



ISSN: 2339-0883

SEMINAR TAHUNAN HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN VI
ANNUAL SEMINAR OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE VI

PROSIDING

**APLIKASI IPTEK PERIKANAN DAN KELAUTAN DALAM PENGELOLAAN,
MITIGASI BENCANA DAN DEGRADASI WILAYAH PESISIR,
LAUT DAN PULAU-PULAU KECIL**

**APPLICATION OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY
ON MANAGEMENT, MITIGATION OF DISASTER
AND ENVIRONMENTAL DEGRADATION
IN COASTAL AREAS, SEAS AND SMALL ISLANDS**

SEMARANG, 12 NOVEMBER 2016

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
JUNI, 2017**

KATA PENGANTAR

Tahun 2016 merupakan seminar tahunan ke VI yang diselenggarakan oleh FPIK UNDIP. Kegiatan seminar ini telah dimulai sejak tahun 2007 dan dilaksanakan secara berkala. Tema kegiatan seminar dari tahun ketahun bervariasi mengikuti perkembangan isu terkini di sektor perikanan dan kelautan.

Kegiatan seminar ini merupakan salah satu bentuk kontribusi perguruan tinggi khususnya FPIK UNDIP dalam upaya mendukung pembangunan di sektor perikanan dan kelautan. IPTEK sangat diperlukan untuk mendukung pembangunan sehingga tujuan pembangunan dapat tercapai dan bermanfaat bagi kemakmuran rakyat.

Dalam implementasi pembangunan selalu ada dampak yang ditimbulkan. Untuk itu, diperlukan suatu upaya agar dampak negatif dapat diminimalisir atau bahkan tidak terjadi. Oleh karena itu, Seminar ini bertemakan tentang **Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Mitigasi Bencana dan Degradasi Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-Pulau Kecil**. Pada kesempatan kali ini, diharapkan IPTEK hasil penelitian mengenai pengelolaan, mitigasi bencana dan degradasi wilayah pesisir, laut dan pulau-pulau kecil dapat terpublikasikan sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembangunan yang berkelanjutan dan dapat menjaga kelestarian lingkungan. Seminar Tahunan Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan ke-VI merupakan kolaborasi FPIK UNDIP dan Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan Rehabilitasi Pesisir (PKMBRP) UNDIP.

Pada kesempatan ini kami selaku panitia penyelenggara mengucapkan terimakasih kepada pemakalah, reviewer, peserta serta Pertamina EP Asset 3 Tambun Field yang telah mendukung kegiatan Seminar Tahunan Penelitian Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan VI sehingga dapat terlaksana dengan baik. Harapan kami semoga hasil seminar ini dapat memberikan kontribusi dalam upaya mitigasi bencana dan rehabilitasi pesisir, laut dan pulau-pulau kecil.

Semarang, Juni 2017

Panitia



SUSUNAN PANITIA SEMINAR

- Pembina : Dekan FPIK Undip
Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc
- Penanggung jawab : Wakil Dekan Bidang IV
Tita Elvita Sari, S.Pi., M.Sc., Ph.D
- Ketua : Dr.Sc. Anindya Wirasatriya, ST, M.Si., M.Sc
- Wakil Ketua : Dr.Ir. Suryanti, M.Pi
- Sekretaris I : Faik Kurohman, S.Pi, M.Si
- Sekretaris II : Wiwiet Teguh T, SPi, MSi
- Bendahara I : Ir. Nirwani, MSi
- Bendahara II : Retno Ayu K, S.Pi., M.Sc
- Kesekretariatan : 1. Dr. Agus Trianto, ST., M.Sc
2. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si
3. Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi., M.Si
4. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si
5. Lukita P., STP, M.Sc
6. Lilik Maslukah, ST., M.Si
7. Ir. Ria Azizah, M.Si
- Acara dan Sidang : 1. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si
2. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc
3. Ir. Retno Hartati, M.Sc
4. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
- Konsumsi : 1. Ir. Siti Rudiyantri, M.Si
2. Ir. Sri Redjeki, M.Si
3. Ir. Ken Suwartimah, M.Si
- Perlengkapan : 1. Bogi Budi J., S.Pi., M.Si
2. A. Harjuno Condro, S.Pi, M.Si



**DEWAN REDAKSI
PROSIDING
SEMINAR NASIONAL TAHUNAN KE-VI
HASIL-HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN**

- Diterbitkan oleh : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
bekerjasama dengan Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan
Rehabilitasi Pesisir serta Pertamina EP Asset 3 Tambun Field
- Penanggung jawab : Dekan FPIK Undip
(Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc)
Wakil Dekan Bidang IV
(Tita Elvita Sari, S.Pi., M.Sc., Ph.D)
- Pengarah : 1. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si (Kadept. Oceanografi)
2. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc (Kadept. Ilmu Kelautan)
3. Dr. Ir. Haeruddin, M.Si (Kadept. Manajemen SD. Akuatik)
4. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si (Kadept. Perikanan Tangkap)
5. Dr. Ir. Eko Nur C, M.Sc (Kadept. Teknologi Hasil Perikanan)
6. Dr. Ir. Sardjito, M.App.Sc (Kadept. Akuakultur)
- Tim Editor : 1. Dr. Sc. Anindya Wirasatriya, ST, M.Si., M.Sc
2. Dr. Ir. Suryanti, M.Pi
3. Faik Kurohman, S.Pi, Msi
4. Wiwiet Teguh T, S.Pi., M.Si
5. Ir. Nirwani, Msi
6. Retno Ayu K, S.Pi., M.Sc
7. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si
8. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc
9. Ir. Retno Hartati, M.Sc
10. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
- Reviewer : 1. Dr. Agus Trianto, ST., M.Sc
2. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si
3. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si
4. Lukita P., STP, M.Sc
5. Ir. Ria Azizah, M.Si
6. Lilik Maslukah, ST., M.Si
7. Ir. Siti Rudiyantri, M.Si
8. Ir. Sri Redjeki, M.Si
9. Ir. Ken Suwartimah, M.Si
10. Bogi Budi J., S.Pi., M.Si
11. A. Harjuno Condro, S.Pi, M.Si
- Desain sampul : Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi., M.Si
Layout dan tata letak : Divta Pratama Yudistira
Alamat redaksi : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Telpn/ Fax: 024 7474698



DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR	ii
SUSUNAN PANITIA SEMINAR	iii
DEWAN REDAKSI.....	iv
DAFTAR ISI	v

Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Pemanfaatan Sumberdaya Perairan)

1. Research About Stock Condition of Skipjack Tuna (<i>Katsuwonus pelamis</i>) in Gulf of Bone South Sulawesi, Indonesia	1
2. Keberhasilan Usaha Pemberdayaan Ekonomi Kelompok Perajin Batik Mangrove dalam Perbaikan Mutu dan Peningkatan Hasil Produksi di Mangkang Wetan, Semarang	15
3. Pengelolaan Perikanan Cakalang Berkelanjutan Melalui Studi Optimalisasi dan Pendekatan Bioekonomi di Kota Kendari	22
4. Kajian Pengembangan Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi sebagai Kampung Wisata Bahari	33
5. Kajian Valuasi Ekonomi Hutan Mangrove di Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi.....	47
6. Studi Pemetaan Aset Nelayan di Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi	55
7. Hubungan Antara Daerah Penangkapan Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>) dengan Parameter Oseanografi di Perairan Tegal, Jawa Tengah	67
8. Komposisi Jenis Hiu dan Distribusi Titik Penangkapannya di Perairan Pesisir Cilacap, Jawa Tengah.....	82
9. Analisis Pengembangan Fasilitas Pelabuhan yang Berwawasan Lingkungan (<i>Ecoport</i>) di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Jembrana Bali.....	93
10. Anallisis Kepuasan Pengguna Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Jembrana Bali	110
11. Effect of Different Soaking Time in Coconut Shell Liquid Smoke to The Profile of Lipids Cats Fish (<i>Clarias batrachus</i>) Smoke.....	124



