

Isolasi dan Identifikasi Mikroalga Sebagai Sumber Antioksidan dari Perairan Tirtasari Sonsang, Agam, Sumatera Barat

Iolantri Handra, Syafrizayanti, Zulkarnain Chaidir*

Laboratorium Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

*Penulis korespondensi: zulkarnain_ch@yahoo.co.id

DOI: <https://doi.org/10.24198/cna.v7.n1.20076>

Abstrak: Mikroalga memiliki potensi sebagai sumber antioksidan, yang dapat mencegah dan menghambat radikal bebas. Peneliti secara personal telah mengisolasi mikroalga dari perairan Tirtasari Sonsang, Sumatra Barat. Pada penelitian ini, isolat mikroalga diidentifikasi secara morfologi dan molekular. Mikroalga ditumbuhkan dalam tiga jenis medium dan diekstrak menggunakan pelarut metanol, etil asetat dan heksana. Potensi antioksidan ekstrak mikroalga tersebut diuji menggunakan metoda DPPH. Berdasarkan hasil identifikasi secara morfologi dan molekular, isolat mikroalga termasuk dalam jenis *Chlorella sp.*. Aktivitas antioksidan isolat mikroalga yang tumbuh dalam medium BBM, dan diekstrak menggunakan metanol pada konsentrasi 200 mg/L memiliki nilai persen inhibisi terhadap radikal DPPH sebesar 55,8%.

Kata kunci: *Chlorella sp.*, Tirtasari Sonsang, aktivitas antioksidan

Abstract: *Microalgae has potential as source of antioxidants. It can prevent and inhibit free radicals. Researcher has isolated microalgae from Tirtasari Sonsang, West Sumatra. In this study, isolate identified morphologically and molecularly. Microalgae was inoculated in three mediums and extracted by methanol, ethyl acetate and hexane. Antioxidant of microalgae extract was tested by DPPH method. Based on the morphology and molecular identification microalgae belong to Chlorella sp.. Microalgae that cultured in BBM and extracted by methanol at 200 mg/L had highest percentage inhibition of DPPH radical was 55,8%.*

Keywords: *Chlorella sp.*, Tirtasari Sonsang, antioxidant activity

PENDAHULUAN

Reactive Oxygen Species (ROS) merupakan senyawa radikal bebas menjadi penyebab munculnya beberapa penyakit pada makhluk hidup. Senyawa ini sangat reaktif dan tidak stabil karena memiliki elektron tidak berpasangan pada kulit terluarnya. Selain itu ROS juga terdiri kelompok senyawa non radikal bebas seperti hidrogen peroksida (H_2O_2), ozon (O_3) dan hipoklorit (OCl^-) (Anbudhasan *et al.* 2014). Senyawa ROS membutuhkan donasi elektron dari senyawa lain yang dikenal sebagai senyawa antioksidan (Bourassa & Tardif 2006).

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu berinteraksi dengan radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai sebelum merusak sel. Pada tubuh makhluk hidup, khususnya manusia memiliki suatu sistem pertahanan untuk menetralkan radikal bebas, seperti enzim superoksida dismutase, katalase, glutathione peroksidase, dan faktor-faktor non-enzim yaitu vitamin C dan vitamin E. Senyawa tersebut dapat melindungi tubuh dari radikal bebas. Namun pola hidup yang buruk menyebabkan manusia terpapar radikal bebas berlebih dan tidak dapat

dinetralkan tubuh. Oleh sebab itu dibutuhkan asupan antioksidan dari luar (Kuda *et al.* 2005).

Sebagai perlindungan terhadap serangan radikal bebas dibutuhkan konsumsi senyawa antioksidan. Pemanfaatan senyawa butil hidroksi anisol (BHA) dan butil hidroksi toluen (BHT) digunakan secara luas dalam industri makanan dan kosmetik sebagai pengawet dan antioksidan sintetik. Namun senyawa ini berbahaya terhadap kesehatan manusia karena memiliki efek karsinogenik (Anbudhasan *et al.* 2014).

