| Pelarut | Berat ekstrak (gram) | Rendemen (%) | Bentuk | Warna |
|-------------|----------------------|--------------|--------|-------------------|
| Etil asetat | 3,46 | 3,46 | Pasta | Kuning kecoklatan |
| Aseton | 4,11 | 4,11 | Pasta | Kecoklatan |

Kedua pelarut menunjukkan rentang rendemen yang berbeda. Pelarut aseton menghasilkan rendemen lebih banyak yaitu 4,11 %, sedangkan ekstrak etil asetat hanya menghasilkan rendemen sebesar 3,46 %. Jumlah rendemen yang lebih banyak adalah aseton, hal ini menunjukkan bahwa aseton lebih banyak mengekstrak senyawa bioaktif. Ini dikarenakan pelarut aseton yang bersifat polar memiliki kemampuan untuk mengekstrak senyawa dari kisaran polar sampai semi polar. Pemilihan larutan pengeksrak sangat penting karena hal tersebut menentukan senyawa bioaktif yang dapat diambil pada saat proses ekstraksi. Handojo (1995), menyatakan bahwa proses pemisahan pada ekstraksi terjadi atas dasar kemampuan pelarut yang berbeda dari komponen-komponen dalam campuran. Pemilihan pelarut yang tepat adalah salah satu kunci keberhasilan dalam melakukan ekstraksi.

Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa metode *Soxhletasi* mendapatkan rendemen tinggi. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil rendemen ekstrak etil asetat dengan perbandingan sampel dan pelarut adalah 1:3, mampu memperoleh yaitu 3,46% dari 100 gram biomassa *S. platensis*. Sedangkan penelitian Sari (2011), dengan menggunakan metode maserasi perbandingan sampel dan pelarut 1 : 20, ekstrak etil asetat hanya mendapatkan rendemen sebesar 0,17% dari 20 gram biomassa *S. platensis*. Menurut Heinrich, *et al.* (2004), menyatakan bahwa metode sokletasi merupakan metode terbaik untuk memperoleh hasil ekstrak yang banyak dan juga pelarut yang digunakan lebih sedikit, waktu yang digunakan lebih cepat, sampel yang diekstraksi secara sempurna karena dilakukan secara berulang-ulang. Sedangkan ekstraksi dingin atau maserasi memungkinkan beberapa senyawa memiliki kelarutan terbatas dalam pelarut ekstraksi pada suhu kamar. Hal tersebut diperkuat

oleh Voight (1994), yang menyatakan bahwa secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh.

Uji Skrining Fitokimia

Uji skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa bioaktif yang terdapat pada ekstrak biomassa serbuk *Spirulina platensis* secara kualitatif. Hasil dari uji skrining fitokimia disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak *Spirulina platensis*

| Ekstrak | Alkaloid | Senyawa fenolik | Triterpenoid dan steroid | Flavonoid | Saponin |
|-------------|----------|-----------------|--------------------------|-----------|---------|
| Etil asetat | - | + | +++ | ++ | ++ |
| Aseton | - | - | +++ | +++ | +++ |

Keterangan:

- : Tidak ada dalam ekstrak

+ : Ada dalam ekstrak (semakin banyak nilai +, maka kandungannya semakin besar)

Hasil dari uji skrining fitokimia ini hanya diperoleh berdasarkan golongan senyawa yang diujikan. Golongan senyawa yang diuji meliputi uji alkaloid, fenolik, steroid dan triterpenoid, flavonoid, dan saponin. Berdasarkan uji skrining fitokimia dari ekstrak *Spirulina platensis*, menunjukkan hasil positif pada uji senyawa fenolik, triterpenoid dan steroid, flavonoid, serta saponin. Menurut Widyawati (2011), kandungan dan kadar senyawa fitokimia yang berbeda akan mempengaruhi aktivitas bioaktifnya. Senyawa fitokimia dapat diekstrak dengan pelarut yang sesuai. Tingkat kepolaran pelarut menentukan komponen senyawa fitokimia yang terekstrak.

