

# Prosiding

## SEMINAR NASIONAL BIOTEKNOLOGI KELAUTAN dan PERIKANAN TAHUNAN Ke-1 2012

Penguatan Kapasitas Riset  
Bioteknologi untuk Mendukung Industrialisasi  
Kelautan dan Perikanan



# Prosiding

## SEMINAR NASIONAL BIOTEKNOLOGI KELAUTAN dan PERIKANAN TAHUNAN Ke-1 2012

Penguatan Kapasitas Riset  
Bioteknologi untuk Mendukung Industrialisasi  
Kelautan dan Perikanan





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan YME atas terselenggaranya kegiatan Seminar Tahunan Ke-1 Bioteknologi Kelautan dan Perikanan tahun 2012 yang merupakan kerjasama dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (BBP4BKP), Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan dengan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Seminar Nasional ini merupakan wadah untuk menyebarkan hasil-hasil litbang yang telah dilakukan baik oleh lembaga litbang maupun oleh perguruan tinggi, terutama litbang di bidang bioteknologi kelautan dan perikanan.

Makalah yang dipresentasikan dalam seminar ini selanjutnya diterbitkan dalam Prosiding Seminar Tahunan ke-1 Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. Dengan demikian informasi tersebut akan terdokumentasi dengan baik sehingga dapat diakses oleh masyarakat luas. Makalah telah mengalami proses *editing* format dan substansial sebelum penerbitannya. Penyelenggaraan seminar nasional bioteknologi kelautan dan perikanan ini diharapkan dapat menjembatani komunikasi antara peneliti di bidang bioteknologi dengan penggunaannya. Untuk mencapai hasil yang maksimal dan memberikan manfaat yang sebesar-besarnya ke masyarakat, kegiatan ini akan diselenggarakan secara berkala bekerja sama dengan perguruan tinggi di seluruh Indonesia.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penyelenggaraan seminar sampai dengan penerbitan Prosiding Seminar Nasional Tahunan ke-1 Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.

Kepala Balai Besar Litbang Pengolahan Produk  
dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan

Prof. Dr. Hari Eko Irianto

## SAMBUTAN KETUA PANITIA

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas terselenggaranya kegiatan Seminar nasional Tahunan Ke-1 Bioteknologi Kelautan dan Perikanan tahun 2012 yang merupakan kerjasama dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan (BBP4BKP), Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan dengan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Research Center MBRD, Forum Biofarmasi Kelautan Indonesia.

Seminar nasional Tahunan ke-1 Bioteknologi Kelautan dan Perikanan mencakup beberapa bidang yakni : Bahan alam, Budidaya, Pasca panen dan Pengolahan, Keamanan pangan dan lingkungan, Biodiversitas Sumberdaya hasil Laut dan Bioenergi. Seminar Nasional ini merupakan wadah untuk menyebarluaskan hasil-hasil litbang yang telah dilakukan baik oleh lembaga litbang maupun oleh perguruan tinggi, terutama litbang di bidang bioteknologi kelautan dan perikanan. Peserta seminar dan workshop berasal dari perguruan tinggi, research center, dan lembaga penelitian dari wilayah Jawa, Sulawesi, Kalimantan, Papua, Bali, Sumatera. Jumlah makalah sekitar 80 dengan peserta sebagai pemakalah oral sebesar 75% dan poster 25%.

Makalah yang dipresentasikan dalam seminar ini selanjutnya diterbitkan dalam Prosiding Seminar Nasional Tahunan ke-1 Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. Makalah telah mengalami proses review oleh pakar yang berkompeten, *editing* format dan substansial sebelum penerbitannya. Penyelenggaraan seminar nasional bioteknologi kelautan dan perikanan ini diharapkan dapat menjembatani komunikasi antara peneliti di bidang bioteknologi dengan penggunaannya. Keberadaan prosiding ini diharapkan dapat sebagai pusat informasi dan akan terdokumentasi dengan baik sehingga dapat diakses oleh masyarakat luas.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih atas semua partisipasi peserta seminar nasional yang telah secara maksimal memberikan kontribusi manfaat yang sebesar-besarnya ke masyarakat, juga kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penyelenggaraan seminar sampai dengan penerbitan Prosiding Seminar Nasional Tahunan ke-1 Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.

Semarang, 28 Februari 2013  
Ketua Panitia

Tri Winarni Agustini, MSc., PhD

## **SUSUNAN PANITIA WORKSHOP DAN SEMINAR NASIONAL BIOTEKNOLOGI KELAUTAN DAN PERIKANAN 2012**

### Pelindung:

- Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Undip
- Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan

### Pengarah:

- Prof. Dr. Norma Afiati, M.Sc.
- Dr. Widodo Farid Ma'ruf, M.Sc.
- Prof. Ambariyanto, M.Sc.
- Prof. Dr. Hari Eko Irianto

### Penanggung jawab:

- PD I Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Undip
- Kepala Bidang Pelayanan Teknis Balai Besar Penelitian dan Pengembangan  
Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan

Ketua Panitia : Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.

Sekretaris : Drs. Subagiyo, M.Si.  
Taufik Yulianto, M.Si.

Bendahara : Restiana Wisnu A, SPi, MSi  
Nur Afiani Ratnaningtyas, S.Pi.

### Seksi Kesekretariatan:

- Ellis Indrayati, M.Si. (Koordinator)
- Dicky Harwanto, M.Sc., Ph.D.
- Dian Ayunita NDD, SPi, MSi
- Merissa Nur Asih, S.Ikom
- Adhika Cempaka, S.PSi.

