

Laporan Akhir Tahun

PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI



Judul :

**Karakterisasi Senyawa Antioksidan Rumput Laut
Eucheuma spinosum
Sebagai Pangan Fungsional dari Perairan Sulawesi Utara**

Tahun ke 2 dari Rencana 3 Tahun

**Dr. Ir. Lena J. Damongilala, M.Si NIDN: 0021026203
Defny S. Wewengkang, SPIK.,MSc.,PhD. NIDN: 0009127302
Ir. Fitje Losung, M.Si NIDN:0010026104**

**UNIVERSITAS SAM RATULANGI
Nopember 2018**

**Dibiaya oleh :
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2018
Nomor : 087/SP2H/LT/DRPM/2018**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Karakterisasi Senyawa Antioksidan Rumput Laut
Eucheuma spinosum Sebagai Pangan Fungsional dari
Perairan Sulawesi Utara

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr. Ir LENA JEANE DAMONGILALA, M.Si
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi
NIDN : 0021026203
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan
Nomor HP : +6281244449462
Alamat surel (e-mail) : ldamongilala@yahoo.com

Anggota (1)
Nama Lengkap : DEFNY SILVIA WEWENGKANG S.PIK.,MSc.,PhD
NIDN : 0009127302
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi

Anggota (2)
Nama Lengkap : Ir LOSUNG FITJE M.Si
NIDN : 0010026104
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 75,000,000
Biaya Keseluruhan : Rp 299,000,000



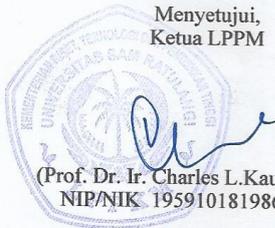
Mengetahui,
Dekan

(Prof. Ir. Farnis Boneka, M.Sc.)
NIP/NIK 195712291985031005

Kota Manado, 9 - 11 - 2018

Ketua,

(Dr. Ir LENA JEANE DAMONGILALA, M.Si)
NIP/NIK 196202211988032002



Menyetujui,
Ketua LPPM

(Prof. Dr. Ir. Charles L. Kaunang, MS)
NIP/NIK 195910181986031002

RINGKASAN

Penelitian terdahulu dari rumput laut *Eucheuma spinosum* memiliki aktifitas antioksidan yang lebih tinggi dari jenis lain. **Tujuan jangka pendek** penelitian ini yaitu : 1) Mendapatkan ekstrak antioksidan jenis rumput *Eucheuma spinosum* yang diekstraksi dengan metode maserasi dan sokletasi dengan berbagai konsentrasi pelarut methanol 2) Mendapatkan senyawa yang beraktifitas antioksidan sebagai bahan pangan dan farmasi dari rumput laut. 3) Mendapatkan karakteristik senyawa murni melalui proses isolasi. **Urgensi** penelitian ini ialah mendapatkan struktur senyawa dan kemampuan dari isolat murni *Eucheuma spinosum* sebagai antiosidan yang berpotensi sebagai pangan fungsional. Metode yang digunakan yaitu ekstraksi dengan pelarut metanol ikuti tahap pemurnian dengan metode fraksinasi kromatografi kolom dan KLT dengan pengujian kualitatif antioksidan dengan metode kromatografi lapis tipis bioautografi. Tahapan penelitian yang direncanakan yaitu : Tahun I, ekstraksi rumput laut *Eucheuma spinosum* dan menguji aktifitas senyawa aktif antioksidan dengan metode DPPH IC₅₀. Tahun kedua (II), isolasi senyawa aktif antioksidan dengan metode kromatografi kolom (KK) dan kromatografi lapis tipis (KLT) uji DPPH penghambatan radikal bebas hayati yang kaya bahan bioaktif dan uji fitokimia. Tahun ketiga (III), Penentuan struktur senyawa murni dengan metode spektroskopi NMR, IR, dan UV, dan mengukur aktivitas antioksidan DPPH dari senyawa murni antioksidan, serta Menguji sifat antibakteri senyawa murni dengan metode difusi agar dengan cara sumur Kirby-Baurer. **Luaran** penelitian yaitu : Internasional journal of Chem Tech Research CODE(USA): IJCRGG ISSN.0974-4290 dan jurnal nasional terakreditasi Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (JPHPI) ISSN 2303-2111, serta bahan ajar.

Keyword: Karakterisasi, antioksidan, antibakteri, *Eucheuma spinosum*.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	I
RINGKASAN	Ii
PRAKATA	Iii
DAFTAR ISI	Iv
DAFTAR TABEL	V
DAFTAR GAMBAR	Vi
DAFTAR LAMPIRAN	Vii
Bab 1. Pendahuluan	1
Bab 2. Tinjauan Pustaka	4
Bab 3. Tujuan & Manfaat Penelitian	9
Bab 4. Metode Penelitian	11
Bab 5. Hasil & Luaran yang Dicapai	14
Bab 6. Rencana Tahapan Berikutnya	19
Bab 7. Kesimpulan dan Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	25
1. Dokumentasi Penelitian	31
2. Data Uji Aktifitas Antioksidan	35
3. Artikel Ilmiah dan Sertifikat Seminar	37
4. Bukti Sertifikat Presentasi Oral	39
5. Bukti Penerbitan Buku Ajar	40
6. Bukti Setifikat KHI	41

PRAKATA

Pujian syukur dipersembahkan kepada Tuhan Sang pemberi kehidupan atas segala berkat yang diterima penulis sehingga laporan penelitian dengan judul Karakterisasi senyawa antioksidan rumput laut *Eucheuma spinosum* sebagai pangan fungsional dari perairan Sulawesi utara dapat tersusun.

