

PROSIDING SEMINAR NASIONAL
DAN CALL PAPER

MENINGKATKAN MARTABAT BANGSA BERBASIS SUMBER DAYA ENERGI DAN
MEMPERKOKOH SINERGI PENELITIAN ANTAR PEMERINTAH, INDUSTRI &
PERGURUAN TINGGI

Cetakan Tahun 2015

Katalog Dalam Terbitan (KDT):

Prosiding Seminar Nasional dan *Call For Paper*
Meningkatkan Martabat Bangsa Berbasis Sumber Daya Energi Dan Memperkokoh Sinergi Penelitian Antar
Pemerintah, Industri & Perguruan Tinggi
LPPM UPNVY

247, hlm; 21 x 29.7 cm.
ISBN: 978-602-71940-4-5

LPPM UPNVY PRESS

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Kapuslitbang LPPM UPNVY
Rektorat Lantai 4, LPPM, Puslitbang
Jln. SWK 104 (Lingkar Utara) Ring Road, Condong Catur, Yogyakarta 55283
Telpon (0274) 486733, ext 154
Fax. (0274) 486400

www.lppm.upnyk.ac.id
Email: puslitbang.upn@gmail.com

Penata Letak : Berlina Ayu Suryana
Intan Puspita Sari
Eva Permita Sari
Elfira Fitriani Putri
Desain Sampul : Ristiya Munazahatin

Distributor Tunggal
LPPM UPNVY Rektorat Lantai 4, LPPM, Puslitbang
Jln. SWK 104 (Lingkar Utara) Ring Road, Condong Catur, Yogyakarta 55283
Telpon (0274) 486733, ext 154
Fax. (0274) 486400

Hak Cipta dilindungi Undang-undang.
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apa pun, termasuk fotokopi, tanpa izin
tertulis dari penerbit.

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| Daftar Reviewer | iii |
| Kata Pengantar | iv |
| Sambutan Ketua LPPM Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta | v |
| Daftar Isi | vi |
| Bidang Eksak | 1 |
| Status Batubara Dalam Bauran Energy Nasional | |
| S. Koesnaryo | 2 |
| Kajian Pencemaran Air Akibat Penambangan Bijih Emas Tanpa Izin Di Daerah Obi Kabupaten Halmahera Selatan | |
| M. Zaerin dan Faisal Sadik | 9 |
| Technology Readiness Tenaga Kependidikan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta | |
| Mangaras Yanu Florestiyanto | 17 |
| Karakteristik Tahanan Jenis Dan Interpretasi Satuan Batuan Bawah Permukaan Berdasarkan Pengukuran Geolistrik Konfigurasi Schlumberger | |
| Yohanes Jone, M. Zaerin, Wihelmus A. Ria Biru, dan Alfin P.O.L. Bay. | 25 |
| Aplikasi Pencairan Lembaga Pendidik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Dengan Pendekatan Model Ontologi | |
| Daniel Alexander Octavianus Turang | 34 |
| Penerapan Kinematika Invers 3D O.F Pada Robot Hexapod | |
| Andri Dwi Setyabudi Wibowo | 42 |
| Pengendalian Algoritma Pemograman Melalui Simulasi Robot | |
| Abadi Nugroho | 50 |
| Geokimia dan Mineralisasi Emas Daerah Paningkaban dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah | |
| Heru Sigit Purwanto dan Agus Harjanto | 58 |
| Analisis Penurunan Produksi Sumur Uap Kering Pada Lapangan Panas Bumi "W" | |
| Eko Widi Pramudihadi dan Pramadhio | 66 |
| Ari Putro | 66 |
| Uji Toleransi Dengan <i>Poly Ethylene Glycol</i> Paska Irradiasi Sinar Gamma Untuk Perakitan Krisan Dataran Medium | |
| Ari Wijayani, Muafi, Endah Wahyurini, dan Rina Sri Lestari | 74 |
| Seleksi Taman Pisang Hias di Kebun Plasma | |