Rehabilitasi Ekosistem: Mangrove, Terumbu Karang dan Padang Lamun

1. Pola Pertumbuhan, Respon Osmotik dan Tingkat Kematangan Gonad Kerang *Polymesoda erosa* di Perairan Teluk Youtefa Jayapura Papua 135
2. Pemetaan Pola Sebaran *Sand Dollar* dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat di Pulau Menjangan Besar, Taman Nasional Karimun Jawa 147
3. Kelimpahan dan Pola Sebaran *Echinodermata* di Pulau Karimunjawa, Jepara 159
4. Struktur Komunitas Teripang (*Holothiroidea*) di Perairan Pulau Karimunjawa, Taman Nasioanl Karimunjawa, Jepara 173

Bencana Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil: Ilmu Bencana dan Dampak Bencana

1. Kontribusi Nutrien N dan P dari Sungai Serang dan Wisu ke Perairan Jepara 183
2. Kelimpahan, Keanekaragaman dan Tingkat Kerja Osmotik Larva Ikan pada Perairan Bervegetasi Lamun dan atau Rumput Laut di Perairan Pantai Jepara 192
3. Pengaruh Fenomena Monsun, El Nino Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD) Terhadap Anomali Tinggi Muka Laut di Utara dan Selatan Pulau Jawa..... 205
4. Penilaian Pengkayaan Logam Timbal (Pb) dan Tingkat Kontaminasi Air Ballast di Perairan Tanjung Api-api, Sumatera Selatan 218
5. KajianPotensi Energi Arus Laut di Selat Toyapakeh, Nusa Penida Bali 225
6. Bioakumulasi Logam Berat Timpal pada Berbagai Ukuran Kerang *Corbicula javanica* di Sungai Maros 235
7. Analisis Data Ekstrim Tinggi Gelombang di Perairan Utara Semarang Menggunakan *Generalized Pareto Distribution* 243
8. Kajian Karakteristik Arus Laut di Kepulauan Karimunjawa, Jepara 254
9. Cu dan Pb dalam Ikan Juaro (*Pangasius polyuronodon*) dan Sembilang (*Paraplotosus albilabris*) yang Tertangkap di Sungai Musi Bagian Hilir, Sumatera Selatan..... 264
10. Kajian Perubahan Spasial Delta Wulan Demak dalam Pengelolaan Berkelanjutan Wilayah Pesisir..... 271
11. Biokonsentrasi Logam Plumbum (Pb) pada Berbagai Ukuran Panjang Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) dari Perairan Teluk Semarang..... 277



12. Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan <i>Sand Dollar</i> di Pulau Cemara Kecil Karimunjawa, Jepara	287
13. Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) dalam Air, Sedimen, dan Jaringan Lunak Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) di Perairan Sayung, Kabupaten Demak.....	301

Bioteknologi Kelautan: Bioremediasi, Pangan, Obat-obatan

1. Pengaruh Lama Perendaman Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) dalam Larutan Nanas (<i>Ananas comosus</i>) Terhadap Penurunan Kadar Logam Timbal (Pb)	312
2. Biodiesel dari Hasil Samping Industri Pengalengan dan Penepungan Ikan Lemuru di Muncar	328
3. Peningkatan Peran Wanita Pesisir pada Industri Garam Rebus	339
4. Pengaruh Konsentrasi Enzim Bromelin pada Kualitas Hidrolisat Protein Tinta Cumi-cumi (<i>Loligo</i> sp.) Kering.....	344
5. Efek Enzim Fitase pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Laju Pertumbuhan Relatif dan Kelulushidupan Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>).....	358
6. Substitusi Silase Tepung Bulu Ayam dalam Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Relatif, Pemanfaatan Pakan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Larasati (<i>Oreochromis niloticus</i>)	372
7. Stabilitas Ekstrak Pigmen Lamun Laut (<i>Enhalus acoroides</i>) dari Perairan Teluk Awur Jepara Terhadap Suhu dan Lama Penyimpanan.....	384
8. Penggunaan Kitosan pada Tali Agel sebagai Bahan Alat Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan	401
9. Kualitas Dendeng Asap Ikan Tongkol (<i>Euthynnus</i> sp.), Tunul (<i>Sphyræna</i> sp.) dan Lele (<i>Clarias</i> sp.) dengan Metode Pengeringan <i>Cabinet Dryer</i>	408

Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Manajemen Sumberdaya Perairan)

1. Studi Karakteristik Sarang Semi Alami Terhadap Daya Tetas Telur Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>) di Pantai Paloh Kalimantan Barat	422
2. Struktur Komunitas Rumput Laut di Pantai Krakal Bagian Barat Gunung Kidul, Yogyakarta	434
3. Potensi dan Aspek Biologi Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) di Perairan Waduk Cacaban, Kabupaten Tegal.....	443



4. Morfometri Penyu yang Tertangkap secara <i>By Catch</i> di Perairan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.....	452
5. Identifikasi Kawasan <i>Upwelling</i> Berdasarkan Variabilitas Klorofil-A, Suhu Permukaan Laut dan Angin Tahun 2003 – 2015 (Studi Kasus: Perairan Nusa Tenggara Timur).....	463
6. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Perairan Pesisir Yapen Timur Kabupaten Kepulauan Yapen, Papua.....	482
7. Analisis Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Kelimpahan Gastropoda di Pantai Nongsa, Batam	495
8. Studi Morfometri Ikan Hiu Tikusan (<i>Alopias pelagicus</i> Nakamura, 1935) Berdasarkan Hasil Tangkapan di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap, Jawa Tengah.....	503
9. Variabilitas Parameter Lingkungan (Suhu, Nutrien, Klorofil-A, TSS) di Perairan Teluk Tolo, Sulawesi Tengah saat Musim Timur.....	515
10. Keanekaragaman Sumberdaya Teripang di Perairan Pulau Nyamuk Kepulauan Karimunjawa	529
11. Keanekaragaman Parasit pada Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) di Perairan PPP Morodemak, Kabupaten Demak	536
12. Model Pengelolaan Wilayah Pesisir Berbasis Ekoregion di Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah	547
13. Ektoparasit Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>) dari Perairan Desa Wonosari, Kabupten Kendal.....	554
14. Analisis Sebaran Suhu Permukaan Laut, Klorofil-A dan Angin Terhadap Fenomena <i>Upwelling</i> di perairan Pulau Buru dan Seram...	566
15. Pengaruh Pergerakan Zona Konvergen di Equatorial Pasifik Barat Terhadap Jumlah Tangkapan Skipjack Tuna (<i>Katsuwonus pelamis</i>) Perairan Utara Papua – Maluku.....	584
16. Pemetaan Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Polip Karang di Kepulauan Karimunjawa	594
17. Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Distribusi dan Keanekaragaman Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang.....	601

Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Budidaya Perairan)

1. Pengaruh Suplementasi <i>Lactobacillus</i> sp. pada Pakan Buatan Terhadap Aktivitas Enzim Pencernaan Larva Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal).....	611
2. Inovasi Budidaya Polikultur Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) dan Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>) di Desa Bangsri, Kabupaten Brebes: Tantangan dan Alternatif Solusi.....	621