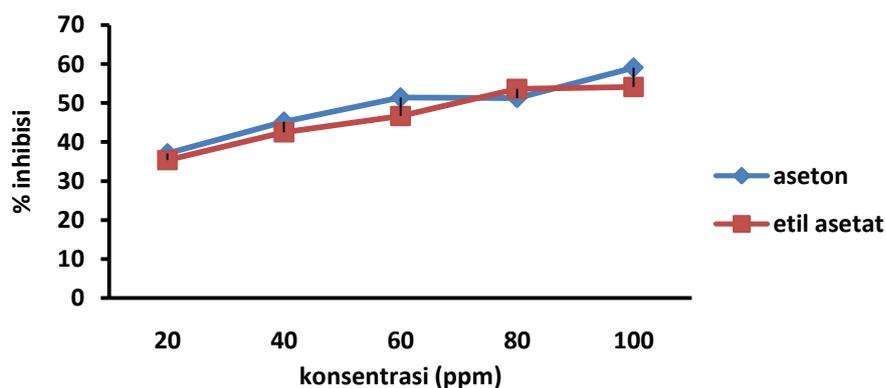
Pengujian skrining fitokimia menunjukkan hasil bahwa kedua pelarut mampu mengekstrak senyawa bioaktif meskipun dengan kadar yang berbeda. Pelarut etil asetat mampu mengekstrak jenis senyawa bioaktif yang lebih banyak. Aseton hanya mampu mengekstrak senyawa flavonoid, triterpenoid dan steroid, serta saponin. Namun ekstrak aseton mempunyai kadar senyawa flavonoid dan saponin yang lebih banyak dibandingkan pelarut etil asetat. Susilowati (2010), uji skrining fitokimia pada *S. platensis* serbuk dengan pelarut etil asetat menunjukkan positif pada senyawa flavonoid dan steroid. Menurut Artini, *et al.* (2013), etil asetat merupakan senyawa aromatik yang bersifat semipolar dengan rumus $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OC}(\text{O})\text{CH}$ sehingga dapat menarik analit-analit yang bersifat polar dan nonpolar. Etil asetat juga mampu mengekstrak senyawa saponin serta flavonoid. Ditambahkan Susanti, *et al.* (2012), aseton larut dalam berbagai perbandingan dengan air, etanol, dietil eter, dan sejumlah pelarut lain. Aseton sendiri juga merupakan pelarut yang penting. Aseton di gunakan untuk obat-obatan, dan senyawa-senyawa kimia alam lainnya.

Uji kualitatif skrining fitokimia *S. platensis* menunjukkan hasil positif mengandung senyawa fenol (ekstrak etil asetat) dan flavonoid, tetapi kadar fenol relatif sedikit dibandingkan dengan flavonoid. Kedua senyawa ini dapat berfungsi sebagai antioksidan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Sari (2011), yang mendapatkan hasil total fenol pada *S. platensis* tergolong rendah yakni 0,468 mg/g ekstrak. Sedangkan kadar flavonoid sebesar 4,599 mg/g ekstrak. Assis, *et al.* (2013), *Spirulina* sp. Mempunyai kadar fenol sebesar 2,62 mg/g ekstrak. Ditambahkan oleh hasil penelitian Abd El-Baky, *et al.* (2009), *S. maxima* mempunyai kadar flavonoid sebesar 5,12 mg/g ekstrak.

Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Pengujian antioksidan dilakukan terhadap ekstrak *S. platensis* dengan menggunakan 2 pelarut yaitu etil asetat yang bersifat semi polar dan aseton yang bersifat polar. Hal ini dilakukan berdasarkan penelitian Sari (2011), yang menyatakan bahwa pelarut etil asetat merupakan pelarut yang cocok untuk mengekstraksi senyawa bioaktif. Namun penelitian tersebut menunjukkan bahwa hasil aktivitas antioksidan yang didapatkan sangat kecil, oleh sebab itu pada penelitian ini mencoba menggunakan pelarut polar yang memiliki titik didih paling rendah (56°C) untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dan membandingkannya dengan pelarut etil asetat.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pelarut aseton mempunyai aktivitas antioksidan lebih baik dibanding etil asetat. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak menunjukkan nilai inhibisi yang semakin tinggi. Pendapat ini didukung oleh Mardawati, *et al.* (2008), bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut, maka semakin tinggi persentase inhibisinya, hal ini disebabkan pada sampel yang semakin banyak, maka semakin tinggi kandungan antioksidannya sehingga berdampak juga pada tingkat penghambatan radikal bebas yang dilakukan oleh zat antioksidan tersebut. Hal tersebut didukung oleh Zuhra, *et al.* (2008), menyatakan bahwa aktivitas diukur dengan menghitung jumlah pengurangan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan pengurangan konsentrasi larutan DPPH. Peredaman tersebut dihasilkan oleh bereaksinya molekul Difenil Pikril Hidrazil dengan atom hidrogen yang dilepaskan satu molekul komponen sampel sehingga terbentuk senyawa Difenil Pikril Hidrazil dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning. Hubungan tingkat konsentrasi dan persentase penghambatan radikal bebas disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentase Penghambatan Radikal Bebas Ekstrak *Spirulina platensis* Serbuk dengan Pelarut yang Berbeda

Dari grafik tersebut dapat ditentukan nilai IC_{50} masing-masing ekstrak ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai IC_{50} dari Ekstrak *Spirulina platensis* dan Kuersetin

| IC_{50} ppm | | |
|---------------|--------|-----------|
| Etil asetat | Aseton | Kuersetin |
| 74,519 | 64,712 | 21,616 |