| | |
|---|-----|
| Nutfah Giwangan Daerah Istimewa Yogyakarta | |
| Basuki, Maryana, dan Endah Budi Irawati | 82 |
| <i>Pengaruh Non-Condensable Gas (NCG)</i> Terhadap Perolehan Turbin Di Lapangan Panasbumi "Y" | |
| Eko Widi Pramudihadi dan Muhammad Triagung Mukipriandri | 89 |
| Penentuan Nilai Daya Dukung Tanah (DDT) Di Jalan Pad Daerah Di Luar Penambangan Pasir Batu Kali Gendol Kabupaten Sleman Provinsi DIY | |
| Sudarsono, R. Hariyanto, dan Wawong Dwi Ratminah | 95 |
| Penggunaan Tanaman Jagung Sebagai Ajir Hidup Pada Penyisipan Kacang Panjang Dengan Jagung Terhadap Hasil Tumpangsari | |
| Maryana dan Sumarwoto Ps | 103 |
| Peran Manajerial Pengelola Pusat Layanan Internet Kecamatan (PLIK) Sebagai Agen Pemberdayaan Masyarakat | |
| Oliver Samuel Simanjuntak dan Dessyanto Boedi Prasetyo | 109 |
| Penggunaan Pupuk Organik yang Diperkaya Nimba dan Abu Ketel Ketel Untuk Meningkatkan Ketahanan Tanaman Terhadap Hama dan Hasil <i>Caysim</i> | |
| RR. Rukmowati Brotodjojo dan Dyah Arbiwat | 117 |
| Perancangan dan Pengembangan Infrastruktur Jaringan Komputer dengan Metode Modern Campus Network (Studi Kasus: UPN "Veteran" Yogyakarta) | |
| Budi Santosa dan Rifki Indra Perwira | 124 |
| Pengembangan Sistem Administrasi Berbasis Web Pada Jurusan Teknik Informatika | |
| Hidayatulah Himawan, Bambang Yuwono, dan Mangaras Yanu Florestiyanto | 132 |
| Rancangan Teknis Reklamase Pasca Tambang di Penambangan Bahan Tambang Batuan | |
| Clara Paramita, Sarwo Edy Lewier dan Fitri Nauli | 140 |
| Aplikasi Kombinasi Pupuk Organik, Anorganik dan Arang Sekam Pada Tiga Varietas Sorgum Manis Untuk Bioetanol | |
| Nurngaini dan Ratih Riyati | 148 |
| Induksi Akar Pisang Secara In Vitro Dengan Menggunakan Arang Aktif dan Sukroset | |
| Rina Sri Lestari dan Susilowati. | 154 |

| | |
|--|-----|
| Pembuatan Edible Film Dari Pati Kulit Pisang Kepok (<i>Musa Paradisiakal</i> Linn) | 159 |
| Sri Sukadarti dan Endang Sulistyawati. Penjajagan Biogis Hasil Fermentasi Limbah Ternak Sapi Kelompok Peternak Pandan Mulyo" Dusun Ngentak, Desa Pongosari, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta | |
| KRT. Nur Suhascaryo, Sugeng Priyanto dan Hadi Purnomo. | 165 |
| Pembuatan Surfaktan Metil Ester Sulfanat dari Minyak Kelapa Untuk Teknologi EOR (<i>Enhance Oil Recovery</i>) | |
| Sri Wahyu Murni, Tunjung Wahyu Widayati, Dewi Sulistyowati, dan Satuf Rakhul F.Z. | 170 |
| Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Media Tanam Cangkok Pada Tanam Cangkok Pada Tanaman Buah Tin (<i>Ficus Carica</i> L.) | |
| Hefti Herastuti dan Enah Wahyurini | 178 |
| Pengaruh Eksplan Biji Belah dan Media Alami Untuk Perbanyak Tanaman Manggis Secara In Vitro (<i>The Effect of Grain Explant and Natural Media for Mangostem Proliferation Using in Vitro Method</i>) | |
| Tutut Wirawati dan Ellen Rosyelina S. | 183 |
| Teknologi Pemupukan Padi Sawah Dengan Variable Rate Application (VRA) dan Aplikator Glendur dalam Pertanian Presisi di Kabupaten Sragen | |
| OS. Padmini, Sari Virgawati dan Mofit Eko Poerwanto | 188 |
| Penerapan Konsep "Zero Run Off" dalam Desain Sumur Resapan Berdasarkan Sifat Fisik dan Mekanik Tanah di Daerah Purwomartani Kecamatan Kalasan Kabupaten Sleman-DIY | |
| Purwanto dan Susanto. | 194 |
| Respon Pertumbuhan Bibit Kemiri Sunan Terhadap Dosis Pupuk NPK pada Berbagai Konsumsi Media Tanam | |
| Ellen Rosyelina S. Dan Darban Haryono | 202 |
| Seleksi Mutan Gandum (<i>Triticum aestivum</i> L.) Yang Stabil dengan Hasil Tinggi Pada Beberapa Kondisi Media Tanam | |
| Budyastuti Pringgohandoko, Yanisworo W.R, dan Endahbudi Irawati | 209 |
| Pengujian Produk Kompos Plus dari Sampah Organik Kampus Untuk Peningkatan Kesuburan Tanah Kebun Percobaan Fakultas | |