3. Pertumbuhan dan Kebiasaan Makan Gelondongan Bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) Selama Proses Kultivasi di Tambak Bandeng Desa Wonorejo Kabupaten Kendal	630
4. Analisis Faktor Risiko yang Mempengaruhi Serangan <i>Infectious Myonecrosis Virus</i> (IMNV) pada Budidaya Udang Vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>) secara Intensif di Kabupaten Kendal	640
5. Respon Histo-Biologis Pakan PST Terhadap Pencernaan dan Otak Ikan Kerapu Hibrid (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> x <i>Epinephelus polyphekadon</i>).....	650
6. Pengaruh Pemberian Pakan <i>Daphnia</i> sp. Hasil Kultur Massal Menggunakan Limbah Organik Terfermentasi untuk Pertumbuhan dan Kelulushidupan ikan Koi (<i>Carassius auratus</i>).....	658
7. Pengaruh Aplikasi Pupuk NPK dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan <i>Gracilaria</i> sp.	668
8. Pengaruh Vitamin C dan <i>Highly Unsaturated Fatty Acids</i> (HUFA) dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Patin (<i>Pangasius hypophthalmus</i>)	677
9. Pengaruh Perbedaan Salinitas Media Kultur Terhadap Performa Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp.	690
10. Mitigasi Sedimentasi Saluran Pertambakan Ikan dan Udang dengan Sedimen Emulsifier di Wilayah Kecamatan Margoyoso, Pati	700
11. Performa Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp. pada Kultur Massal dengan Pemberian Kombinasi Pakan Sel Fitoplankton dan Organik yang Difermentasi.....	706
12. Respon Osmotik dan Pertumbuhan Juvenil Abalon <i>Haliotis asinina</i> pada Salinitas Media Berbeda.....	716
13. Pengaruh Pemuasaan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	728
14. Pemetaan Kelimpahan Fitoplankton HABs di Perairan Teluk Semarang.....	742
15. Pengaruh Antioksidan dari Ekstrak Lamun (<i>Cymodocea rotundata</i>) Terhadap Abon Ikan Lele (<i>Clarias batracus</i>).....	751



**Aplikasi IPTEK Perikanan dan
Kelautan dalam Pengelolaan dan
Pemanfaatan Sumberdaya
Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-
pulau Kecil (Budidaya Perairan)**



PENGARUH ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK LAMUN (*Cymodocea rotundata*) TERHADAP ABON IKAN LELE (*Clarias batrachus*)

Adrian Gatot Brahmantyo, Eko Nurcahya Dewi, Ima Wijayanti

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

E-mail: adriangatot@gmail.com

ABSTRAK

Abon ikan lele merupakan produk olahan hasil perikanan dengan bahan baku ikan segar yang mengalami perlakuan perebusan atau pengukusan, pencabikan, penambahan bumbu dan pemasakan. Abon mudah mengalami oksidasi lemak karena proses pemanasan, penggorengan secara *deep frying* serta penyimpanan pada suhu 40°C. Oksidasi lemak dapat dicegah dengan antioksidan alami yang diduga terdapat pada lamun *C. rotundata*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi antioksidan dalam lamun *C. rotundata* terhadap tingkat oksidasi lemak dari abon ikan lele selama penyimpanan pada suhu ±40°C. Penelitian ini menggunakan rancangan dasar acak lengkap (RAL) pola faktorial, masing-masing terdiri dari 3 ulangan. Variabel yang diamati adalah kandungan fitokimia, nilai IC₅₀, nilai FFA, PV, angka TBA dan nilai sensori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa IC₅₀ dari lamun *C. rotundata* kuat yaitu 96,04% sedangkan nilai FFA, PV dan TBA meningkat hingga hari ke-30. Hasil Uji FFA, PV dan TBA menunjukkan sampel A3 mengalami kenaikan lebih sedikit dibandingkan dengan sampel A0 selama 30 hari penyimpanan pada suhu ±40°C. Nilai sensori Abon Ikan Lele (*C. batrachus*) menunjukkan bahwa abon tanpa penambahan ekstrak lamun *C. rotundata* mempunyai nilai yang tinggi daripada abon dengan penambahan ekstrak lamun *C. rotundata*.

Kata Kunci: Lamun *C. rotundata*, Antioksidan, Abon ikan lele

PENDAHULUAN

Lamun *C. rotundata* memiliki beberapa jenis senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenol hidroquinon, steroid, dan titerpenoid. Penelitian terhadap aktivitas antioksidan pada lamun sudah mulai dilakukan pada beberapa spesies lamun, diantaranya yaitu lamun jenis *Enhalus acoroides* diteliti oleh Kannan *et al.* (2010), lamun jenis *P. oceanic* oleh Kesraoui *et al.* (2011) dan Chiara *et al.* (2015), lamun jenis *T. hemprichii* oleh Ulfa (2014). Berdasarkan penelitian Putra *et al.* (2015), flavonoid yang terdapat dalam lamun *C. rotundata* adalah golongan isoflavon. nilai IC₅₀ yang didapat sebesar 42,5 ppm. Berdasarkan hasil penelitian tersebut mengindikasikan lamun berpotensi sebagai antioksidan dalam pangan.

Dewasa ini banyak pelaku industri pengolahan pangan menggunakan antioksidan untuk memperpanjang masa kadaluarsa dari produk, mayoritas produk antioksidan yang digunakan adalah antioksidan sintetis. Keuntungan penggunaan antioksidan sintetis adalah aktivitas anti radikalnya yang sangat kuat. Penggunaan antioksidan sintetis dinilai masih aman selama penerapannya sesuai dengan cara produksi pangan yang baik (CPPB). Namun, Hernani dan Raharjo (2005) menemukan bahwa penggunaan antioksidan sintetis diduga dapat menjadi agen karsinogenik penyebab penyakit kanker. Antioksidan alami berpotensi untuk menggantikan antioksidan sintetis dan lebih disarankan karena tidak



mengandung zat karsinogenik sehingga lebih aman digunakan pada produk perikanan misalnya abon ikan.

Abon ikan merupakan salah satu produk perikanan yang bergizi dengan kandungan protein dan kadar lemak tinggi. Menurut Apriyana (2014), kandungan gizi ikan lele antara lain energi 90 kalori, protein 18,7 gram, lemak 1,1 gram dan kalsium 15 gram. Abon ikan merupakan makanan kering yang terbuat dari serat-serat daging ikan. Produk ini memiliki kandungan lemak yang tinggi. Asam lemak yang terkandung dalam abon ikan terdiri atas asam lemak jenuh (15-25%), asam lemak tak jenuh tunggal (35-60%) dan asam lemak tak jenuh majemuk (25-40%) (Berge dan Barnathan, 2005). Produk abon umumnya mempunyai masa simpan antara 4-6 bulan setelah dikemas.

Abon dibuat dengan pemanasan yaitu metode pemasakan dan penggorengan sehingga menyebabkan minyak dan lemak cepat teroksidasi. Metode untuk mencegah kerusakan oksidasi lemak ada berbagai macam, salah satunya dengan menggunakan antioksidan. Antioksidan dapat memperpanjang umur simpan dengan cara melindungi pangan dari proses kemunduran kualitas yang disebabkan oleh oksidasi seperti ketengikan. Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa-senyawa yang melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif jika berkaitan dengan penyakit, radikal bebas ini dapat berasal dari metabolisme tubuh maupun faktor eksternal lainnya. Hal tersebut juga diungkapkan oleh Panovska *et al.* (2005), senyawa antioksidan merupakan suatu inhibitor yang digunakan untuk menghambat autooksidasi. Efek antioksidan senyawa flavonoid, fenol hidroquinon, steroid, dan terpenoid dikarenakan sifat antioksidan yang berperan dalam menetralkan radikal bebas.