### Seksi Naskah dan Publikasi:

- Prof. Dr. Ocky Karta Radjasa, M.Sc. (Koordinator)
- Dr. Delianis Pringgenis, M.Sc.
- Dr. Tita Elfitasari, M.Sc.
- Ir. Sugiyono, M.Si.
- Novalia Rachmawati, M.Sc.
- Restha Aristianty
- Prof. Dr. Agus Sabdono, Msi

### Seksi Persidangan:

- Dr. Fajar Basuki, MS (Koordinator)
- Dr. Sri Rejeki, M.Sc.
- Dra. Wilis Ari Setyati, MSi
- Akhyar, M.Si.
- Asri Pratitis, S.Pi.

### Seksi Perlengkapan:

- Putut Har Riyadi, M.Si. (Koordinator)
- Dr. Rudi Pribadi, M.Sc.
- Bogi Budi Jayanto, S.Pi.

Seksi Editor:

- Dr. Fronthea Swastawati, M.Sc. (Koordinator)
- Dr. Agus Hartoko, M.Sc.
- Dr. Agus Trianto, MSc
- Dr. Ekowati Chasanah
- Dr. M. Nursid
- Nurahmi Dewi Fajarningsih, M.Biot.
- Endar Marraskuranto, M.Si.
- Hedi Indra Januar, M.Si.

Konsumsi:

- Ir. Hadi Endrawati, DEA (Koordinator)
- Dr. Suryanti, M.Si.
- Ir. Nirwani, M.Si.
- Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc.

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	iii
Sambutan Ketua Panitia .....	iv
Susunan Panitia Workshop dan Seminar Nasional Bioteknologi Kelautan dan Perikanan 2012 .....	v
Susunan Acara.....	vii
Daftar Isi .....	xv
Keynote Speaker I Prof. Anthony D. Wright, PhD .....	1
Keynote Speaker II Prof. Ir. Maggy T. Suhartono, PhD .....	9
Kinetika Reaksi Depolimerisasi Karaginan dengan Katalisator Asam Sulfat untuk Aplikasi Biomedis <i>Aji Prasetyaningrum, Ingrid K. W. , S. Badres, Y. Dinarianasari, Novianto D. K. ....</i>	17
Kajian Potensi Aktifitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut <i>Sargassum</i> sp. dari Pantai Kukup Kabupaten Gunungkidul <i>Arundina Pratiwi, Eko Nurcahya Dewi, Apri Dwi Anggo .....</i>	29
Screening Dan Uji Produksi Biosurfaktan oleh Bakteri Hidrokarbonoklastik dari Pesisir Perairan Cilacap <i>Nuning Vita H., Nadya Adharani, Yeti Darmayati, Cut Nandasari, Agung Dhamar Syakti.....</i>	41
Produk Alam dari Mangrove: Sumber, Bioaktivitas dan Kimiawi untuk Kepentingan Biofarmatika <i>Melki, Dedi Soedharma, Hefni Effendi, A. Zaenal Mustopa .....</i>	51
Aktivitas Antijamur Senyawa Bioaktif Ekstrak <i>Eucheuma</i> sp. terhadap <i>Aspergillus flavus</i> <i>Patrea Nurcholis Afitri, Widodo Farid Ma'ruf, Wilis Ari Setyati .....</i>	60
Kajian Potensi Senyawa Bioaktif Pada <i>Sargassum</i> sp. sebagai Antibakteri terhadap <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Siti Nur Laely Fathra, Widodo Farid Ma'ruf, Laras Rianingsih .....</i>	70
Perilaku Seksual dan Kadar Testosteron Darah Tikus Putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) Strain Wistar Akibat Pemberian Pakan Gonad Bulu Babi ( <i>Diadema setosum</i> ) <i>Delianis Pringgenies, Winanto Yoram, Ali Ridho .....</i>	81
Analisis Kimia dan Fisik Komponen $\beta$ -Karoten dalam Mikroalga <i>Porphyridium cruentum</i> <i>Dita Tri Hapsari, Tri Winarni Agustini, Bambang Cahyono.....</i>	92

Preparing Procedure of <i>Streptococcus agalactiae</i> for Multilocus Sequence Analysis <i>Angela Mariana Lusiastuti, Helga Seeger, Michael Zschöck</i> .....	105
Analisis Fungsional dan Kloning Promoter $\beta$ -Actin Ikan Mas <i>Andi Aliah Hidayani, Odang Carman, Alimuddin</i> .....	111
Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya terhadap Kelimpahan Zooxanthella pada Dua Koloni Karang ( <i>Branching</i> dan <i>Digitate</i> ) di Perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu <i>Achmad Fachrurrozie, Mufti Petala Patria, Riani Widiarti</i> .....	121
Keragaan Udang Hias <i>Red Cherry</i> ( <i>Neocaridina Heteropoda</i> ) dengan Pemberian Pakan Berbeda <i>I Wayan Subamia, Yogi Himawan</i> .....	130
Kajian Bioekologi Udang Galah ( <i>Macrobrachium rosenbergii</i> ) di Habitat Rawa Sumatera Selatan <i>Ferdinand Hukama Taqwa, Ade Dwi Sasanti, A.K. Gaffar, Tanbiyaskur</i> .....	138
Produksi Bioetanol dari <i>Crude</i> Selulosa Limbah Alginat dan Limbah Agar Menggunakan Bakteri <i>Pseudomonas Fluorescens</i> dan Yeast <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> <i>I Made Susi Erawan, Sugiyono, Putri Wullandari</i> .....	149
Rekayasa Budidaya Kepiting Bakau Melalui Manipulasi Penggunaan Ekstrak Bayam dan Mangrove sebagai Shelter untuk Peningkatan Produksi Kepiting Bakau ( <i>Scylla paramamosain</i> ) <i>Istiyanto Samidjan</i> .....	161
Potensi Rumput Laut sebagai Sumber Immunonutrisi pada Budidaya Perikanan : Kasus Eksperimen <i>Hot Water Extract Caulerpa</i> sp. dan <i>Sargassum</i> pada Udang Vannamei ( <i>Litopenaeus vanamei</i> ) <i>Subagiyo, Wilis Ari Setyati, Dyah Ismi Fatichah</i> .....	170
Potensi Limbah Hasil Pengolahan Rumput Laut (Alginat dan Agar) untuk Produksi Bioetanol <i>Rodiah Nurbaya Sari, Gunawan, I. Made Susi Erawan</i> .....	180
Analisa Pertumbuhan dan Efek Heterosis Benih Hibrid Nila Larasati Generasi 5 (F5) Hasil Pendederan I – III <i>Agus Arif Rahman, Fajar Basuki</i> .....	196
Peningkatan Mutu Daging Ikan Bandeng dengan Chromanone Deamina <i>Sumardi, Laksmi Hartayanie</i> .....	205
Analisis Performa Benih Fenotip dan Genotip Nila Pandu Dan Kunti F3 <i>Fajar Basuki, Sri Rejeki</i> .....	214
Distribusi Anatomis Fikotoksin pada Kerang Hijau ( <i>Perna viridis</i> ) dari Kawasan Budidaya Kerang Hijau Kamal Muara, Jakarta Utara <i>Jane Sarah Giat, Riani Widiarti, Yasman</i> .....	223