Kelemahan antioksidan sintetik menyebabkan investigasi antioksidan alami terus dilakukan. Adapun sumber-sumber antioksidan alami yaitu tumbuh-tumbuhan dan mikroalga. Mikroalga merupakan salah satu sumber antioksidan alami yang menjanjikan. Kelimpahannya yang besar di alam, laju pertumbuhan yang tinggi serta memiliki senyawa antioksidan yang cukup lengkap merupakan keunggulan mikroalga sebagai sumber antioksidan (Safafar *et al.* 2015). Mikroalga mengandung senyawa antioksidan diantaranya adalah senyawa fenolik, flavonoid, karotenoid dan kelompok vitamin esensial yaitu vitamin A, B1, B2, B6, B12, C, E

(Richmond & Hu 2013). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan sumber antioksidan baru dari mikroalga hasil isolasi. Lokasi pengambilan sampel adalah perairan Tirtasari, Sonsang Sumatra Barat. Penentuan lokasi sampel dikarenakan belum pernah dieksplor sebelumnya.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan terdiri dari sampel mikroalga yang diisolasi dari perairan Tirtasari, Agam Sumatra Barat, medium *Bold's Basal* (BBM) yang terdiri dari NaNO_3 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, NaCl , K_2HPO_4 , KH_2PO_4 , $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, KOH , $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, H_2SO_4 , H_3BO_3 , ETDA. Pupuk growmore, metanol, *n*-heksana, etil asetat, DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen) untuk isolasi DNA, primer 18S rDNA, gel agarose, *loading dye*, 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), asam askorbat, akuades.

Alat

Alat-alat yang digunakan, yaitu *plankton net*, spektrofotometer UV-Vis (*Thermo Scientific Genesys 20*), BIO-RAD *Electrophoresis Chamber* dan *PowerPac.*, instrumen PCR *Thermal Cycler* (*Bio-Rad*), mikroskop binokuler (*Olympus BX40*), autoklaf, aerator, oven, sentrifus, pipet tetes, neraca analitik, dan alat-alat kaca lainnya.

Pengumpulan Sampel Mikroalga

Perairan Tirtasari merupakan tempat pengambilan sampel mikroalga. Lokasi perairan ini terletak di Jorong Sonsang, Kec. Tilatang Kamang, Kab. Agam, Sumatra Barat (Gambar 1). Sampel mikroalga diambil pada tiga titik yang berbeda, menggunakan plankton net ukuran 30 mikron. Kedalaman pengambilan sampel adalah 1,5 meter dari permukaan perairan (Chaidir *et al.* 2016).

Identifikasi Morfologi Awal dan Isolasi Mikroalga

Pengamatan morfologi sampel mikroalga dilakukan menggunakan mikroskop cahaya (*Olympus BX40*), dengan pembesaran 1000 \times . Untuk

mengetahui spesies mikroalga, morfologi hasil pengamatan diidentifikasi menggunakan *Algae Resource Database*. Isolasi mikroalga menggunakan metoda pengenceran bertingkat yang bertujuan untuk mendapatkan satu koloni mikroalga tunggal (Chaidir *et al.* 2017).

Identifikasi Molekular Mikroalga

Proses identifikasi molekular mikroalga diawali dengan isolasi DNA mikroalga menggunakan DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen). Adapun isolasi DNA dilakukan berdasarkan prosedur yang tertulis pada kit. Kultur mikroalga sebanyak 10 mL disentrifus sehingga terpisah dari mediumnya. Biomassa mikroalga dalam bentuk pelet ditambahkan buffer AP1 dan RNase. Campuran divortex dan diinkubasi 10 menit pada suhu 65°C. Selanjutnya berturut-turut diperlakukan dengan buffer P3, AW1, AW2 dan AE sampai didapatkan DNA genom mikroalga (Quick-Start Protocol Qiagen).

DNA diamplifikasi menggunakan instrumen PCR Thermal Cycler (Bio-Rad). Reaksi PCR terdiri dari sepasang primer universal 18S rDNA forward 5'-CCTGGTTGATCCTGCCAG-3' dan reverse 5'-TTGATCCTTCTGCAGGTTCA-3', 2 μL DNA genom, 0,2 mM deoksinukleotida trifospat (dNTP), 1,25 unit DNA Taq Polymerase. Reaksi PCR terdiri dari 35 siklus, yaitu denaturasi pada suhu 95°C selama 30 detik, penempelan pada suhu 56°C selama 30 detik, dan pemanjangan pada suhu 72°C selama 2 menit.

Produk PCR dielektroforesis dengan 1% gel agarose menggunakan buffer TE dengan pewarnaan *loading dye*. Pemurnian DNA dilakukan dengan penambahan *Generaid Gel/PCR DNA fragment extraction kit*. Selanjutnya sampel dikirim ke *Macrogen*, Korea untuk disekuensing.