Hasil nilai IC_{50} dari kedua pelarut ini menunjukkan perbedaan, dimana ekstrak dengan menggunakan pelarut aseton lebih baik dengan nilai 64,712 ppm, sedangkan ekstrak dengan pelarut etil asetat mempunyai nilai sebesar 74,519 ppm. Jika dibandingkan dengan kuersetin yang mempunyai nilai 21,616 ppm, kedua ekstrak tersebut mempunyai nilai IC_{50} yang lebih rendah karena kuersetin merupakan antioksidan murni. Namun ekstrak *S. platensis* dari pelarut aseton maupun etil asetat masih tergolong sebagai antioksidan yang kuat karena nilai $IC_{50} < 200$ ppm. Menurut Mardawati, *et al.* (2008), menyatakan bahwa suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai $IC_{50} < 50$ ppm, kuat untuk IC_{50} bernilai 50-100 ppm, sedang jika IC_{50} 100-150 ppm, lemah jika IC_{50} 150-200 ppm dan sangat lemah jika nilai $IC_{50} > 200$ ppm. Hal tersebut diperkuat oleh Andayani, *et al.* (2008), bahwa suatu bahan mempunyai aktivitas antioksidan jika mempunyai nilai IC_{50} kurang dari 200 ppm.

Nilai aktivitas antioksidan *S. platensis* yang diperoleh menunjukkan bahwa metode Soxhlet lebih baik jika dibandingkan dengan metode maserasi yang dilakukan oleh Sari (2011), yang mendapatkan hasil nilai IC_{50} sebesar 11.203 ppm. Hal tersebut didukung oleh Kadji, *et al.* (2013), yang menyatakan bahwa % inhibisi daun soyogik dari ekstrak Soxhlet menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan mengalami peningkatan pada konsentrasi 25-150 ppm, dengan % inhibisi lebih kuat jika dibandingkan ekstrak maserasi.

Hasil dari pengujian aktivitas antioksidan terdapat korelasi dengan uji skrining fitokimia yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil skrining fitokimia, ekstrak *S. platensis* dari pelarut aseton lebih banyak atau dapat mengekstrak senyawa bioaktif lebih optimum jika dibandingkan dengan ekstrak etil asetat. Hal ini sesuai dengan hasil pengujian antioksidan, bahwa aktivitas antioksidan ekstrak aseton lebih baik dibanding ekstrak etil asetat.

Pengujian skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan membuktikan bahwa meskipun diekstraksi dengan cara panas, *S. platensis* serbuk memiliki kandungan senyawa bioaktif yang tinggi serta aktivitas antioksidan yang bagus. Hal ini menunjukkan bahwa metode soxhletasi cukup efektif dalam mengekstrak senyawa bioaktif yang terdapat pada *S. platensis*. Perbedaan pelarut juga berpengaruh terhadap kualitas senyawa bioaktif yang didapatkan. Ekstrak aseton mempunyai kualitas senyawa antioksidan yang lebih bagus daripada ekstrak etil asetat. Namun etil asetat mampu mengekstrak lebih banyak jenis senyawa bioaktif pada *S. platensis*.

Uji A_w (Aktivitas Air)

Hasil pengujian A_w masing-masing ekstrak menunjukkan nilai ekstrak dari pelarut aseton lebih baik jika dibandingkan dengan etil asetat. Hal ini dikarenakan ekstrak aseton memiliki A_w lebih rendah. Hasil nilai A_w dari ekstrak *S. platensis* dengan pelarut yang berbeda disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai A_w dari Ekstrak *Spirulina platensis*

| Nilai A_w | |
|-------------|--------|
| Etil asetat | Aseton |
| 0,670 | 0,667 |

Berdasarkan hasil ini diketahui jika ekstrak aseton memiliki A_w lebih kecil dibanding etil asetat. Hal ini menunjukkan ekstrak etil asetat lebih rentan mengalami oksidasi yang dapat menyebabkan menurunnya aktivitas antioksidan, karena semakin tinggi nilai A_w maka semakin besar potensi untuk teroksidasi. Menurut Winarno

(1992), aktivitas enzim, oksidasi, hidrolisis lemak, dan reaksi *browning* meningkat pada kisaran nilai A_w 0,2 hingga 0,8. Untuk memperpanjang daya tahan suatu bahan, sebagian air dalam bahan harus dihilangkan dengan beberapa cara tergantung dari jenis bahan. Umumnya dilakukan pengeringan, baik dengan penjemuran atau dengan alat pengering buatan. Adawyah (2007), A_w (*Water activity*), untuk memperpanjang daya awet suatu bahan maka sebagian air pada bahan dihilangkan sehingga mencapai kadar air tertentu.