Lamun *C. rotundata* belum banyak dimanfaatkan sebagai pengganti sumber antioksidan alami, padahal lamun *C. rotundata* memiliki jumlah yang cukup berlimpah di alam sehingga bahan baku untuk pembuatan antioksidan akan terus tersedia. Menurut Tristanto (2014), lamun merupakan kekayaan sumberdaya laut, salah satu ekosistem yang terdapat di wilayah pesisir, mampu menghasilkan metabolit sekunder yang beragam, dan salah satu tumbuhan air yang mempunyai manfaat penting sebagai sumber antioksidan alami yaitu lamun (*seagrass*).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Lamun (*C. rotundata*) dari Pantai Sepanjang, Gunung Kidul, Yogyakarta. Abon ikan lele diperoleh dari Sentra Budidaya



Kampung Lele, Boyolali, Jawa Tengah. Bahan-bahan lain yang digunakan antara lain etanol 96%, reagen *Folin Ciocalteu* (Sigma-Aldrich), Na_2CO_3 (Sigma-Aldrich), DPPH (Sigma-Aldrich). Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Rotary Evaporator* (Büchi R-100), Spektrofotometer UV-Vis (Hitachi U-1800), dan *Freeze Dryer* (Labconco* Cascade Benchtop).

Metode Penelitian

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk ekstraksi lamun (*C. rotundata*) dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dan mengetahui kandungan metabolit sekunder (fenol dan flavonoid) serta aktivitas antioksidannya. Prosedur ekstraksi mengacu pada penelitian Daud *et al.* (2011) dengan modifikasi. Lamun (*C. rotundata*) kering sebanyak 100 g dipotong kecil-kecil dengan gunting dan dimasukkan ke dalam botol kaca. Simplisia dimaserasi dengan pelarut etanol 96% (polar) sebanyak 400 ml sampai seluruh simplisia terendam di dalam botol kaca yang telah ditutup menggunakan aluminium foil. Maserasi selama 3 x 24 jam pada suhu ruang, kemudian disaring dengan kertas saring untuk memisahkan filtrat dengan residu. Filtrat hasil maserasi selanjutnya dievaporasi dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C (± 1 jam) hingga terbentuk ekstrak yang sudah tidak tercium bau pelarut. Ekstrak hasil evaporasi digunakan untuk penambahan ekstrak *C. rotundata* sebagai antioksidan pada abon ikan lele. Setelah itu dilakukan uji fenol, uji flavonoid dan uji antioksidan metode DPPH. Serta dilakukan *freeze drying* untuk mengubah bentuk pasta menjadi padat.

Penelitian Utama

Penelitian utama pada penelitian ini adalah penambahan ekstrak *C. rotundata* pada abon ikan lele sebagai antioksidan dengan konsentrasi 0%, 1%, 2% dan 3%. Pengujian FFA, PV, TBA dan uji sensori dilakukan pada hari ke-0, ke-10, ke-20 dan ke-30 untuk mengetahui tingkat oksidasi dan kualitas pada abon ikan lele. Setelah dilakukan penyimpanan dan pengujian akan diketahui pengaruh penambahan ekstrak *C. rotundata* dalam menghambat oksidasi pada minyak ikan.

Parameter Pengujian

Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Khotimah *et al.*, 2013)

Pada uji DPPH ini menggunakan lima variabel konsentrasi yaitu 0 ppm (blanko), 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm dan 200 ppm. Konsentrasi tersebut didapatkan rincian absorbansi seperti pada data di atas. Untuk mengetahui besarnya nilai IC_{50} dari sampel maka sebelumnya dilakukan perhitungan % penangkapan radikal bebas dengan rumus:



$$\% \text{ Penangkapan radikal bebas} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100\%$$

Keterangan: A_0 : Absorbansi awal DPPH

A : Absorbansi sampel + DPPH setelah diinkubasi 30 menit

Dari nilai persen inhibisi sebagai absis (x) dan konsentrasi ekstrak sebagai ordinat (y) maka dengan metode LR (*Linear Regression*) diperoleh persamaan garis dan ditentukan konsentrasi saat persen inhibisi 50% (IC_{50}).

Uji Kadar Fenolik Metode Folin-Ciocalteu (Soebagio *et al.*, 2007)

Sebanyak 5 g ekstrak ditambahkan 95 ml aquadest, lalu divortex, setelah itu, diambil 1 ml larutan ekstrak tersebut dan ditambahkan 0,5 ml reagen Folin-denis, selanjutnya divortex lagi dan ditambahkan 1 ml Na_2CO_3 jenuh lalu divortex kembali. Selanjutnya campuran tersebut diinkubasi selama 30 menit. Absorbansi sampel dibaca dengan panjang gelombang 730 nm. Kandungan total fenolik dari ekstrak dihitung dengan menggunakan kurva standar fenol.

Uji Total Flavonoid (Soebagio *et al.*, 2007)

Ekstrak ditimbang 5 g dan dilarutkan dalam 100 ml aquadest selanjutnya divortex. Larutan diambil 1 ml direaksikan dengan 3 ml larutan berisi $AlCl_3$ 5% dalam 100 ml larutan asam asetat glasial 5%. Aquadest ditambahkan hingga 10 ml. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang maksimum 420 nm. Kurva standar dibuat menggunakan standar kuersetin dengan konsentrasi 3, 6, 12, 15, dan 24 ppm. Kadar flavonoid total diperoleh dari persamaan garis kurva standar yang diperoleh.

Uji Free Fatty Acid (FFA) (Farvin *et al.*, 2012)

Ekstrak lamun bentuk pasta sebanyak 10 g ditambahkan 15 ml ethanol kemudian dititrasi dengan 0,1 M NaOH, PP (*phenolphthalein*) ditambahkan sebagai indikator. FFA dihitung dalam % asam oleat. BM asam oleat yaitu sebesar 256.

$$\% \text{ penangkapan radikal} = \frac{(1 - \text{absorbansi larutan uji})}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Uji Bilangan Peroksida (PV) (Muresan *et al.*, 2010)

Penentuan angka peroksida menggunakan metode spektrofotometri. Sampel ditimbang sebanyak 1-2 g. Larutkan sampel menggunakan *Petroleum Ether* (PE) hingga volume 10 ml. Ambil 1 ml larutan induk, panaskan dalam waterbath hingga tersisa minyak. Tambahkan 0,1 ml Amonium Thiocyanat 30%. Tambahkan 0,1 ml $FeCl_2$ 0,02M (500 Mg $FeSO_4$ + 400 Mg $BaCl_2$ encerkan dengan 100 ml aquadest lalu centrifuge). Encerkan



menjadi 10 ml menggunakan methanol. Tera pada panjang gelombang 520 nm. Perhitungan nilai peroksida dilakukan dengan persamaan berikut:

$$\text{Angka peroksida (ml. eq/kg)} = \frac{X \times \text{Faktor Pengenceran}}{\text{Berat sampel (g)} \times 55,85}$$

Uji *Thio Barbituric Acid* (TBA) (Yanti dan Rochima, 2009)

Sebanyak 10 g sampel ditambahkan 10 ml air destilat dan dipindahkan ke labu destilasi, HCl ditambahkan sebanyak 5 ml. Labu destilasi dipasang pada alat destilasi, dijalankan dengan pemanasan tinggi hingga diperoleh 50 ml destilat selama 10 menit pemanasan. Destilat yang diperoleh diaduk secara merata dan dipipet sebanyak 5 ml ke tabung reaksi. Pereaksi TBA sebanyak 5 ml ditambahkan, ditutup dan dicampurkan hingga merata, selanjutnya dipanaskan selama 35 menit dalam air mendidih. Untuk blanko dibuat dengan menggunakan 5 ml air destilat dan 5 ml pereaksi TBA dan diperlakukan sama seperti sampel. Langkah terakhir, tabung reaksi didinginkan dengan air pendingin selama 10 menit, kemudian diukur absorbannya (D) pada panjang gelombang 528 nm dengan larutan blanko sebagai titik nol. Absorbansi yang diperoleh digunakan sebagai angka pembandingan tingkat ketengikan.