Urutan nukleotida mikroalga hasil sikuensing dibandingkan dengan NCBI (National Center for Biotechnology Information) menggunakan BLAST. Selanjutnya urutan basa DNA disejajarkan dan pohon filogenetik dibuat dengan menggunakan program MEGA6 (Chaidir *et al.* 2017).



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Mikroalga

Kultivasi dan Ekstraksi Mikroalga

Mikroalga ditumbuhkan dalam tiga jenis medium, yaitu medium BBM dan 2% pupuk komersial growmore 32:10:10 (Growmore 1), serta 2% pupuk growmore 10:55:10 (Growmore 2). Adapun perbandingan angka pada pupuk growmore adalah komposisi nitrogen, fosfor dan kalium didalam pupuk komersial tersebut. Pertumbuhan mikroalga diukur setiap hari menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450 nm. Mikroalga dipanen menggunakan sentrifus dengan kecepatan 1500 rpm selama 15 menit. Proses pengeringan biomassa mikroalga adalah pada suhu 25°C. Selanjutnya biomassa kering mikroalga diekstraksi menggunakan pelarut metanol, etil asetat dan heksan. Proses esktraksi menggunakan metoda maserasi dengan perbandingan biomassa dan pelarut 1 : 10. Larutan ekstrak dikumpulkan dan disimpan pada suhu 4°C untuk analisis lebih lanjut (Kuda *et al.* 2005).

Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Mikroalga

Ekstrak mikroalga diuji aktivitas antioksidannya berdasarkan metoda DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Konsentrasi larutan sampel adalah 12,5; 25; 50; 100 dan 200 mg/L. Selanjutnya masing-masing larutan sampel direaksikan dengan larutan DPPH 1 mM (yang telah dilarutkan dengan metanol) dan diinkubasi selama 30 menit dalam kondisi gelap, absorban diukur pada panjang

gelombang 517 nm. Asam askorbat digunakan sebagai kontrol (Sylvie *et al.* 2014).

Persen inhibisi adalah ukuran penurunan absorbansi DPPH dan dihitung dengan menggunakan persamaan (1).

$$\text{Inhibisi (\%)} = \left[\frac{A_0 - A}{A_0} \right] \times 100\% \dots (1)$$

dengan:

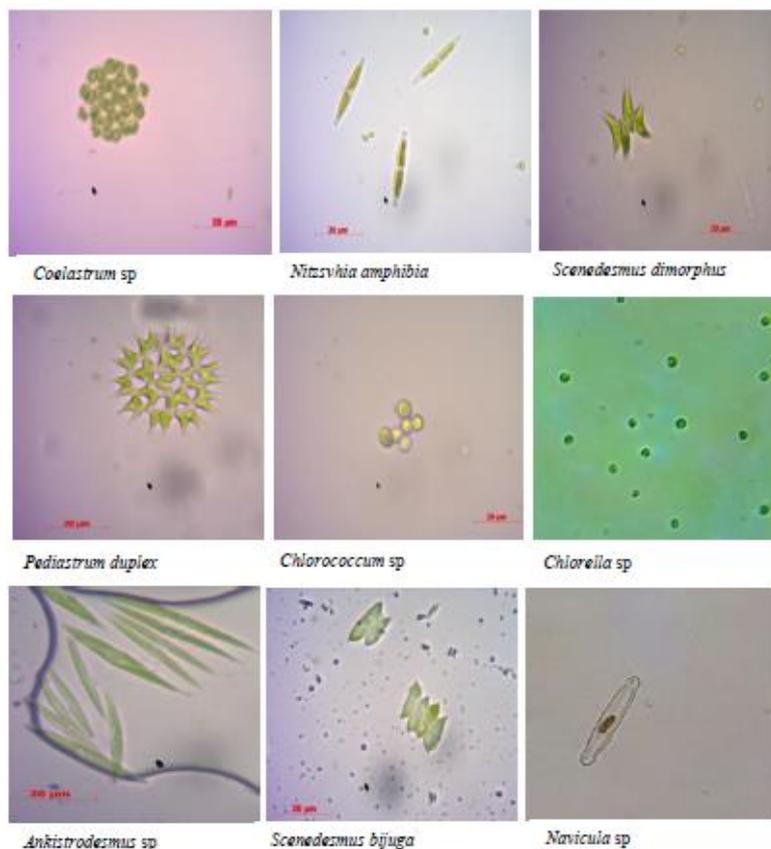
A_0 = absorbansi kontrol (larutan DPPH tanpa sampel)