Hasil uji A_w menunjukkan bahwa ekstrak *S. platensis* dengan pelarut aseton lebih baik dibanding pelarut etil asetat, karena mempunyai nilai A_w lebih rendah. Ini sesuai dengan pengujian skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan yang juga menunjukkan hasil yang sama yaitu ekstrak *S. platensis* dengan pelarut aseton lebih baik.

4. KESIMPULAN

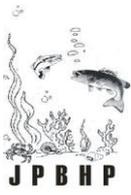
1. Metode *Soxhletasi* memiliki kemampuan cukup bagus dalam mengekstraksi senyawa antioksidan pada biomassa serbuk *Spirulina platensis*, hal tersebut ditunjukkan oleh aktivitas antioksidan yang dihasilkan relatif tinggi.
2. Ekstrak aseton berdasarkan uji skrining fitokimia memiliki kandungan senyawa bioaktif lebih tinggi, memiliki aktivitas antioksidan lebih kuat serta nilai A_w lebih baik dibandingkan dengan ekstrak etil asetat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada proyek Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI tahun anggaran 2013/2014) yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Baky, H.H., F.K. El Baz, dan G.S. El-Baroty. 2009. *Phenolics from Spirulina maxima: Over-production and In-vitro Protective Effect of its Phenolics on CCl₄ Induced Hepatotoxicity*. Journal of Medicinal Plants Research, (1): 24-30.
- Adawyah, R. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara, Jakarta, 159 hlm.
- Andayani, R., Y. Lisawati, dan Maimunah. 2008. *Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total, dan Likopen pada Buah Tomat (Solanum lycopersicum L)*. Universitas Andalas, Padang. J. Sains dan Teknologi Farmasi, 12 : 31-37.
- Artini, P. E. U. D., Astuti, K. W. dan, Warditiani, N. K. 2013. *Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Rimpang Bangle (Zingiber purpureum Roxb.)*. Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana. Jimbaran. Bali.
- Assis, L. M., Machado, A. R., Motta, A., Costa, J. A., Souza-Soares, L. A. 2013. *Development and Characterization of Nanovesicles Containing Phenolic Compounds of Microalgae Spirulina Strain LEB-18 and Chlorella pyrenoidosa*. University of Rio Grade, Rio Grade. Brazil.
- Handojo, L. 1995. *Teknologi Kimia Bagian 2*. Pradaya Paramita, Jakarta, 217 hlm.
- Heinrich, M. Barnes, J. Gibbons, S. Williamsom. 2004. *Fundamental of Pharmacognocny and Phytotherapy*. Philadelphia. Elsevier.
- Kadji, M. H., M. R. J. Runtuwene., dan G. Citraningtyas. 2013. *Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Daun Soyogik (Saurauia bracteosa DC)*. FMIPA UNSRAT. Manado.
- Mardawati, E., C. S. Achyar, dan H. Marta. 2008. *Kajian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Manggis (Garcinia mangostana L) dalam Rangka Pemanfaatan Limbah Kulit Manggis di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya*. Fakultas Teknologi Industri, Universitas Padjadjaran, Jatinangor.
- Minea, R., M. Brasoveanu, M. N. Grecu, and M. R. Nemtamu. 2006. *Preliminary Studies on Irradiated Spirulina*. Rom. Journ. Phys 51 (1-2): 141-145.
- Sari, R. F. 2011. *Kajian Potensi Senyawa Bioaktif Spirulina platensis sebagai Antioksidan*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Undip. Semarang.
- Spolaore P, Joanis-Carson C, Duran E, Isambert A. 2006. *Comercial Application of Microalgae*. Journal of Bioscience and Bioengineering 101(2):87-96.
- Sunarni, T. 2005. *Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa Kecambah dari Biji Tanaman Familia Papilionaceae*. Jurnal Farmasi Indonesia 4, 34-39.
- Susanti, A.D., D. Ardiana, G. Gumelar.,Y. Bening. 2012. *Polaritas Pelarut sebagai Pertimbangan dalam Pemilihan Pelarut untuk Ekstraksi Minyak Bekatul dari Bekatul Varietas Ketan (Oriza sativa Glatinosa)*. Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta.
- Susilowati, R. 2010. *Kajian Senyawa Bioaktif Spirulina platensis sebagai Antibakteri Patogen*. [Skripsi]. FPIK. UNDIP.
- Voight, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi 5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.



- Widyawati, P.S. 2011. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanolik Daun Beluntas (*Pluchea indica Less*) dan Fraksinya serta Kemampuan Mencegah Warmed Over Flavor pada Daging Itik yang Telah Dipanaskan. [Tesis]. Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 253 hlm
- Zuhra, C.F., J. Tarigan dan H. Sihotang. 2008. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (*Sauropus Androgunus* (L) Merr.). Jurnal Biologi Sumatra 3(1): 7-10. Universitas Sumatra. Sumatra.