Penelitian Kandungan Asam Lemak Mikroalga <i>Spirulina platensis</i> <i>Sri Amini, Sugiyono</i> .....	232
Peluang Bioremediasi Alami dari Limbah Cair Industri Perikanan <i>Devi Ambarwati Oktavia</i> .....	237
Penggunaan Pupuk Cair Ikan Lemuru dalam Kultivasi <i>Spirulina Platensis</i> terhadap Kandungan Karotenoid dan Klorofil <i>Endang Dewi Masithah, Sapto Andriyono, Galuh Pramusinta, Boedi Setya Rahardja</i> .	249
Deteksi Kandungan Fikotoksin pada Kerang Hijau ( <i>Perna viridis</i> L.) di Lokasi Budidaya Kerang Hijau Kalibaru, Cilincing, Jakarta Utara <i>Nita Kurnia Sari, Riani Widiarti, Yasman</i> .....	260
Sifat Fungsional Protein <i>Spirulina platensis</i> <i>Alberta Rika Pratiwi, Laksmie Hartayani, Aurelia Tabita</i> .....	270
Rekayasa Proses Pengolahan Ikan Seluang ( <i>Rasbora</i> Sp) sebagai <i>Nutraceutical</i> <i>Hesty Heryani</i> .....	279
Isolasi dan Skrining Bakteri Asam Laktat Penghasil Bakteriosin sebagai Bahan Pengawet Alami yang Aman <i>Romadhon, Subagiyo, Sebastian Margino</i> .....	285
Uji Stabilitas dan Konsentrasi Ekstrak Kasar Fikobiliprotein Mikroalga <i>Spirulina</i> <i>platensis</i> pada Suhu Inkubasi Berbeda <i>Ervia Yudiati, Shofa Fariha</i> .....	299
Kajian Potensi Aktivitas Antioksidan Rumput Laut <i>Caulerpa racemosa</i> dari Pantai Sundak Kabupaten Gunungkidul <i>Arief Kurniawan, Eko Nurcahya Dewi, Tri Winarni Agustini</i> .....	310
Uji Bioaktivitas Ekstrak Teripang Pasir ( <i>Holothuria scabra</i> ) Terhadap Jamur <i>Candida</i> <i>albicans</i> <i>Eunike Noviana Pranoto, Widodo Farid Ma'ruf, Delianis Pringgenies</i> .....	323
Kajian Pigmen <i>Chlorella Vulgaris</i> dan <i>Dunaliella salina</i> pada Umur Panen yang Berbeda <i>Ridho Ariyanto, Widodo Farid Ma'ruf, Eko Nurcahya Dewi</i> .....	333
Aktivitas Antijamur Senyawa Bioaktif Ekstrak <i>Gelidium latifolium</i> terhadap <i>Candida</i> <i>albicans</i> <i>Rosiska Lutfiyanti, Widodo Farid Ma'ruf, Eko Nurcahya Dewi</i> .....	343
Kajian Penambahan Karbondioksida (CO <sub>2</sub> ) sebagai Optimasi Produksi Total Lipid pada Mikroalga <i>Nannochloropsis oculata</i> <i>Puji Norbawa, Ervia Yudiati dan Andre Okfan</i> .....	353
Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Air, Substrat dan Daging Kerang Darah ( <i>Anadara granosa</i> ) di Teluk Lada Perairan Selat Sunda <i>Ratna Komala, Fredinan Yulianda, Djamar T.F Lumbanbatu, Isdrajad Setyobudiandi</i> .	364

Aplikasi Natrium Alginat sebagai <i>Barrier</i> terhadap Oksidasi Lemak dan Kontaminasi Mikroba Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> Forsk) Asap <i>Inayatul Khofifah, Fronthea Swastawati, Laras Rianingsih</i> .....	373
Analisis Finansial Desalinasi Air Laut untuk Memenuhi Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Pesisir <i>Mira</i> .....	383
Histopatologi Kulit Ikan Gurami ( <i>Osphronemus gouramy</i> ) akibat Infestasi <i>Lernaea cyprinacea</i> <i>Putri Desi Wulan Sari, Gunanti Mahasri, Setiawan Koedarto</i> .....	391
Dampak Infestasi Ektoparasit <i>Argulus japonicus</i> terhadap Pertumbuhan Ikan Maskoki ( <i>Carassius auratus</i> ) <i>Kismiyati, Dedy Faizal Pongkowulao, A. Shofy Mubarak, Rahayu Kusdarwati</i> .....	399