A = absorbansi ekstrak sampel dengan larutan DPPH

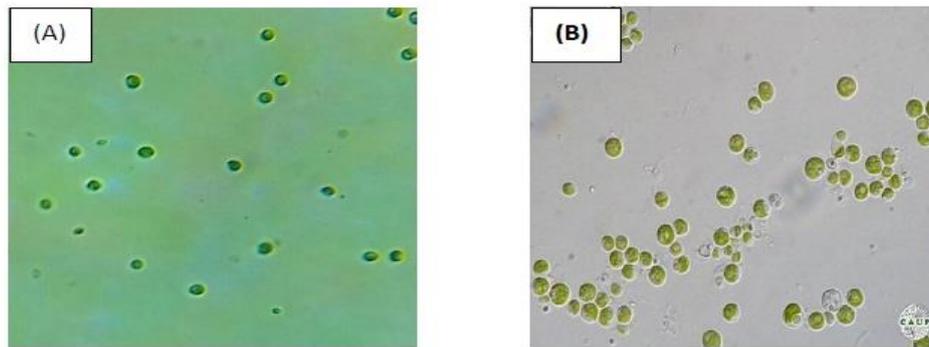
HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi dan Identifikasi Mikroalga

Identifikasi morfologi awal sampel mikroalga dari perairan Tirtasari, Sonsang dilakukan menggunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran 1000×. Berdasarkan hasil mikroskop sampel perairan, terdapat sembilan jenis mikroalga didalamnya. Selanjutnya morfologi mikroalga dibandingkan dengan Algae Resource Database. Adapun mikroalga termasuk kelompok Chlorophyta dan kelompok Bacillariophyta (diatom). Kedua kelompok mikroalga ini merupakan jenis mikroalga yang tinggi kelimpahannya pada perairan air tawar. Pengamatan mikroskopik bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis mikroalga yang hidup dan untuk menentukan kemurnian sampel mikroalga (Atıcı & Tokatlı 2014).



Gambar 2. Hasil mikroskopik awal sampel mikroalga



Gambar 3. Hasil mikroskopik (A) koloni tunggal mikroalga yang berhasil diisolasi (perbesaran 1000x), (B) Gambar sel yang diakses melalui Algae Resource Database

Proses isolasi mikroalga berhasil dilakukan menggunakan metoda pengenceran bertingkat. Metoda ini cukup efektif untuk menapis dan mengisolasi satu jenis mikroalga, karena kelimpahan mikroalga yang beragam didalam sampel perairan. Proses isolasi dilakukan berdasarkan pengamatan dibawah mikroskop secara berkala sampai didapatkan satu jenis isolat (Andersen 2005).

Karakteristik mikroalga hasil isolasi adalah berwarna hijau, bulat dan uniselular yang dapat dilihat pada Gambar 3. Isolat mikroalga termasuk kelompok Chlorophyta, kelas Trebouxiophyceae, orde Chlorellales, family Chlorellaceae, dan genus Chlorella. Untuk memastikan dan menentukan spesies mikroalga hasil isolasi, dilanjutkan dengan identifikasi molekular.

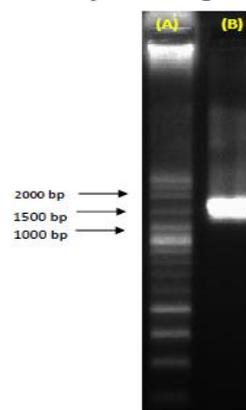
Identifikasi Molekular Mikroalga

Proses identifikasi molekular diawali dengan isolasi DNA mikroalga, dilanjutkan amplifikasi, elektroforesis produk PCR, purifikasi dan sekuensing. Keberhasilan isolasi DNA mikroalga dapat dilihat dari pita yang muncul pada elektroforegram. Berdasarkan Gambar 4 didapatkan pita tunggal yang cukup tebal pada 1500 bp.

Nukleotida isolat mikroalga didapatkan dari proses sekuensing menggunakan metode Sanger yang dilakukan di Macrogen Korea. Homologi

nukleotidanya dicari pada database NCBI menggunakan BLAST (Gambar 5). Berdasarkan hasil database, dipilih dua puluh sekuen untuk dianalisis. Adapun panjang nukleotida yang disejajarkan sebanyak 1500 bp.