| | |
|---|-----|
| Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta Midi Nidhi dan Mafit Eko Purwanto Sebaran Hama dan Pertumbuhan Lombrak Merah (<i>Chironomus annulus</i>) Pada Rogowad yang diberi Pupuk Kandang dan Pupuk Phoska | 216 |
| Echaeti Penitwirarti dan Dyah Arbiwati Penentuan Kualitas, Tipe dan Karakteristik Air Limbah Berdasarkan Analisis Hidrokimia Lokasi Pembangunan Bandara Internasional Purwo Kulon Pogo Yogyakarta Purwanto, Arif Rianto Budi Nugroho, dan Julian Paramita Haty. | 222 |
| Ekstraksi Antioksidan (Fukoidan) Alga Coklat dari Perairan Banten Menggunakan Pelarut Etanol Muhreni, Sri Mulyani, Palupi Indah Sari, dan Pebina Hatta | 229 |
| Optimasi Kondisi Operasi Proses Degrasi Bahan Pewarna Pada Pengolahan Limbah Cair Industri Percetakan Dengan Proses Koagulasi Sumbang Sugianto, Audri Perdana, dan Putri Restu Dewanti | 235 |
| | 241 |

EKSTRAKSI ANTIOKSIDAN (FUKOIDAN) ALGA COKLAT DARI PERAIRAN BANTEN MENGGUNAKAN PELARUT ETANOL

Mahreni, Sri Mulyani, Pahusi Indah Sari dan Prima Hatta
 Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri
 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
 Jl. SWK. No. 104. Lingkar Utara, Condong Catur, Yogyakarta (55283).
 Email: mahreni@upnyk.ac.id

Abstrak

Tumbuhan laut memiliki keunggulan dibandingkan tumbuhan darat. Hal ini dikarenakan tumbuhan laut memiliki senyawa-senyawa yang dapat melindungi tumbuhan dari kondisi lingkungan dengan intensitas sinar UV tinggi dan kadar garam yang tinggi sehingga tumbuhan laut dapat beradaptasi dengan baik. Alga coklat (*Sargassum* sp.) adalah salah satu jenis rumput laut mengandung antioksidan alami yang disebut Fucooidan. Dalam penelitian ini, kami memproduksi antioksidan (Fucooidan) yang terdapat dalam rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut etanol. Aktivitas antioksidan di analisis menggunakan penangkapan radikal bebas dengan 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Dalam penelitian ini tujuan yang akan dicapai adalah memproduksi antioksidan dari *Sargassum* sp secara ekstraksi menggunakan pelarut etanol dengan mempelajari pengaruh ratio *Sargassum* sp. dan solvent (F/S), waktu ekstraksi (Ø) yang dapat menghasilkan aktivitas antioksidan terbaik. Ganggang coklat kering dieuei dan dibersihkan dengan air. Kemudian dikeringkan dan diblender, diayak dan yang lolos 60 mesh digunakan sebagai sampel. Ekstraksi dilakukan di dalam labu leher tiga dilengkapi dengan pengaduk, termometer dan pendingin balik. Hasil ekstraksi di sentrifugasi untuk memisahkan ekstrak. Ekstrak dievaporasi sampai didapatkan serbuk kering. Analisis serbuk tanpa dilakukan pemurnian. Kondisi terbaik didapatkan dengan perbandingan berat tepung sargasum: pelarut etanol perbandingan serbuk kering: etanol = (1:10) dengan % inhibisi 50% pada kadar fukoidan 500 ppm. Dari hasil analisis aktivitas antioksidan dapat disimpulkan bahwa fukoidan dari alga coklat mempunyai aktivitas antioksidan yang cukup tinggi.