# KAJIAN POTENSI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN RUMPUT LAUT *Caulerpa racemosa* DARI PANTAI SUNDAK KABUPATEN GUNUNGKIDUL

Arief Kurniawan<sup>1</sup>, Eko Nurcahya Dewi<sup>2</sup>, Tri Winarni Agustini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

<sup>2</sup>Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

## ABSTRAK

*Caulerpa racemosa* merupakan salah satu jenis alga hijau yang memiliki kandungan nutrisi yang sangat tinggi. *Caulerpa racemosa* yang berasal dari perairan pantai selatan diduga mengandung senyawa bioaktif antioksidan yang tinggi seperti senyawa fenolik, pigmen dan vitamin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya potensi aktivitas antioksidan dari ekstrak *Caulerpa racemosa* dan mengetahui senyawa yang dominan terhadap kandungan antioksidan. Penelitian ini bersifat *experimental laboratories* menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan tiga jenis pelarut yang berbeda tingkat kepolaran. Hasil penelitian didapatkan aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada ekstrak etil asetat dengan nilai  $IC_{50} = 180,290$  ppm. Hasil uji skrining fitokimia didapatkan bahwa senyawa alkaloid dan senyawa fenolik terdapat dalam semua jenis ekstrak *Caulerpa racemosa*. Kadar fenolik total tertinggi terdapat pada ekstrak etil asetat sebesar 70,222 mg GAE/g ekstrak, kadar klorofil a, klorofil b dan karotenoid tertinggi pada ekstrak etil asetat yaitu 3,117 mg/g sampel; 2,246 mg/g sampel; dan 2,748 mg/g sampel. *Caulerpa racemosa* berpotensi sebagai antioksidan alami, antioksidan yang dihasilkan bersifat semi polar, dan senyawa yang dominan dari kandungan antioksidan adalah senyawa fenolik, klorofil a dan karotenoid.

**Kata Kunci:** *Caulerpa racemosa*, Antioksidan, DPPH, Fenolik, Klorofil, Karotenoid

## PENDAHULUAN

Bahan pangan sekarang ini banyak menggunakan antioksidan sintetis, dimana zat sintetis tersebut akan teroksidasi di dalam tubuh sehingga dapat memicu terbentuknya radikal bebas. Molekul radikal bebas sangat mudah bereaksi dengan molekul lain dengan cara mengoksidasi sehingga dapat berpengaruh negatif terhadap tubuh antara lain mengakibatkan kerusakan lipida, protein, DNA dan membran sel. Kerusakan-kerusakan tersebut dapat memicu timbulnya penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, dan tekanan darah tinggi (Santoso *et al.*, 2010).

Usaha untuk mengatasi masalah tersebut adalah mengganti zat antioksidan sintesis dengan zat antioksidan yang bersifat alami. Antioksidan alami adalah antioksidan yang diekstrak dari bahan-bahan alami, seperti tumbuh-tumbuhan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa alga laut memiliki potensi sebagai penghasil senyawa antioksidan. Salah satu jenis alga laut yang juga dapat dijadikan sumber antioksidan alami adalah *C. racemosa*. Rumpun laut ini terdapat di perairan Indonesia. *C. racemosa* merupakan salah satu jenis alga hijau yang belum banyak dimanfaatkan kandungan antioksidannya.

*C. racemosa* yang berasal dari perairan pantai selatan diduga mengandung senyawa bioaktif antioksidan yang tinggi seperti senyawa fenolik, klorofil dan karotenoid. Hal ini dikarenakan kondisi perairan seperti arus, gelombang, intensitas cahaya dan pasang surut yang tinggi.

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan dan Alat**

Penelitian ini menggunakan bahan utama *C. racemosa* yang diambil dari Pantai Sundak Gunungkidul Yogyakarta. Bahan pelarut yang digunakan adalah n-heksan (teknis), etil asetat (teknis) dan methanol (teknis). Bahan kimia lain yang digunakan adalah kloroform, DPPH, aquades, logam Mg, HCl, CH<sub>3</sub>COOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, pereaksi Mayer, reagen Folin-Ciocalteu, natrium karbonat, asam galat, kertas label, dan aluminium foil.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Solar Tunnel Dryer*, *Rotary evaporator*, botol vial, *Sprayer*, plat TLC Silika Gel GF254 dari MERCK, Labu *Erlenmeyer*, chamber+tutup, timbangan analitik, pipet ukur, pipet tetes, Mikropipet, tabung reaksi, tabung sentrifuge, sentrifuge, spektrofotometer UV-Vis (*Shimadzu*), corong, labu *Round bottom Flask*, cuvet dan rak tabung reaksi.

### **Persiapan sampel**

Rumput laut *C. racemosa* dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel kemudian dikeringkan dengan menggunakan *Solar Tunnel Dryer* (STD).

### **Ekstraksi**

*C. racemosa* kering sebanyak 50 gram dimaserasi dengan pelarut heksana (1:10) selama 24 jam pada suhu ruang dengan bantuan sonikator. Filtrat disaring dan residu

yang didapatkan kemudian dimaserasi lagi selama 2 jam dan 1 jam. Residu dari maserasi pelarut n-heksana dimaserasi lagi dengan pelarut etil asetat dan dilanjutkan dengan pelarut methanol dengan cara yang sama. Filtrat yang dihasilkan kemudian dievaporasi dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C.

### **Uji kromatografi lapis tipis**

Prosedur dari metode KLT adalah dengan meletakkan ekstrak pada plat KLT. Plat KLT kemudian dikeringkan dan disemprot dengan larutan 0,004% DPPH dalam metanol. Plat didiamkan selama 10 menit dan diamati. Uji positif sebagai antioksidan apabila terjadi perubahan warna pada plat KLT dari warna ungu berubah menjadi kuning dengan latar ungu disekitar spot.