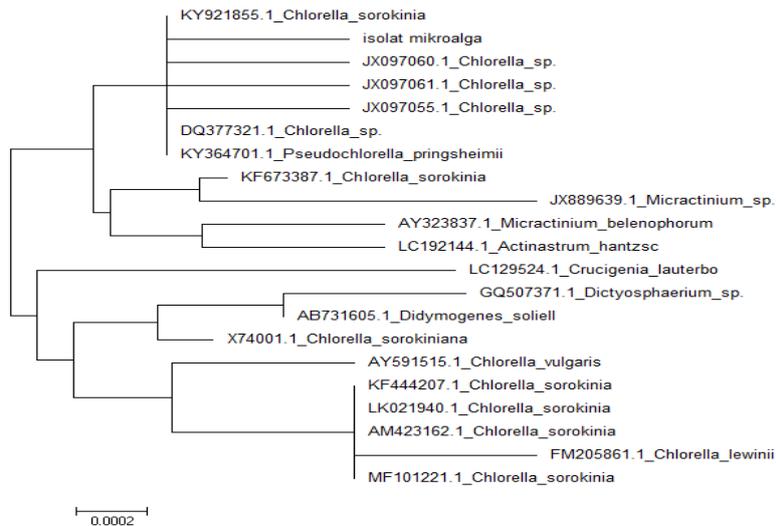
Berdasarkan Gambar 5 isolat mikroalga memiliki kesamaan dengan sikuen genus Chlorella dari GenBank. Tingkat kemiripan isolat dengan database 99%. Untuk analisis lebih lanjut dilakukan dengan pembuatan pohon filogenetik.



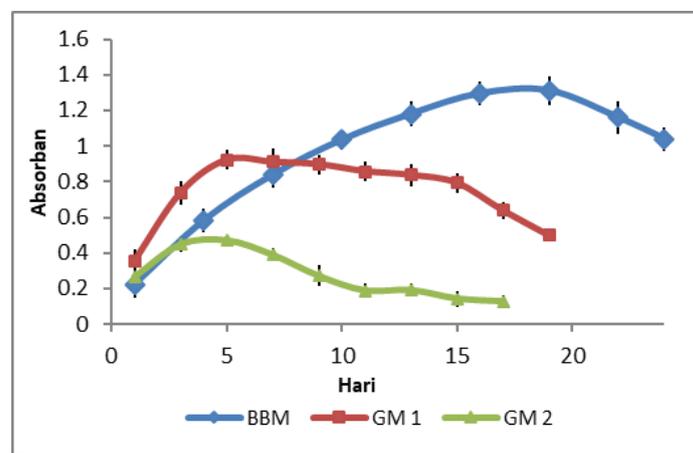
Gambar 4. Elektroforegram Produk PCR. (A) ladder, (B) isolat mikroalga hasil isolasi.