$$\text{Bilangan TBA} = \frac{\text{Abs} \times \text{Faktor Pengenceran} \times 7,8}{\text{Berat sampel}}$$

Uji Sensori (SNI, 2013)

Uji sensori abon ikan lele dilakukan dengan mengacu pada SNI tentang abon ikan. Parameter yang diamati yaitu kenampakan, rasa, tekstur, bau.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 macam perlakuan yaitu perlakuan pertama dengan konsentrasi 0%, 1%, 2% dan 3%. Sedangkan untuk perlakuan kedua menggunakan masa simpan selama 0 hari, 10 hari, 20 hari dan 30 hari dengan ulangan sebanyak tiga kali. Pengujian normalitas dan homogenitas dilakukan terlebih dahulu sebelum analisa ANOVA, agar dapat diketahui sifat data sehingga dapat dilakukan sidik ragam atau tidak. Metode analisa yang digunakan adalah sidik ragam ANOVA dengan uji lanjut untuk menentukan nilai yang berpengaruh maupun yang tidak dengan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur). Pengolahan data uji sensori menggunakan uji non parametrik dengan uji Kruskal-Wallis lalu dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

Uji Fitokimia (Fenol dan Flavonoid)

Uji metabolit sekunder yang dilakukan yaitu uji fitokimiawi fenol dan flavonoid total secara kualitatif. Hasil uji fenol dan flavonoid total pada ekstrak *C. rotundata* dengan pelarut etanol 96% tersaji dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Fenolik dan Flavonoid Total Secara Kualitatif

Analisa	Keterangan
Fenol	(+)
Flavonoid	(+)

Keterangan:

Tanda (+) menandakan adanya senyawa bioaktif

Tanda (-) menandakan tidak adanya senyawa bioaktif

Berdasarkan hasil uji fenolik dan flavonoid total ekstrak *C. rotundata* menunjukkan bahwa lamun positif mengandung senyawa fenol dan flavonoid. Menurut Winarsi (2007), bahwa senyawa flavonoid terbukti mempunyai efek biologis yang sangat kuat yaitu sebagai antioksidan yang dapat menghambat penggumpalan keping-keping sel darah, merangsang produksi nitrit oksida (NO) yang berperan melebarkan pembuluh darah dan juga menghambat pertumbuhan sel kanker. Menurut Anwariyah (2011), senyawa antioksidan alami pada tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional. Senyawa antioksidan alami polifenolik ini adalah multifungsional dan dapat beraksi sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas, pengkelat logam, dan peredam terbentuknya singlet oksigen.

Uji Antioksidan Metode DPPH

Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak *C. rotundata* dengan metode DPPH diperoleh hasil IC₅₀ sebesar 96,04 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak *C. rotundata* tergolong kuat. Kandungan antioksidan pada ekstrak *C. rotundata* yang tinggi diharapkan mampu menghambat kerusakan pada abon ikan lele. Menurut Andayani *et al.* (2008), bahwa suatu bahan mempunyai aktivitas antioksidan jika mempunyai nilai IC₅₀ kurang dari 200 ppm. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm, kuat untuk IC₅₀ bernilai 50-100 ppm, sedang jika bernilai 100-150 ppm, dan lemah jika nilai IC₅₀ bernilai 151 -200 ppm.



Menurut Khamidinal *et al.* (2007), bahwa kerusakan minyak atau lemak yang disebabkan oleh reaksi oksidasi dapat dicegah dengan penambahan antioksidan. Antioksidan mampu menghambat terbentuknya radikal bebas pada tahap inisiasi dan menghambat kelanjutan reaksi autooksidasi pada tahap propagasi. Hal ini disebabkan karena antioksidan memiliki energi aktivasi yang rendah untuk melepaskan satu atom hidrogen kepada radikal lemak, sehingga tahap oksidasi lebih lanjut dapat dicegah.

Penelitian Utama

Uji FFA (*Free Fatty Acid*)

Hasil pengukuran dari kadar asam lemak bebas minyak goreng curah disajikan pada Tabel 2 dibawah ini.

Hasil analisis ragam FFA menunjukkan adanya interaksi antara faktor konsentrasi ekstrak lamun dan lama penyimpanan ($P < 0,05$), faktor konsentrasi yaitu A0, A1, A2 dan A3 berpengaruh nyata, demikian pula faktor lama penyimpanan yaitu T0, T10, T20 dan T30 berpengaruh nyata terhadap nilai FFA pada abon ikan lele.

Hasil uji Tukey HSD antara nilai FFA dengan perlakuan penambahan dalam antioksidan pada ekstrak lamun menunjukkan bahwa pada penyimpanan hari ke-0, sampel A1, A2 dan A3 memiliki nilai FFA yang berbeda nyata ($\text{Sig} < 0,05$) dengan sampel A0, hal tersebut sama dengan penyimpanan hari ke-10, ke-20 dan ke-30. Setelah mengalami penyimpanan pada suhu $40 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 30 hari kerusakan terjadi karena proses hidrolisa asam lemak bebas. Hal ini terlihat dari gambar 4 bahwa jumlah FFA mengalami peningkatan seiring dengan lama penyimpanan. Hasil uji FFA menunjukkan perlakuan A3 pada hari ke 30 hanya mendekati 1/3 nilai dari perlakuan A0 pada hari pengujian yang sama, hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan ekstrak lamun dapat memperlambat hidrolisis asam lemak bebas. Tren kenaikan FFA terbesar terjadi pada sampel A0 hari ke 10 penyimpanan yaitu naik sebesar 321,176%, sedangkan kenaikan FFA terkecil terjadi pada sampel A3 hari ke 30 penyimpanan yaitu naik sebesar 15,084%. Hal tersebut hampir sama dengan penelitian Panagan (2010), bahwa dengan penelitian antioksidan dari bubuk bawang merah selama 16 hari, kadar FFA sampel kontrol mengalami kenaikan paling besar yaitu 179,125% dan kenaikan terkecil terjadi pada sampel C3 yaitu 1,971%.

Menurut Maulana *et al.* (2014), bahwa penetapan angka asam menggambarkan jumlah kandungan asam lemak bebas yang terdapat didalam lemak. Asam lemak bebas ini muncul akibat proses hidrolisis triasilgliserol yang terjadi di dalam lemak. Semakin besar



angka asam maka kualitas minyak akan semakin rendah. Berdasarkan standar dari BSN (2013), batas maksimal kadar FFA yang diperbolehkan yaitu sebesar 0,30 %.

Uji PV (*Peroxide Value*)

Hasil analisis ragam PV menunjukkan adanya interaksi antara faktor konsentrasi ekstrak lamun dan lama penyimpanan ($P < 0,05$), faktor konsentrasi yaitu A0, A1, A2 dan A3 berpengaruh nyata, demikian pula faktor lama penyimpanan yaitu T0, T10, T20 dan T30 berpengaruh nyata terhadap nilai PV pada abon ikan lele.

Nilai PV perlakuan A0 (kontrol) pada hari ke 20 hampir mendekati nilai PV perlakuan A3 pada hari ke 30. Perlakuan A0 hari ke 30 terjadi penurunan nilai, hal ini bukan berarti tingkat oksidasi menurun, tetapi sudah terbentuk senyawa lain pada tahap propagasi yaitu malonaldehid yang dapat dilihat pada tabel 8 (menunjukkan perlakuan A3 < A0 pada hari ke 30).