### **Uji skrining fitokimia** (Suzery dan Kusri, 2004)

5 mg ekstrak dilarutkan dalam 5 ml etanol. 1 ml tiap ekstrak ditambah 5 ml campuran kloroform dan air suling (1:1) lalu dikocok; dan larutan dibiarkan beberapa saat ( $\pm 5$  menit). Lapisan kloroform di bagian bawah digunakan untuk pemeriksaan senyawa steroid dan triterpenoid sedangkan lapisan air untuk pemeriksaan senyawa flavonoid dan saponin.

### **uji senyawa flavonoid**

Sebagian dari lapisan air ( $\pm 2$  ml) dari tahap preparasi di atas diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 1-2 butir logam magnesium dan 3 tetes asam klorida pekat (HCl). Sampel positif mengandung senyawa flavonoid jika terbentuk warna orange hingga merah.

### **uji senyawa saponin**

Sebagian dari lapisan air ( $\pm 2$  ml) dari tahap preparasi di atas diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian larutan dikocok kuat-kuat. Sampel positif mengandung senyawa saponin apabila terbentuk busa yang permanen yang tidak hilang dalam waktu 15 menit.

### **uji senyawa alkaloid**

Lapisan kloroform ditambahkan 10 tetes asam sulfat pekat ( $H_2SO_4$ ) dan dikocok perlahan, dibiarkan sampai terbentuk lapisan asam. Lapisan asam (bagian dibawah cincin bening yang terbentuk dari penambahan asam sulfat) diambil dan ditambah satu tetes pereaksi Mayer. Reaksi positif ditandai dengan kabut putih hingga gumpalan putih.

### **uji senyawa steroid dan triterpenoid**

Lapisan kloroform dari tahap preparasi di atas diambil dan dimasukkan dalam pipet Pasteur yang didalamnya sudah terdapat arang. Filtrat yang sudah keluar dari pipet Pasteur dimasukkan ke dalam 3 buah lubang pada plat tetes dan dibiarkan sampai kering. Kemudian dalam tiap-tiap lubang pada plat tetes ditambahkan satu tetes asam asetat anhidrat ((CH<sub>3</sub>CO)<sub>2</sub>O) dan satu tetes asam sulfat pekat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Sampel positif mengandung senyawa steroid ditunjukkan dengan warna biru sampai ungu sedangkan sampel positif mengandung senyawa triterpenoid jika ditunjukkan dengan warna merah.

### **uji senyawa fenolik**

Sebagian dari lapisan air dari tahap preparasi di atas diambil dan dimasukkan ke dalam plat tetes. Kemudian ferri klorida pada tiap plat tetes yang telah diberi sampel. Adanya senyawa fenolik ditandai dengan terbentuknya warna biru atau ungu.

### **Uji DPPH (Banerjee *et al.*, 2005)**

Sampel ekstrak dengan berbagai konsentrasi (50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 ppm) diambil sebanyak 3 ml dimasukkan dalam tabung reaksi yang sudah dibungkus aluminium foil kemudian ditambahkan 1 ml larutan DPPH 0,004 %. Larutan dikocok sampai homogen dan dibiarkan selama 30 menit dalam suhu ruang.

Absorbansinya diukur pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Visible. Nilai presentase inhibisi (penghambatan) yang diwakili oleh nilai IC<sub>50</sub> dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Abs DPPH} - \text{Abs ekstrak}}{\text{Abs DPPH}} \times 100\%$$

Abs DPPH

### **Uji kadar fenolik Folin-Ciocalteu (Andayani *et al.*, 2008)**

Ekstrak rumput laut ditimbang sebanyak 3 mg dan dilarutkan dengan 3ml (0,003 L) etanol 96% sehingga didapatkan konsentrasi 1000 ppm. Larutan sampel diambil sebanyak 2 ml dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 5 ml aquadest dan reagen folin-ciocalteu sebanyak 0,5 ml dan didiamkan selama 5 menit.

Larutan ditambahkan 1 ml larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 7%, dihomogenisasi dan diinkubasi. Inkubasi dilakukan dalam kondisi gelap selama 1 jam. Untuk mengefektifkan proses inkubasi tabung reaksi dibungkus dengan aluminium foil.

Larutan selanjutnya disentrifuge selama 15 menit dengan kecepatan 2000 rpm. Pengukuran kandungan total fenol dilakukan dengan spektrofotometer UV-Visible (UV-Vis) Shimadzu dengan panjang gelombang 725 nm. Kandungan total fenol dinyatakan sebagai mg asam galat/g sampel dengan rumus sebagai berikut :

$$y = ax + b$$

Kadar Fenolik :

$$\frac{mg \times ml \ V_{total} + 1000ml}{g \ sampel}$$

Keterangan:

y = Absorbansi ekstrak

a dan b = Nilai yang didapat dari persamaan linier kurva standar asam galat

x = Konsentrasi asam galat

V<sub>total</sub> = Volume total dalam setiap larutan uji

g = Berat sampel

### Uji kadar klorofil dan karotenoid (Gross, 1991)

Sebanyak 5 mg ekstrak sampel dari tiap pelarut ditimbang dan dilarutkan dalam 5 ml aseton 80% sehingga diperoleh larutan induk sampel 1000ppm.