1. Pendahuluan.

Tumbuhan laut memiliki keunggulan dibandingkan tumbuhan darat karena tumbuhan laut dapat bertahan hidup pada intensitas sinar UV yang tinggi, dalam lingkungan kadar garam tinggi sehingga dapat disimpulkan bahwa tumbuhan laut mempunyai sistem pertahanan untuk menangkal sinar UV yang disebut antioksidan. Dari hasil penelitian antioksidan alga coklat adalah Fucooidan merupakan antioksidan alamiah yang terdapat pada tumbuhan laut yang mampu meningkatkan imunitas dengan merangsang produksi sel-sel imun. Fucooidan juga membantu melawan virus dan bakteri, melawan alergi dan menghambat penggumpalan darah, sehingga memperkecil risiko stroke dan serangan jantung.

Dalam penelitian ini tujuan yang akan dicapai adalah memproduksi antioksidan dari alga coklat (*Sargassum* sp) secara ekstraksi menggunakan pelarut etanol dengan mempelajari pengaruh ratio *Sargassum* sp dan solvent (F/S), waktu ekstraksi (Ø) yang dapat menghasilkan antioksidan terbanyak dan mempunyai aktivitas antioksidan.

2. Tinjauan Pustaka

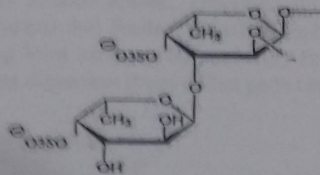
Komposisi kimia *Sargassum* menurut Yunizal (2004) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi alga coklat.

| Komponen | Lemak | Protein | Air | Karbohidrat | Serat kasar | Abu |
|----------|-------|---------|-------|-------------|-------------|-------|
| % berat | 0,74 | 5,53 | 11,71 | 19,06 | 28,39 | 34,57 |

2.2. Fucoidan.

Fucoidan adalah karbohidrat yang mengandung gugus sulfat, dapat larut dalam air yang dihasilkan oleh berbagai macam organisme diantaranya *Sargassum* sp. Dalam berbagai kegiatan biologi farmasi, senyawa ini menunjukkan aktivitas antikoagulan, antiviral, antikanker, dan antioksidan. Aktivitas lain, Fucoidan mempunyai kemampuan menghambat aktivitas replikasi pada beberapa virus yang berselubung seperti HIV (*Human Immunodeficiency*) dan CMV (*Human Cytomegalovirus*). Fucoidan juga mempunyai sifat antiproliferasi dan antitumor. Selain aplikasi farmasi serbaguna dari senyawa ini, Fucoidan digunakan juga sebagai suplemen makanan fungsional. Struktur kimia Fucoidan diambil dari senyawa polimer Fucoidan dapat dilihat pada Gambar 1. (L.liu et al, 2012).



Gambar 1. Struktur Kimia Fucoidan

Pengambilan senyawa Fucoidan dari alga coklat menggunakan cara ekstraksi biasanya menggunakan air panas atau perlakuan asam dari bahan baku alga pada suhu berkisar 70-100°C selama beberapa jam.

2.4 Mekanisme Kerja Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa pemberi electron (*electron donor*) atau reduktan. Senyawa ini mampu menginaktivasi reaksi oksidasi, dengan cara mencegah terbentuknya radikal (Winarsi, 2007). Fungsi antioksidan adalah menetralkan radikal bebas, sehingga tubuh terlindungi dari berbagai macam penyakit degeneratif serta kanker. Fungsi lain dari antioksidan adalah mencegah penuaan atau *antiaging*.