Alignments	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
1	<i>Pseudochlorella aerophila</i> . 18S ribosomal RNA gene, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, internal transcribed spacer 2, and 28S rDNA	3123	3123	100%	0.0	99%	KY264701.1
2	<i>Chlorella</i> sp. Z-60209. 18S ribosomal RNA gene, partial sequence	3118	3118	100%	0.0	99%	JX097261.1
3	<i>Chlorella</i> sp. Z-60208. 18S ribosomal RNA gene, partial sequence	3118	3118	100%	0.0	99%	JX097069.1
4	<i>Chlorella</i> sp. Z-60205. 18S ribosomal RNA gene, partial sequence	3118	3118	100%	0.0	99%	JX097055.1
5	<i>Chlorella</i> sp. FACh831. 18S ribosomal RNA gene, partial sequence	3116	3116	100%	0.0	99%	DQ377321.1
6	<i>Actinastrum hantzschii</i> oen. for 18S ribosomal RNA, partial sequence, strain NIES-415	3112	3112	100%	0.0	99%	LC192144.1
7	<i>Chlorella</i> sp. LK002. 18S ribosomal RNA gene, partial sequence	3112	3112	100%	0.0	99%	KP202476.1
8	<i>Actinastrum hantzschii</i> . 18S rRNA gene, (partial), ITS1, 5.8S rRNA gene, ITS2 and 28S rRNA gene, (partial), strain CCAP 2000	3112	3112	100%	0.0	99%	FM205894.1
9	<i>Chlorella</i> somokiniana. 18S rRNA gene, strain Prao A14	3112	3112	100%	0.0	99%	XZ4001.1
10	<i>Chlorella</i> somokiniana strain GT-1 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence	3110	3110	100%	0.0	99%	KY921855.1
11	<i>Chlorella</i> somokiniana strain SAG 211-31. 18S ribosomal RNA gene, complete sequence	3109	3109	99%	0.0	99%	KF873387.1
12	<i>Chlorella</i> somokiniana strain NCE001. 18S ribosomal RNA gene, partial sequence	3107	3107	100%	0.0	99%	MF101221.1
13	<i>Chlorella</i> sp. HS-2. 18S ribosomal RNA gene, partial sequence	3107	3107	100%	0.0	99%	KU874363.1
14	<i>Crocodylia lauterbornii</i> oen. for 18S ribosomal RNA, partial sequence	3107	3107	100%	0.0	99%	LC128524.1
15	<i>Chlorella</i> somokiniana strain KJ-1019. 18S ribosomal RNA gene, partial sequence	3107	3107	100%	0.0	99%	KF444207.1
16	<i>Chlorella</i> somokiniana. 18S rRNA gene, ITS1, 5.8S rRNA gene, ITS2 and partial 28S rRNA gene, strain LITEK 2714	3107	3107	100%	0.0	99%	LK021040.1
17	<i>Chlorella</i> somokiniana strain AcSeo094. 18S ribosomal RNA gene, partial sequence	3107	3107	100%	0.0	99%	KF964472.1
18	<i>Microactinium</i> sp. ehime. 18S ribosomal RNA gene, partial sequence, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2	3107	3107	100%	0.0	99%	JX898339.1
19	<i>Chlorella</i> sp. Z-60204. 18S ribosomal RNA gene, partial sequence	3107	3107	100%	0.0	99%	JX097056.1
20	<i>Microactinium</i> sp. CCAP 211:11F. 18S rRNA gene, (partial), ITS1, 5.8S rRNA gene, ITS2 and 28S rRNA gene, (partial), strain CCAP 211:11F	3107	3107	100%	0.0	99%	FM205877.1
21	<i>Chlorella</i> sp. JFRPD 1018 oen. for 18S rRNA, ITS1, 5.8S rRNA, ITS2, partial and complete sequence	3107	3107	100%	0.0	99%	AB260898.1
22	<i>Chlorella</i> sp. JFRPD 1014 oen. for 18S rRNA, ITS1, 5.8S rRNA, ITS2, partial and complete sequence	3107	3107	100%	0.0	99%	AB260897.1

Gambar 5. Hasil BLAST isolat mikroalga pada website NCBI



Gambar 6. Hasil Analisa Pohon filogenetik isolat mikroalga dengan software MEGA6.



Gambar 7. Kurva pertumbuhan mikroalga dalam tiga jenis medium

Urutan nukleotida disejajarkan dan pohon filogenetik dibuat menggunakan software MEGA6. Hasil kontruksi pohon filogenetik dapat dilihat pada Gambar 6. Pohon filogenetik merupakan pendekatan logis yang menunjukkan hubungan evolusi dari suatu organisme dengan nenek moyangnya (Dharmayanti 2011).

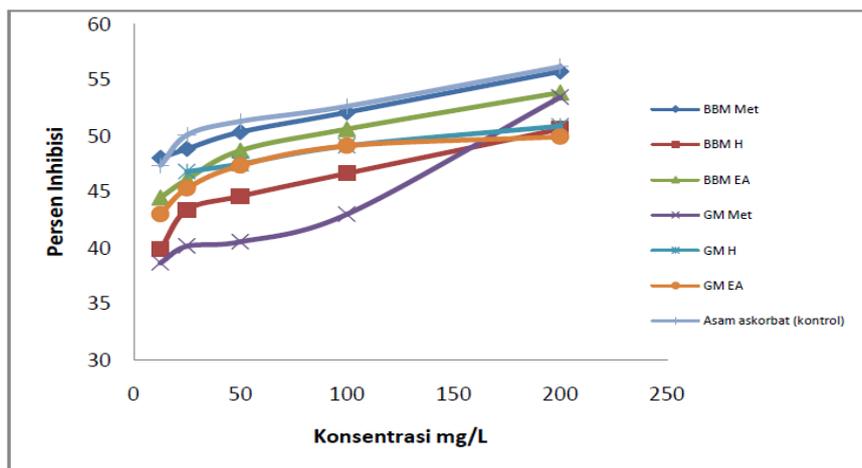
Isolat mikroalga pada Gambar 6 memperlihatkan kedekatan dengan spesies *Chlorella sp.* yang identik 99%. Jarak genetik sebesar 0,002 dihitung menggunakan software MegaA6 Berdasarkan tingkat keidentikan dan jarak genetik menunjukkan bahwa isolat mikroalga yang diisolasi dari perairan Tirtasari Sonsang, Sumatra Barat termasuk jenis mikroalga *Chlorella sp.* Jika dibandingkan hasil identifikasi molekular ini dengan pengamatan morfologi dibawah mikroskop, dapat dibuktikan bahwa isolat mikroalga termasuk kedalam kelompok *Chlorella sp.*