Larutan induk dibuat konsentrasi 100 ppm. Setiap sampel diukur absorbansinya pada panjang gelombang 645, 663 dan 480 nm. Perhitungan klorofil dan karotenoid dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Klorofil a} = 12,7 \times A_{663} - 2,69 \times A_{645}$$

$$\text{Klorofil b} = 22,9 \times A_{645} - 4,68 \times A_{663}$$

Karotenoid =

$$\frac{(A_{480} + 0,114 \times A_{663} - 0,638 \times A_{645}) \times V \times 10^3}{112,5 \times 0,1 \times 10}$$

V = volume ekstrak

### Analisa data

Data yang diperoleh dari penelitian dapat dianalisa dengan *Analisis of Varians* (ANOVA) (Hanafiah, 2000). Selanjutnya untuk mengetahui hubungan antar parameter,

dilakukan uji regresi dan uji korelasi. Menurut Hartono (2001). Kekuatan hubungan dikuantifikasi melalui suatu koefisien yang dikenal sebagai koefisien korelasi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kromatografi Lapis Tipis

Ekstrak *C. racemosa* dari tiap pelarut yang didapat diuji aktivitas antioksidan secara kualitatif dengan metode Kromatografi Lapis Tipis. Hasil yang diperoleh menunjukkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning kehijauan.

Tabel 1. Hasil Uji Antioksidan secara Kualitatif

Pelarut	Ada/tidak
n-Heksan	++
Etil asetat	+++
Metanol	+

Berdasarkan hasil dari uji KLT tersebut menunjukkan tingkat aktivitas antioksidan yang tinggi ditunjukkan pada ekstrak Etil asetat dan aktivitas antioksidan yang rendah terdapat pada ekstrak metanol. Radikal DPPH merupakan radikal sintetik yang berwarna ungu, adanya senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan atau mampu menangkap radikal DPPH akan menyebabkan perubahan warna (menjadi pucat). Hal ini sesuai dengan pernyataan Lestario *et al.* (2008), ketika DPPH direaksikan dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hydrogen, DPPH akan tereduksi dan kehilangan warna violetnya menjadi warna kuning pucat.

### Uji Skrining Fitokimia

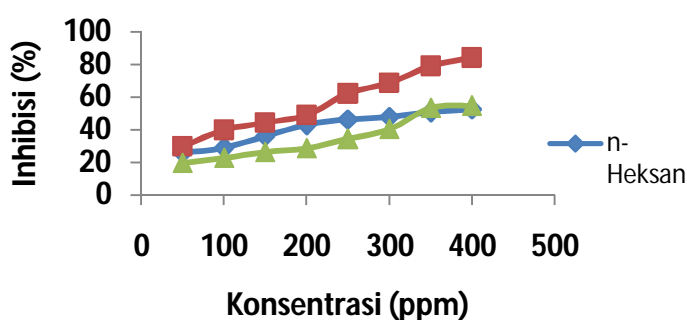
Uji	heksan	Etil asetat	Metanol
Flavonoid	-	-	V
Saponin	-	-	-
Alkaloid	-	v	V
Steroid	-	-	-
Triterpenoid	-	-	-
Fenol	v	v	V

Berdasarkan uji skrining fitokimia, bahwa ekstrak *C. racemosa* mengandung senyawa flavonoid, alkaloid dan fenolik. Menurut Widyawati (2011), kandungan dan kadar senyawa fitokimia yang berbeda akan mempengaruhi aktivitas antioksidannya. Senyawa

fitokimia pada tanaman dapat diekstrak dengan pelarut yang sesuai. Tingkat kepolaran pelarut menentukan komponen senyawaan fitokimia yang terekstrak.

### Uji DPPH

Inhibisi yang diperoleh pada ekstrak *C. racemosa* dengan menggunakan pelarut Etil asetat menunjukkan yang paling tinggi dibandingkan dengan pelarut metanol dan n-Heksan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak menunjukkan nilai inhibisi semakin tinggi. Hal ini sesuai pernyataan 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 (Gambar 1)



Gambar 1. Grafik Persentase Penghambatan Radikal Bebas.

Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dinyatakan dalam nilai  $IC_{50}$ . Menurut Andayani *et al.* (2008), besarnya aktivitas antioksidan ditandai dengan nilai  $IC_{50}$ , yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Molyneux (2004) menambahkan, bahwa aktivitas antioksidan yang tinggi ditunjukkan oleh nilai  $IC_{50}$  yang rendah.

Tabel 2. Nilai  $IC_{50}$  dari Ekstrak Rumput Laut *Caulerpa racemosa*

Pelarut	$IC_{50}$ (ppm)
n-heksan	336,264
Etil asetat	180,290
Metanol	367,811

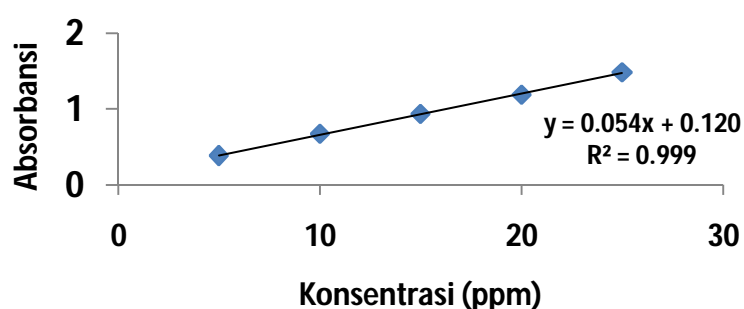
Aktivitas antioksidan pada ekstrak dengan menggunakan pelarut Etil asetat dikategorikan aktif, hal ini berdasarkan pernyataan Andayani *et al.* (2008) bahwa suatu bahan mempunyai aktivitas antioksidan jika mempunyai nilai  $IC_{50}$  kurang dari 200 ppm. Zuhra *et al.* (2008) menambahkan secara spesifik suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai  $IC_{50}$  kurang dari 50 ppm, kuat untuk  $IC_{50}$  bernilai 50-100 ppm, sedang jika bernilai 100-150 ppm, dan lemah jika nilai  $IC_{50}$  bernilai 151-200 ppm.