Hasil uji Tukey HSD antara nilai PV dengan perlakuan penambahan dalam antioksidan pada ekstrak lamun menunjukkan bahwa pada penyimpanan hari ke-0, sampel A1, A2 dan A3 memiliki nilai PV yang berbeda nyata ($Sig < 0,05$) dengan sampel A0, begitu juga pada penyimpanan hari ke-10, ke-20 dan ke-30. Abon ikan lele yang disimpan pada suhu $40 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 30 hari mengalami kerusakan, hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 5. Hal ini diindikasikan dari jumlah PV yang mengalami peningkatan seiring dengan lama penyimpanan. Tren kenaikan PV terbesar terjadi pada konsentrasi A0 penyimpanan hari ke 10 yaitu 530,016%, sedangkan tren kenaikan terkecil terjadi pada konsentrasi A3 penyimpanan hari ke 30 yaitu 27,874%. Hal tersebut berbeda dengan sampel A0 yang mengalami penurunan pada hari 30 yaitu sebesar 51,939%. Berdasarkan penelitian Puspasari (2015), PV minyak ikan setelah penyimpanan 5 hari yang ditambahkan ekstrak lamun menunjukkan perlakuan kontrol mengalami kenaikan paling besar yaitu 100%, kenaikan paling kecil terjadi pada sampel A2 sebesar 10,426% namun pada A3 turun sebesar 36,429%, ini mengindikasikan bahwa produk telah mengalami oksidasi dan sudah mengalami reaksi lanjutan atau sudah terurai menjadi senyawa yang lain. Hal ini sesuai dengan pernyataan FTS (2012), bahwa produk pada titik tertentu selama masa simpan mengalami peningkatan PV hingga puncak lalu mengalami penurunan pada tahap inisiasi yang berarti permulaan dari reaksi selanjutnya yaitu propagasi. Berdasarkan ulasan CODEX (1999), batas maksimal kadar PV yang diperbolehkan yaitu sebesar 10-15 mEq/kg sampel. Hal ini menandakan bahwa semua sampel pada penyimpanan hari ke 20 sudah tidak layak untuk dikonsumsi.



Tabel hasil Uji FFA, PV dan TBA abon ikan lele dengan penambahan ekstrak *C. rotundata* tersaji pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Pengujian FFA (%) pada Abon Ikan Lele dengan Perbedaan Konsentrasi Ekstrak lamun *C. rotundata*

Lama Penyimpanan (hari)	Nilai FFA (<i>Free Fatty Acid</i>)			
	A0	A1	A2	A3
T0	0,085 ± 0.029 ^b	0,068 ± 0.029 ^a	0,068 ± 0.029 ^a	0,068 ± 0.029 ^a
T10	0,358 ± 0.052 ^h	0,222 ± 0.029 ^e	0,174 ± 0.020 ^d	0,118 ± 0.008 ^c
T20	0,574 ± 0.100 ^l	0,487 ± 0.010 ^k	0,358 ± 0.105 ⁱ	0,239 ± 0.100 ^f
T30	0,924 ± 0.045 ⁿ	0,842 ± 0.069 ^m	0,412 ± 0.020 ^j	0,347 ± 0.009 ^g

Tabel 3. Hasil Pengujian PV (mEq/kg) pada Abon Ikan Lele dengan Perbedaan Konsentrasi Ekstrak lamun *C. rotundata*

Lama Penyimpanan (hari)	Nilai PV (<i>Peroxide Value</i>)			
	A0	A1	A2	A3
T0	2,442 ± 0.022 ^a	2,375 ± 0.027 ^a	2,442 ± 0.022 ^a	2,290 ± 0.021 ^a
T10	15,385 ± 0.044 ^e	13,914 ± 0.238 ^d	11,922 ± 0.201 ^c	9,349 ± 0.322 ^b
T20	23,543 ± 0.262 ⁱ	22,078 ± 0.279 ^h	17,503 ± 0.385 ^g	16,461 ± 0.078 ^f
T30	11,315 ± 0.025 ^c	28,232 ± 0.239 ^l	26,617 ± 0.078 ^k	24,456 ± 0.709 ^j

Tabel 4. Hasil Pengujian TBA (mg.mal/kg) pada Abon Ikan Lele dengan Perbedaan Konsentrasi Ekstrak lamun *C. rotundata*

Lama Penyimpanan (hari)	Nilai TBA (<i>Thiobarbituric Acid</i>)			
	A0	A1	A2	A3
T0	1,373 ± 0.005 ^a	1,373 ± 0.003 ^a	1,371 ± 0.005 ^a	1,373 ± 0.005 ^a
T10	2,894 ± 0.007 ^e	2,549 ± 0.007 ^d	2,388 ± 0.003 ^c	2,125 ± 0.016 ^b
T20	3,725 ± 0.025 ⁱ	3,390 ± 0.005 ^h	3,235 ± 0.003 ^g	3,011 ± 0.010 ^f
T30	4,645 ± 0.002 ^m	4,384 ± 0.003 ^l	4,182 ± 0.010 ^k	3,970 ± 0.007 ^j

Uji TBA (*Thio Barbituric Acid*)

Hasil analisis ragam TBA menunjukkan adanya interaksi antara faktor konsentrasi ekstrak lamun dan lama penyimpanan ($P < 0,05$), faktor konsentrasi yaitu A0, A1, A2 dan A3 berpengaruh nyata, demikian pula faktor lama penyimpanan yaitu T0, T10, T20 dan T30 berpengaruh nyata terhadap nilai TBA pada abon ikan lele.

Hasil uji Tukey HSD (Lampiran 11) antara nilai TBA dengan perlakuan penambahan dalam antioksidan pada ekstrak lamun menunjukkan bahwa pada penyimpanan hari ke-0, sampel A1, A2 dan A3 memiliki nilai TBA yang berbeda nyata ($\text{Sig} < 0,05$) dengan sampel A0, begitupula pada penyimpanan hari ke-10, ke-20 dan ke-30, hal tersebut dapat dilihat pada gambar 6. Tren kenaikan nilai TBA terbesar terjadi pada



sampel A0 penyimpanan hari ke 10 yaitu sebesar 110,779%, sedangkan kenaikan terkecil juga terjadi pada sampel A3 penyimpanan hari ke 10 yaitu sebesar 24.698%. Hal ini sama dengan penelitian Ernawati *et al.* (2012), bahwa nilai TBA sampel tanpa perlakuan penambahan antioksidan yang disimpan selama 60 hari mengalami peningkatan terbesar pada hari ke 24 yaitu sebesar 146,114% dan kenaikan paling kecil terjadi pada sampel yang diberi antioksidan hari ke 24 yaitu sebesar 33,533%. Menurut Ariyani *et al.* (2012) komponen polifenol dan flavonoid yang terdapat pada ekstrak lamun diduga bertanggung jawab dalam penghambatan proses oksidasi pada abon ikan lele. Mengacu pada pernyataan Yanti dan Emma (2009), menyatakan bahwa batas tertinggi nilai TBA untuk produk yang masih bisa dikonsumsi oleh manusia sebaiknya kurang dari 3 mg malonaldehid/kg.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