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan dibedakan menjadi antioksidan primer yang dapat bereaksi dengan radikal bebas atau mengubahnya menjadi produk yang stabil, dan antioksidan sekunder atau antioksidan preventif yang dapat mengurangi laju awal reaksi rantai serta antioksidan tersier. Mekanisme kerja antioksidan selular menurut Ong dkk. (1995) antara lain, antioksidan yang berinteraksi langsung dengan oksidan, radikal bebas, atau oksigen tunggal; mencegah pembentukan jenis oksigen reaktif; mengubah jenis oksigen reaktif menjadi kurang toksik; mencegah kemampuan oksigen reaktif; dan memperbaiki kerusakan yang timbul.

2.5 Pengambilan Antioksidan dari *Sargassum* sp.

Berdasarkan percobaan-percobaan yang telah dilakukan untuk pengambilan Fucoidan dengan menggunakan beberapa metode ekstraksi, diantaranya: Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Wijesinghe dan You Jin Jeong, 2012), (Jasso et al, 2011), (Synitsya et al, 2010), Imanuel, 2012) dalam pengambilan fucoidan dari alga coklat menggunakan cara ekstraksi.

2.6. Metode Analisis Antioksidan.

Salah satu metode yang digunakan untuk analisis antioksidan secara kualitatif dan kuantitatif dalam pengukuran aktivitas antioksidan adalah dengan metode DPPH (1,1-difenil-

3 ml dan ditambahkan 1 ml larutan DPPH 0.1 mM. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit pada suhu kamar di tempat gelap. Kemudian serapan masing-masing campuran itu diukur pada panjang gelombang 517 nm dengan spektrofotometer UV-Vis. Sebagai blanko, digunakan larutan yang dibuat dengan mencampurkan 3 mL metanol teknis dengan 1 ml larutan DPPH 0.1 mM. Persentase aktivitas antioksidan dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

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

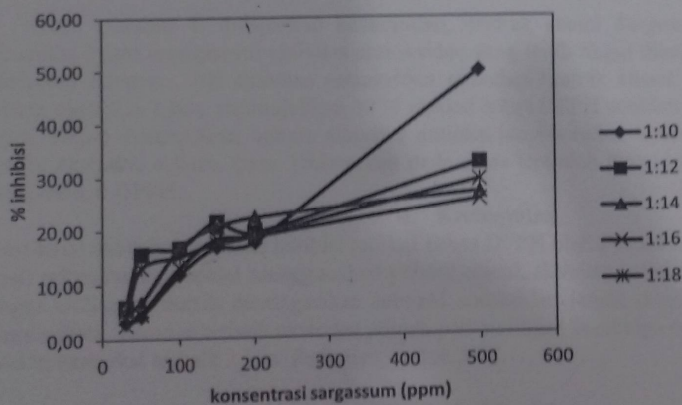
Di sini A_{kontrol} adalah serapan larutan DPPH tanpa ekstrak, A_{ekstrak} adalah serapan ekstrak uji yang sama dengan serapan ekstrak + DPPH dikurangi dengan serapan ekstrak blanko tanpa DPPH. Nilai IC_{50} ekstrak sargassum ditentukan dengan mengukur persentase aktivitas antioksidan larutan ekstrak tumbuhan dengan konsentrasi 30, 50, 100, 150, 200 dan 500 ppm melalui analisis regresi linear. Nilai IC_{50} dihitung sebagai kadar (mg/mL) larutan ekstrak sargassum yang menyebabkan aktivitas antioksidan sebesar 50%.

3. Hasil dan pembahasan.

3.1. Variabel perbandingan berat *Sargassum sp.* dengan volume pelarut etanol

Percobaan untuk variabel perbandingan berat bahan dengan volume pelarut aquadest dilaksanakan dengan kondisi sebagai berikut: Berat bahan 10 gram, kecepatan pengadukan 420 rpm, temperatur ekstraksi 70 °C dan waktu ekstraksi 3 jam.

Hasil penelitian disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 3.



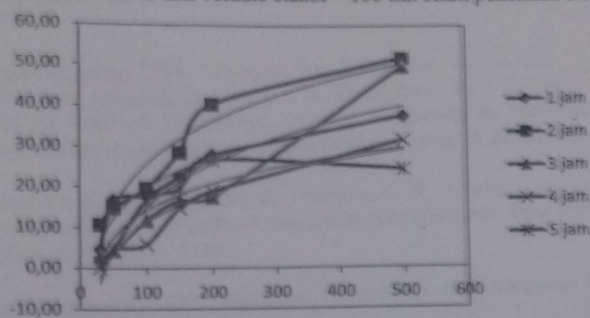
Gambar 3. Hubungan antara konsentrasi Fucoidan menggunakan pelarut etanol dengan % inhibisi.