### Uji kadar fenolik total

Hasil pengukuran absorbansi asam galat dibuat kurva standar asam galat guna mengetahui persamaan regresi (Gambar 2) Hasil dari perhitungan kadar fenolik total didapatkan untuk kadar fenolik tertinggi terdapat pada ekstrak *Caulerpa racemosa* dengan menggunakan pelarut Etil asetat yaitu 70,222 mg GAE/g sampel, Menurut Adawiyah *et al.* (2001), dalam determinasi kandungan total fenol, ekstrak Etil asetat dapat menghasilkan

kandungan fenol paling tinggi, dimana Etil asetat lebih efektif melarutkan senyawa fenol dari pada metanol dan n-Heksan dan Etil asetat merupakan salah satu pelarut yang sering digunakan untuk mengekstrak senyawa fenol.

Kadar fenolik total yang telah dihitung kemudian dikorelasikan dengan persentase penghambatan radikal bebas. Dimana korelasi dilakukan pada konsentrasi 100 ppm (Lampiran 6). Grafik hubungan antara kadar fenolik total dengan persentase penghambatan radikal bebas disajikan pada Gambar 2.



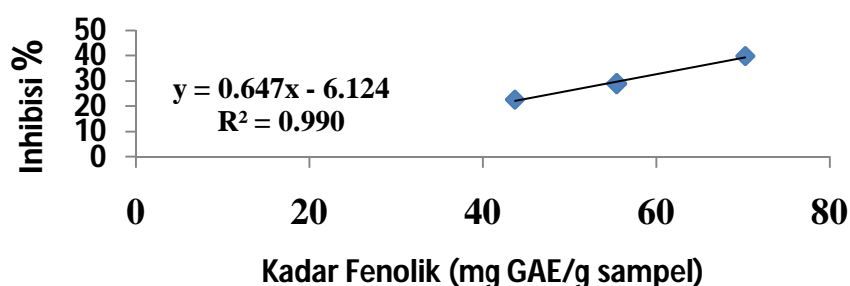
Gambar 2. Kurva Kalibrasi Asam Galat.

Tabel 3. Kadar Fenolik Total Ekstrak *Caulerpa racemosa*

Pelarut	Kadar Fenolik total (mg GAE/g sampel)
n-heksan	55,444
Etil asetat	70,222
Metanol	43,666

Hubungan dari kadar fenolik total dengan persentase penghambatan radikal bebas didapat persamaan  $y = 0,647x - 6,124$ . Korelasi dari kadar fenolik dan persentase inhibisi memiliki korelasi yang mendekati 1, dimana korelasi memiliki keeratan yang sangat kuat sekali dengan nilai  $r$  sebesar 0,994. Nilai determinasi ( $R^2$ ) yang diperoleh sebesar 0,990, hal ini menunjukkan bahwa kadar fenolik dalam menghambat radikal bebas sebesar 99%.

Senyawa fenolik mampu menghambat radikal bebas dengan cara menyumbangkan hidrogennya. Menurut Pise *et al.* (2010), senyawa fenolik pada alga dapat menangkap senyawa oksigen reaktif (ROS), menetralkan radikal bebas dan sebagai modulator enzim untuk mencegah oksidasi lemak, sehingga senyawa fenolik berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Heo *et al.* (2006) menambahkan senyawa fenol dikaitkan dengan aktivitas DPPH dimana senyawa fenol merupakan antioksidan efektif yang dapat memainkan peran penting dalam menstabilkan peroksida lemak, bahkan dengan mudah mentransfer atom hidrogen radikal peroksil lemak sehingga dapat meredam proses radikal bebas.



Gambar 3. Korelasi Kadar Fenolik dengan Persentase Inhibisi (100 ppm)

## Uji klorofil a, b dan karotenoid

Tabel 4. Kandungan Klorofil a, b dan Karotenoid.

Parameter	n-Heksan	Etil Asetat	Methanol
Klorofil a (mg/g sampel)	1,992	3,117	1,587
Klorofil b (mg/g sampel)	2,106	2,246	2,188
Karotenoid (mg/g sampel)	1,834	2,748	1,642

Berdasarkan hasil pengujian klorofil a, b dan karotenoid (Tabel 4) dapat diketahui bahwa kadar tertinggi dari ketiga jenis pigmen adalah pada ekstrak etil asetat *C. racemosa*. Nilai klorofil a, b dan karotenoid ekstrak etil asetat *C. racemosa* secara berturut-turut adalah 3,117 mg/g sampel; 2,246 mg/g sampel; dan 2,748 mg/g sampel. Hal ini berarti ketiga jenis pigmen tersebut lebih banyak terkandung pada senyawa semi-polar.

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari pengukuran kadar klorofil a, b dan karotenoid dengan persentase penghambatan radikal bebas pada konsentrasi 100 ppm didapatkan grafik hubungan (Gambar 4, 5, 6). Nilai r pada korelasi klorofil a, b dan karotenoid secara berturut-turut sebesar 0,994; 0,554 dan 0,980. Korelasi yang ditunjukkan klorofil a dan karotenoid memiliki keeratan yang kuat sekali sedangkan untuk klorofil b keeratannya kuat.