Pertumbuhan Mikroalga

Pengukuran pertumbuhan mikroalga dilakukan pada panjang gelombang 450 nm, dan berdasarkan

data yang didapat dibuat kurva pertumbuhan mikroalga. Menurut Gambar 7 didapatkan masa hidup yang berbeda-beda. Mikroalga dalam medium BBM memiliki fase hidup yang paling lama yaitu 24 hari, dibanding mikroalga dalam medium GM 1 dan GM 2. Mikroalga yang ditumbuhkan pada medium GM 2 memiliki masa hidup yang paling pendek. Medium ini tidak cocok untuk pertumbuhan mikroalga chlorella hasil isolasi, karena laju pertumbuhan rendah dan mikroalga mati mendadak setelah fase eksponensial. Oleh karena itu uji aktivitas antioksidan mikroalga pada medium GM 2 tidak dilakukan.

Berdasarkan Gambar 7 laju hidup mikroalga yang paling baik adalah menggunakan medium BBM, karena memiliki serapan paling tinggi diantara jenis medium lainnya. Hal ini disebabkan karena perbedaan komposisi makronutrien dan mikronutrien dari ketiga jenis medium (Goiris *et al.* 2015). Growmore tidak mengandung beberapa mikronutrien yang dimiliki medium BBM. Mikronutrien merupakan nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah



Gambar 8. Aktivitas antioksidan ekstrak mikroalga dalam medium BBM dan Growmore (GM). Met = metanol, H= heksan dan EA = etilasetat, asam askorbat sebagai pembanding

sedikit namun berperan penting dalam pertumbuhan mikroalga. Umumnya merupakan kelompok logam-logam yang berfungsi sebagai kofaktor dalam jalur metabolisme pertumbuhan mikroalga. Tidak tersedianya mikronutrien tersebut akan menurunkan laju pertumbuhan dari mikroalga karena jalur metabolisme pertumbuhannya terganggu (Procházková *et al.* 2014). Proses pemanenan mikroalga dilakukan pada masing-masing fase akhir stasioner menggunakan sentrifus. Hal ini disebabkan karena pada saat itulah mikroalga mulai memproduksi senyawa-senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai antioksidan.

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Mikroalga

Penentuan aktivitas antioksidan dari ekstrak mikroalga menggunakan metode DPPH. Analisisnya berdasarkan penurunan absorbansi terukur pada panjang gelombang 517 nm. Penurunan absorbansi berbanding terbalik dengan konsentrasi ekstrak. Semakin rendah absorbansi yang terbaca maka semakin tinggi konsentrasi ekstrak. Konsentrasi dari masing-masing larutan ekstrak yaitu 12,5; 25; 50; 100 dan 200 mg/L.

Pengamatan pada Gambar 8, kontrol asam askorbat memiliki persen inhibisi paling tinggi terhadap radikal DPPH yaitu 56,2% pada konsentrasi 200 mg/L, diikuti dengan mikroalga yang ditumbuhkan pada medium BBM dan diekstrak menggunakan metanol pada konsentrasi yang sama sebesar 55,8%. Sedangkan yang paling rendah adalah mikroalga yang ditumbuhkan dalam medium growmore dan diekstrak menggunakan metanol pada konsentrasi 12,5 mg/L, dengan nilai persen inhibisi 38,6%. Hasil ini sesuai dengan penelitian Saranya *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa metanol merupakan pelarut yang paling cocok untuk mengekstrak senyawa antioksidan dari mikroalga *Chaetoceros calcitrans*, *Chlorella salina* dan *Isochrysis galbana*. Berdasarkan hasil dengan kontrol

yang tidak jauh berbeda dapat dikatakan isolat mikroalga berpotensi sebagai sumber antioksidan.