Dari Gambar 3. didapatkan kesimpulan, ekstrak *Sargassum sp.* Menggunakan pelarut etanol dengan rasio 1:10 mempunyai aktivitas antioksidan yang paling tinggi dibandingkan dengan rasio lainnya. H rasio 1:10 menunjukkan bahwa sebesar 50 % radikal bebas DPPH berhasil dihambat aktivitasnya konsentrasi ekstrak sebesar 953,28 ppm. Akan tesil uji menunjukkan antioksidannya tergolong rendah karena nilai IC_{50} lebih besar dari 200 ppm. Aktivitas antioksidan baik ditunjukkan dengan nilai IC_{50} kurang dari 200 ppm (Blois 1958 diacu dalam Molyneux. 2004). Hal ini disebabkan karena ekstrak Fucoidal masih belum dirumikan. Masih ada pengotor yang terekstrak bersama senyawa Fukoidan yang bersifat

bukan antioksidan sehingga dosis yang dibutuhkan untuk menghambat pembentukan radikal bebas lebih tinggi. Tetapi dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa senyawa yang diekstrak sudah mempunyai aktivitas antioksidan.

3.2. Variabel waktu ekstraksi untuk pelarut etanol

Variasi waktu ekstraksi dilakukan dengan perbandingan berat Alga coklat : volume pelarut tetap (1:10) (gr/ml). Percobaan untuk variabel waktu dilaksanakan dengan kondisi sebagai berikut: Berat Alga coklat=10 gram, kecepatan pengadukan=420 rpm, Temperatur ekstraksi = 70 °C dan volume etanol = 100 ml. Hasil penelitian disajikan Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan antara konsentrasi Fucoidan menggunakan pelarut etanol dengan % inhibisi

Dari Gambar 4, didapatkan kesimpulan, ekstrak etanol *Sargassum* sp. pada waktu ekstraksi 2 jam mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan pada waktu ekstraksi lainnya. Uji aktivitas antioksidan terhadap ekstrak etanol *Sargassum* sp. pada waktu ekstraksi 2 jam menunjukkan 50 % radikal bebas DPPH fucoidan dengan dosis 480,88 ppm. Dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan Fucoidan tertinggi didapatkan pada waktu ekstraksi selama 2 jam. Didasarkan pada dosis terendah Fucoidan untuk menghambat 50% radikal DPPH.

4. Kesimpulan

Dari hasil analisis hambatan inhibisi radikal bebas DPPH oleh Fucoidan yang dihasilkan dari hasil ekstraksi alga coklat menggunakan pelarut etanol, aktivitas antioksidan Fucoidan cukup tinggi walaupun masih dikategorikan sebagai antioksidan lemah disebabkan karena belum dimurnikan. Kondisi terbaik ekstraksi adalah perbandingan berat alga coklat : pelarut = 1:10. Waktu ekstraksi terbaik 2 jam. Pada temperatur 70°C.

5. Daftar Pustaka

- Synytsya, A., W. J. Kim, S. M. Kim, R. Pohl, A. Synytsya, F. Kvasnicka, J. C. Opikova, Y. I. Park. 2010. Structure and Antitumor Activity of Fucoidan Isolated from Sporophyll of Korean Brown Seaweed *Undaria pinnatifida*. *Carbohydrate Polymers*, 81, 41-48.
- Brown, G.G., *Unit Operation*. Webster School and Office Supplier, Manila 1950.
- Li, B., Xin J. W., Jun L. S., and Shi Y.X. 2006. Structural Investigation of A Fucoidan Containing A Fucose-Free Core from the Brown Seaweed, *Hizikia fusiforme*. *Carbohydrate Research*, 341, 1135-1146.
- Matsuhiro B., and N. P. Chandia. 2008. Characterization of a fucoidan from *Lessonia nodosa* (Phaeophyta) and its anticoagulant and elicitor properties. *International Journal of Biological Macromolecules*, 42, 235-240.