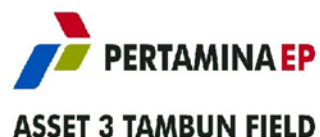
1. Lamun *Cymodocea rotundata* memiliki senyawa fenol dan flavonoid dalam jumlah yang mampu menghambat oksidasi lemak atau minyak berturut-turut sebesar 1,22% dan 0,34% dengan IC₅₀ sebesar 96,04. Hal ini mengindikasikan bahwa lamun *C. rotundata* berpotensi sebagai antioksidan, dan;
2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, pengaruh penambahan ekstrak lamun selama penyimpanan berpengaruh terhadap nilai FFA, PV dan TBA masing-masing sampel. Penyimpanan hari ke-0 dengan sampel A0, A1, A2 dan A3 oksidasi belum terjadi secara signifikan, sedangkan pada penyimpanan hari ke-30 dengan sampel A0 oksidasi lebih signifikan dibandingkan dengan A1, A2 dan A3 yang dapat diketahui melalui nilai FFA, PV dan TBA yang semakin meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, Eddy dan Liviawaty, Evi. 1989. Pengawetan Dan Pengolahan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Andayani, R., Maimunah dan Yovita L. 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total, dan Likopen Pada Buah Tomat. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi* 13(1):31-37.
- Anwariyah, Siti. 2011. Kandungan Fenol, Komponen Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Lamun *Cymodocea rotundata*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Apriyana, Ika. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Ikan Lele (*Clarias sp.*) dalam Pembuatan Cilok Terhadap Kadar Protein dan Sifat Organoleptiknya Unnes *Journal of Public Health* 3(2):1-9.
- Arif, Y., Christine, J., dan Hilwan, Y. 2014. Total Fenolik, Flavonoid serta Aktivitas Antioksidan Ekstrak *n*-Heksana, Diklorometan dan Metanol *Amaranthus spinosus* L EM5- Bawang Putih. *JOM FMIPA* 1(2): 359-369



- Ariyani, Farida, Jovita Tri Murtini, Gunawan dan Irma Hermana. 2012. Pemanfaatan Ekstrak Air Daun Jambu Biji Sebagai Antioksidan Alami Pada Pengolahan Patin Asin. *JPB Perikanan* 7(1): 49–60.
- Aryani dan Evnaweri. 2014. Kajian Pemberian Asam Askorbat (Vitamin C) dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Ketengikan Abon Ikan Lele (*Clarias batrachus*). *Fish Scientiae* 4(7):1-2.
- Augustyn, G. H. 2012. Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Pepaya (*Carica Papaya* L.) Terhadap Mutu Minyak Kelapa Murni. *Jurnal Budidaya Pertanian* 8(1):55-60.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. Standar Nasional Indonesia Abon Ikan – Bagian 1: Spesifikasi. Jakarta.
- Berge J. P dan Barnathan G. 2005. Fatty Acid From Lipids of Marine Organism Molecular Biodiversity, Roles as Biomarkers, Biologically Active Compound And Economic Aspect. *Adv. Biochem. Engine/Bioetchnology* 96: 49-125.
- Boveris, A. Repetto, M. Bustamante, J, dan Valdez, L.B. 2008. The concept of oxidative stress in pathology. In: Álvarez, S.; Evelson, P. (ed.), *Free Radical Pathophysiology*, pp. 1-17, Transworld Research Network: Kerala, India.
- Chiara, L, Bulleri Fabio, Ravaglioli Chiara, Tamburello Laura, Buia M. Cristina, Procaccini Gabriele. 2015. Antioxidant and stress-related genes in the seagrass *Posidonia oceanica* in the vicinity of natural CO₂ vents at different nutrient conditions. *Biogeosciences* 12: 4185 – 4194.
- CODEX Alimentarius. 1999. Codex Standards for Fats and Oils from Vegetable Sources. CODEX STAN 210-1999.
- _____. 2015. General Standards for Food Additives. CODEX Stan 192-1995.
- Daud, Mohamad Fajar, Esti R. Sadiyah dan Endah Rismawati. 2011. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.) Berdaging Buah Putih. *Prosiding SNaPP2011 Sains, Teknologi, dan Kesehatan* 2(1).
- Dawson, S.P. 1978. Acids in Different Sites in Blue Mackarel (*Scomber australasicus*) Fillets. *Journal Food Science*.
- Dewi, J. R., Teti E dan Erni S. 2007. Aktivitas Antioksidan Dedak Sorgum Lokal Varietas Coklat. *Jurnal Teknologi Pertanian* 8(3): 188-197.
- Ernawati, Hari Purnomo dan Teti Estiasih. 2012. Efek Antioksidan Asap Cair terhadap Stabilitas Oksidasi Sosis Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian* 13(2):119-124.
- Fachruddin, Lisdiana. 1997. *Membuat Aneka Abon*. Kanisius. Yogyakarta.
- Farvin, K. H. Sabeena, Helene Drejer Grejsen, Charlotte Jacobsen. 2012. Potato Peel Extract As A Natural Antioxidant In Chilled Storage Of Minced Horse Mackerel (*Trachurus trachurus*): Effect On Lipid And Protein Oxidation. *Food Chemistry* 131: 843–851.
- Foreign Trade Service. 2012. Why Test for Peroxide Value (PV). FTS Laboratory Testing. New Jersey.
- Garcia, E, Oldone T, Alencar S, Reis A, Loguercio, dan Grande. 2012. Antioxidant Activity by DPPH Assay of Potential Solutions to be Applied on Bleached Teeth. 23(1): 22-2.
- Gunawan, Erin Ryantin dan Dedy Suhendra. 2012. *Screening* dan Analisis Kadar Omega-3 dari Rumput Laut Pulau Lombok NTB. *Molekul* 7(2): 95 – 104.
- Gunawan, Mudji Triatmo MA dan Arianti Rahayu. 2003. Analisis Pangan: Penentuan Angka Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Kedelai dengan Variasi Menggoreng. *JSKA* 6(3): 1-6.



- Hanani E, Mun'im A dan Sekarini R. 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons *Callyspongia sp.* dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian* 2(3):127-133.
- Hendra. 2011. Pertumbuhan dan Produksi Biomassa Daun Lamun *Halophila ovalis*, *Syringodium isoetifolium* dan *Halodule uninervis* pada Ekosistem Padang Lamun di Perairan Pulau Barrang Lompo. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Hernani dan M. Raharjo. 2005. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Irawan, C. 2010. Studi Komponen Bioaktif Daun Sirih Merah (*Piper cf. arcuatum* Blume). [Thesis]. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Istiqomah. 2013. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis retrofracti fructus*). UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Jacob A M, Sri P dan Rinto. 2011. Anatomi, Komponen Bioaktif dan Aktivitas Antioksidan Daun Mangrove Api-Api (*Avicena marina*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 14(2): 143-152.
- Kannan R, Rajasekaran A, Perumal A. 2010. In vitro antioxidant activities of ethanol extract from *Enhalus acoroides* (L.F.) Royle. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* 898-901.
- Kesraoui O, Mohamed N, Thierry M and Ferid L. 2011. In vitro evaluation of antioxidant activities of free and bound phenolic compounds from *Posidonia oceanica* (L.) Delile leaves. *African Journal of Biotechnology* 10(16):3176-3185.
- Ketaren, S. 2008. Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan. Cetakan Pertama. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Khamidinal, Ngatidjo Hadipranoto, Mudasir. 2007. Pengaruh Antioksidan Terhadap Kerusakan Asam Lemak Omega-3 Pada Proses Pengolahan Ikan Tongkol. *Kaunia* 3(2).
- Khotimah, Khusnul, Darius dan Bambang Budi Sasmito. 2013. Uji Aktivitas Senyawa Aktif Alga Coklat (*Sargassum fillipendulla*) Sebagai Antioksidan Pada Minyak Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*). *THPi Student Journal* I(1): 10-20.
- Kordi, Gufran. H. 2011. Ekosistem Lamun (*Seagrass*); Fungsi, potensi dan Pengelolaan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kusrahayu, Rizqiati dan Mulyani. 2009. Pengaruh Lama Penyimpanan Krim Susu Yang Ditambah Ekstrak Kecambah Kacang Hijau Terhadap Angka Thiobarbituric Acid (TBA), Kadar Lemak dan Kadar Protein. *Dalam: Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan di Semarang Tanggal 20 Mei 2009*, pp. 534-540.
- Kusumayadi, I.W.H., Sukewijaya, I.M., Sumiartha, I.K., Antara, N.S. 2013. Pengaruh Ketinggian Tempat, Mulsa dan Jumlah Bibit Terhadap Pertumbuhan dan Rendemen Minyak Sereh Dapur (*Cymbopogon Citratus*). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 2(1): 49-55.
- Kusumayanti, Heni, Widi Astuti dan RTD. Wisnu Broto. 2011. Inovasi Pembuatan Abon Ikan sebagai Salah Satu Teknologi Pengawetan Ikan. *Gema Teknologi* 16(3): 119-121.
- Les D dan Waycott M. 2004. Tropical Seagrass Identification. <http://www.seagrasswatch.org/seagrass.html> [22 Desember 2010].
- Limbongan. 2003. Potensi Pengembangan Dan Ketersediaan Teknologi Bawang Merah Palu Di Sulawesi Tengah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua. Jayapura.
- Maharani, Dewi Maya, Nursigit Bintoro, dan Budi Rahardjo. 2012. Kinetika Perubahan Ketengikan (*Rancidity*) Kacang Goreng Selama Penyimpanan. *Agritech* 32(1).