KESIMPULAN

Berdasarkan identifikasi morfologi dan molekular, isolat mikroalga yang berhasil diisolasi adalah kelompok *Chlorella sp.* Medium BBM merupakan medium optimal untuk pertumbuhan mikroalga. Aktivitas antioksidan mikroalga yang diekstrak menggunakan pelarut metanol konsentrasi 200 mg/L, dibandingkan dengan kontrol asam askorbat konsentrasi 200 mg/L, memiliki nilai persen inhibisi terhadap radikal DPPH yang tidak jauh berbeda yaitu masing-masing sebesar 55,8% dan 56,2%. Sehingga dapat disimpulkan mikroalga hasil isolasi berpotensi sebagai sumber antioksidan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada analis dan teknisi Laboratorium Biokimia, Jurusan Kimia, Universitas Andalas, Laboratorium Genetika, Jurusan Biologi Universitas Andalas dan Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Andalas serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian dan penyusunan jurnal penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anbudhasan, P., Surendraraj, A., Karkuzhali, S. & Sathishkumaran, P. (2014). Natural antioxidants and its benefits. *International Journal of Food and Nutritional Sciences*. 3(6): 225-232.
- Andersen, R.A. (ed.) (2005). *Algal Culturing Techniques*. Elsevier. California.
- Atıcı, T. & Tokatlı, C. (2014). Algal diversity and water quality assessment with cluster analysis of four freshwater lakes (Mogan, Abant, Karagöl and Poyrazlar) of Turkey. *Wulfenia*. 21(4): 155-169.
- Bourassa, M.G. & Tardif, J.C. (eds.) (2006). *Antioxidants and Cardiovascular Disease* (Vol.

- 258). Springer Science & Business Media. New York.
- Chaidir, Z., Syafrizayanti & Putri, M. (2017). Isolation and identification of microalgae from Harau Valley Payakumbuh, West Sumatra as one agent producing compounds antibacterial. *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences*. 8(3): 1950-1957.
- Chaidir, Z., Syafrizayanti, Hillman, P.F. & Zainul, R. (2016). Isolation and identification of freshwater microalgae potentially as antibacterial from Talago Biru, Koto Baru, West Sumatera. *Der Pharmacia Lettre*. 8 (20): 157-165.
- Dharmayanti, N. (2011). Filogenetika molekuler: metode taksonomi organisme berdasarkan sejarah evolusi. *Wartazoa*. 21(1): 1-10.
- Goiris, K., Van Colen, W., Wilches, I., León-Tamariz, F., De Cooman, L. & Muylaert, K. (2015). Impact of nutrient stress on antioxidant production in three species of microalgae. *Algal Research*. 7: 51-57.
- Kuda, T., Tsunekawa, M., Goto, H. & Araki, Y. (2005). Antioxidant properties of four edible algae harvested in the Noto Peninsula, Japan. *Journal of Food Composition and Analysis*. 18(7): 625-633.
- Procházková, G., Brányiková, I., Zachleder, V. & Brányik, T. (2014). Effect of nutrient supply status on biomass composition of eukaryotic green microalgae. *Journal of Applied Phycology*. 26(3): 1359-1377.
- Richmond, A. & Hu, Q. (2013). *Handbook of Microalgal Culture: Applied Phycology and Biotechnology*. John Wiley & Sons. Sussex.
- Safafar, H., Van Wageningen, J., Møller, P. & Jacobsen, C. (2015). Carotenoids, phenolic compounds and tocopherols contribute to the antioxidative properties of some microalgae species grown on industrial wastewater. *Marine Drugs*. 13(12): 7339-7356.
- Saranya, C., Hemalatha, A., Parthiban, C. & Anantharaman, P. (2014). Evaluation of antioxidant properties, total phenolic and carotenoid content of *Chaetoceros calcitrans*, *Chlorella salina* and *Isochrysis galbana*. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 3(8): 365-377..
- Sylvie, D.D., Anatole, P.C., Cabral, B.P. & Veronique, P.B. (2014). Comparison of in vitro antioxidant properties of extracts from three plants used for medical purpose in Cameroon: *Acalypha racemosa*, *Garcinia lucida* and *Hymenocardia lyrata*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 4: S625-S632.
-