Pengaruh kadar klorofil a terhadap persentase penghambatan radikal bebas dapat diketahui dengan adanya nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ). Besarnya nilai  $R^2$  yang diberikan sebesar 0,989 menunjukkan bahwa sekitar 98,9% persentase penghambatan radikal bebas dipengaruhi oleh kadar klorofil a. Klorofil a memiliki korelasi yang sangat kuat terhadap penghambatan radikal bebas dengan pendonoran atom hidrogen. Menurut Lestario *et al.* (2008), pendonoran atom hidrogen dari gugus metil klorofil a dapat mencegah proses oksidasi lemak

Korelasi klorofil b dengan persentase penghambatan radikal bebas tidak sebaik korelasi dari klorofil a. Hal ini dikarenakan *Caulerpa racemosa* memiliki warna hijau tua yang berarti lebih banyak mengandung klorofil a. Menurut Astawan dan Kasih (2008), bahwa sayuran yang berwarna hijau disebabkan oleh pigmen hijau yang disebut klorofil. Sayuran daun yang berwarna hijau tua lebih banyak mengandung klorofil a, sebaliknya yang berwarna hijau muda lebih banyak mengandung klorofil b. Amini (2004),

menambahkan bahwa pada kelompok *Chlorophyceae* pigmen terbesar yang dimiliki adalah klorofil a, sehingga warna selnya menjadi hijau.

Pengaruh kadar karotenoid terhadap persentase penghambatan radikal bebas dapat diketahui dengan adanya nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ). Besarnya nilai  $R^2$  yang diberikan sebesar 0,961 menunjukkan bahwa sekitar 96,1% persentase penghambatan radikal bebas dipengaruhi oleh kadar karotenoid.

Berdasarkan nilai korelasi menunjukkan bahwa karotenoid berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Menurut Çinar (2004), karotenoid merupakan kelompok pigmen dengan warna bervariasi yang didistribusikan diseluruh tumbuhan. Karotenoid berperan menghambat oksidasi lemak dan sebagai antikarsinogenik. Soebagio *et al.* (2007) menambahkan bahwa karotenoid merupakan senyawa antioksidan alami yang dapat memberikan perlindungan dari pengaruh negatif radikal bebas.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disampaikan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak *Caulerpa racemosa* berpotensi sebagai antioksidan alami;
2. Penggunaan pelarut yang berbeda menghasilkan aktivitas yang berbeda. Golongan senyawa antioksidan yang terbaik pada ekstrak *Caulerpa racemosa* bersifat semi polar dengan nilai  $IC_{50}$  yaitu 180,290; dan
3. Senyawa antioksidan yang dominan pada ekstrak *Caulerpa racemosa* adalah senyawa fenolik, klorofil a dan karotenoid.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, D. Sarastani dan D. Fardiaz. 2011. Kajian Aktivitas Antioksidan Biji Buah Atung (*Parinarium glaberrimum* Hassk.). [Laporan Penelitian]. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Amini, S. 2004. Pengaruh Umur Ganggang Halus Laut Jenis *Chlorella* sp dan *Dunaliella* sp Terhadap Pigmen Klorofil dan Karotenoid Sebagai Bahan Baku Makanan Kesehatan. Prosiding Seminar Nasional dan Temu Usaha: 229-238. Universitas Sahid. Jakarta.
- Andayani, R., Y. Lisawati dan Maimunah. 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total dan Likopen pada Buah Tomat (*Solanum Lycopersicum* L). Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi, 13(1).

- Astawan, M. dan A.L. Kasih. 2008. Khasiat Makanan Mentah Raw Food Diet. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Banerjee, A., N. Dasgupta and B. De. 2005. In Vitro Study of Antioxidant Activity of *Syzgium Cumini* Fruit. *Journal Food Chemistry* 90. 727-733
- Çinar, I. 2004. Storage Stability of Enzyme Extracted Carotenoid Pigments from Carrots. *Electron. J. Environ. Agric. Food Chem* 3(1): 609-616. Kahramanmaraş Sütçü İmam University. Turkey.
- Gross, J. 1991. Pigment in Vegetable : Chlorophylls and Carotenoids. Von Nonstrad Reinhold, New York. 351 hm.
- Hanafiah, K. A. 2000. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. PT Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Hartono, S.P. 2001. Analisa Data. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Heo, S-J., S-H. Cha, K-W. Lee dan Y-J. Jeon. 2006. Antioxidant Activities of Red Algae from Jeju Island. *J. Algae* 21(1): 149-156. Korea.
- Lestario, L.N., S. Sugiarto dan K.H. Timotius. 2008. Aktivitas Antioksidan dan Kadar Fenolik Total dari Ganggang Merah (*Gracilaria verrucosa* L.). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* volume XIX No. 2. Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.
- Mardawati, E., F. Filianty dan H. Marta. Kajian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L) dalam Rangka Pemanfaatan Limbah Kulit Manggis di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya. Universitas Padjadjaran
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarın J. Sci. Technol* 26 (2): 211 – 219.
- Mudjirahmini, D., dan T. Ersam. 2007. Turunan 4-Fenilkumarin dari Fraksi Polar Ekstrak Etil Asetat pada Batang *Garcinia balica* Miq. *Akta Kimindo*, 3 (1): 55-60.
- Pise, N., K. Jena, D. Maharani, A. SAbale dan T. Jagtap. 2010. Free Radical Scavenging, Reducing Power, Phenolic and Biochemical Composition of *Porphyra* Species. *J. Algal Biomass Utln* 1(2): 60-73. India.
- Santoso, J., R. Maulida dan S.H. Suseno. 2010. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol, Etil Asetat dan N-heksana Rumput Laut *Caulerpa lentillifera*. *Jurnal Ilmu Kelautan* Vol. 1. Edisi Khusus: 1 – 10.
- Soebagio, B., T. Rusdiana dan R. Risnawati. 2007. Formulasi Gel Antioksidan dari Ekstrak Umbi Wortel (*Daucus carota* L.) dengan Menggunakan Aqupec Hv- 505. Makalah Kongres Ilmiah XV ISFI. Jakarta.
- Suzery, M. dan D. Kusri. 2004. Buku Ajar Pemisahan dan Analisis Bahan Alam. FMIPA, UNDIP, Semarang, 131 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.
- 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.