- Muresan, Vlad, Sevastita Muste, Emil Racolta, Cristina Anamaria Semeniuc, Simona Man, Anamaria Birou dan Carmen Chircu. 2010. Determination of Peroxide Value in Sunflower Halva Using a Spectrophotometric Method. *Bulletin UASVM Agriculture* 67(2): 334-339.
- Maulana, Indra T., Sukraso dan Sophi Damayanti. 2014. Kandungan Asam Lemak dalam Minyak Ikan Indonesia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 6(1):121-130.
- Miryanti Arry, Lanny Sapei, Kurniawan Budiono dan Stephen Indra. 2011. Ekstraksi Antioksidan dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Mu'nisa, Andi, Tutik Wresdiyati, Nastiti Kusumorini dan Wasmen Manalu. 2012. Aktivitas Antioksidan Daun Cengkeh. *Jurnal Veteriner* 13(3): 272-277.
- Mujiono. 2009. Studi Pengawetan Sosis Menggunakan Asam Asetat - Ekstrak Lengkuas (*Alpinia Galanga* L.) Dan Analisis Kelayakan Finansial. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mustar. 2013. Studi Pembuatan Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) sebagai Makanan Suplemen (*Food Supplement*). Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Oxford Biomedical Research. 2011. 100 Test Cuvette Assay for 2-Thiobarbituric Acid Reactive Substance (TBARS). Oxford Biomedical Research, Inc. Michigan.
- Panagan, Almunady T. 2010. Pengaruh Penambahan Bubuk Bawang Merah (*allium ascalonicum*) Terhadap Bilangan Peroksida dan Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Goreng Curah. *Jurnal Penelitian Sains* 10:06-05.
- Panovska, Tatjana Kadifkova, Svetlana Kulevanova dan Marina Stefova. 2005. *In Vitro* Antioxidant Activity of Some *Teucrium* Species (*Lamiaceae*). *Acta Pharm.* 55: 207-214.
- Permata, Rr. Citra, Ita Riniatsih dan Ocky Karna Radjasa. 2014. Potensi Pigmen Karotenoid Bakteri Simbion Lamun *Thalassia hemprichii* Sebagai Sumber Senyawa Antioksidan Alami. *Dipo Ipteks* 1(1): 17-19.
- Pujihastuti, Isti. 2006. Teknologi Pengawetan Buah Tomat dengan Metode *Freeze Drying*. Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro. Semarang.
- Puspasari, Amalia Rahmi. 2015. Pengaruh Antioksidan Ekstrak Lamun Jenis *Cymodocea rotundata* Pada Minyak Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Putra, Defrianto Alfika. 2014. *Ram Jet Ventilation*, Perubahan Struktur Morfologi dan Gambaran Mikroanatomi Insang Ikan Lele (*Clarias batrachus*) akibat Paparan Limbah Cair Pewarna Batik. FMIPA Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Putra, Rian Trilaksana, Yani Lukmayani dan Reza Abdul Kadir. 2015. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Tumbuhan Lamun *Cymodocea rotundata* Ehrenberg & Hemprich Ex Ascherson. *Dalam: Prosiding Penelitian SPeSIA di Bandung Tanggal 7 Agustus 2015*, pp. 444-450.
- Redha, A. 2010. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya Dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian* 9(2): 196 – 202.
- Repetto, Marisa, Jimena Semprine dan Alberto Boveris. 2012. Lipid Peroxidation: Chemical Mechanism, Biological Implications, and Analytical Determination. *Journal Intech*. Institute of Biochemistry and Molecular Medicine (IBIMOL-UBA-CONICET). Argentina.
- Ristekdikti. 2001. Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*). Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Jakarta.



- Rorong J, Henry A dan Ferdinan P. 2008. Sintesis Metil Ester Asam Lemak Dari Minyak Kelapa Hasil Pemanasan. Chem. Prog Vol 1 No 1. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Shahidi, Fereidoon dan Ying Zhong. 2005. Fluorescence products. *Lipid Oxidation: Measurement Methods*. Bailey's Industrial Oil and Fat Products, Sixth Edition, Six Volume Set. John Wiley & Sons, Inc. 357–385.
- Soebagio, Boesro, Taofik Rusdiana dan Khairudin. 2007. Pembuatan Gel dengan Aqupec HV-505 dari Ekstrak Umbi Bawang Merah (*Allium cepa* L.) sebagai Antioksidan. Dalam: Prosiding Seminar Penelitian Dosen di Bandung Tanggal 5 Desember 2007, pp 1-12.
- Sulthoniyah, Siti Tsaniyatul Miratis, Titik Dwi Sulisiyati dan Edy Suprayitno. 2012. Pengaruh Suhu Pengukusan terhadap Kanungan Gizi dan Organoleptik Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). THPi Student Journal I(1):33-45.
- Susetiono. 2004. Fauna Padang lamun Tanjung Merah Selat Lembeh. Pusat Jakarta: Penelitian Oseanografi – LIPI.
- Tristanto R, Megawati A, Anggun P, dan Suryanti. 2014. Optimalisasi Pemanfaatan Daun Lamun *Thalassia hemprichii* Sebagai Sumber Antioksidan Alami. Jurnal Saintek Perikanan 10(1): 26-29.
- Tuwo, Ambo. 2011. Pengelolaan Ekowisata pesisir dan Laut. Brilian Internasional. Sidoarjo.
- Ubadillah, Anas dan Wikanastri Hersoelistyorini. 2010. Kadar Protein dan Sifat Organoleptik Nugget Rajungan dengan Substitusi Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). Jurnal Pangan dan Gizi 1(2).
- Ulfa, Fara Sabilla, Apri Dwi Anggo dan Romadhon. 2014. Uji Potensi Antioksidan dengan Metode Ekstraksi Bertingkat pada Lamun Dugong (*Thalassia hemprichi*) dari Perairan Jepara. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan 3(3):32-29.
- Voigt, Rudolf. 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi edisi 5. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta, hal 170.
- Winarno F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarsi, Heri. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Yanti, Andina Rizki dan Emma Rochima, 2009. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Kimiawi Fillet Lele Dumbo Asap Cair pada Penyimpanan Suhu Ruang. Jurnal Bionatura 11(1):21-36.
- Yuhernita dan Juniarti. 2011. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Metanol Daun Surian Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan. Makara Sains. 15: 48-52.