Laporan penelitian Tahap II merupakan bagian tugas Tridharma Perguruan Tinggi untuk kegiatan penelitian di Universitas Sam Ratulangi Manado. Kegiatan penelitian dapat dilaksanakan yang dibiayai oleh Direktorat Riset & Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset & Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, & Pendidikan Tinggi, sesuai dengan kontrak penelitian Tahun Anggaran 2018. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Sam Ratulangi melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM-UNSRAT) atas kepercayaan mengelola dana penelitian.

Hasil penelitian ini kiranya dapat bermanfaat untuk pengembangan dan Peningkatan ilmu pengetahuan. Secara khusus sebagai bahan acuan dalam upaya pemanfaatan hasil perikanan dari Sulawesi Utara dan sebagai bahan baku pangan dan farmasi bagi kepentingan manusia .

Manado, Nopember 2018

Penulis

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1.Keterkaitan Proposal Terhadap Rencana Induk Penelitian (RIP) 2016 – 2020 UNSRAT	11
2. <i>Roadmap</i> penelitian tentang Uji Aktifitas Antioksidan dan Antibakteri pada Rumput Laut <i>Eucheuma spinosum</i>	12
3. Rencana Target Capaian Tahunan (dalam 3 Tahun)	20
4. Hasil Ekstraksi Rumput Laut dengan teknik Maserasi dan Sokletasi	23
5. Data Uji Fitokimia terhadap Ekstrak Rumput Laut <i>Eucheuma spinosum</i>	24
6.Data Uji DPPH Ekstrak Rumput Laut Hasil maserasi	25
7.data Nilai IC50 terhadap hasil Fraksinasi Rumput Laut <i>E.spin</i> osum	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian	36
2. Bukti Draft Jurnal	39
3. Bukti Sertifikat & Presentasi Oral	40
4. Bukti Penerbitan Buku Ajar	41
5. Bukti Terbit Sertifikat HKI	42

BAB. 1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Antioksidan merupakan senyawa bioaktif yang sangat diperlukan sebagai bahan baku dalam berbagai sediaan makanan, sediaan farmasi, dan kosmetika. Keberadaan senyawa ini tersimpan dalam jaringan sel tumbuhan. Ekstraksi adalah cara yang dapat dilakukan untuk memisahkan senyawa bioaktif dengan menggunakan berbagai pelarut organik, karena bersifat sukar larut dalam air.

Rumput laut merupakan hasil laut yang dikenal dengan nama ilmiah *alga*, memiliki peran penting sebagai bahan pangan maupun bahan baku farmasi. Tanaman laut ini adalah salah satu sumber devisa Negara dan bagi masyarakat pesisir sebagai sumber pendapatan ekonomi. Komoditi laut ini sangat populer dalam perdagangan dunia karena pemanfaatan dalam kehidupan sehari-hari yang sangat luas. Sejauh ini produksi rumput laut Indonesia sebagai penyumbang utama produksi perikanan budidaya. Produksi rumput laut terus meningkat setiap tahun, mulai dari 2,574 juta ton pada tahun 2009. Target produksi rumput laut Indonesia Tahun 2010 sebanyak 3,082 juta ton melampaui target awal yang ditetapkan sebanyak 2,574 juta ton. Pemerintah melalui Kementerian Kelautan Perikanan menargetkan produksi rumput laut pada tahun 2011 sebanyak 3,504 juta ton. Menilik manfaat antioksidan dalam berbagai bidang dan makin meningkatnya permintaan luar negeri, maka penyediaan antioksidan perlu ditingkatkan dengan meningkatkan produksi *Eucheuma spinosum*. Selama ini penelitian terhadap rumput laut/alga laut masih terhadap pengolahan karagenan dan pigmen baik untuk industri maupun bahan ekspor.

Perairan Sulawesi Utara termasuk dalam wilayah Indonesia, memiliki keanekaragaman hayati yang kaya bahan bioaktif. Kekayaan alam ini belum dieksplorasi secara sempurna. Salah satu kekayaan laut perairan Sulawesi Utara adalah rumput laut (*alga*). Perairannya menyimpan potensi pengembangan budidaya rumput laut diantaranya, jenis *Eucheuma cottonii* dan *E. spinosum*. Rumput laut ini telah dibudidayakan pada beberapa lokasi antara lain pulau Nain, Likupang, Wori, Tumpaan, Lembean, Belang, Bitung dan Sangihe. Permasalahan dalam pemanfaatan alga laut *Eucheuma sp.* yang dibudidaya dari perairan Sulawesi Utara yaitu aktifitas, sifat, dan karakteristik dari senyawa antioksidannya, belum banyak di publikasi. Proses ekstraksi dengan berbagai konsentrasi pelarut organik, pengujian fitokimia, dan karakterisasi, diharapkan dapat menghasilkan senyawa antioksidan spesifik.

Penelitian rumput laut yang diekstraksi dari pelarut-pelarut organik telah dilakukan antara lain fraksinasi pada ekstrak metanol 60% dari rumput laut dengan heksan, etilasetat dan air, sehingga diperoleh fraksi heksan, etilasetat dan fraksi air. Hasil pengujian mendapatkan bahwa senyawa antioksidan sebagai komponen metabolit sekunder memiliki aktifitas yang berbeda-beda tergantung pada jenis rumput laut, pelarut yang digunakan untuk ekstraksi, serta cara ekstraksi dan isolasi. Hasil penelitian terdahulu dari ekstraksi rumput laut *Eucheuma cottonii* dan *E. spinosum* terhadap berbagai konsentrasi pelarut metanol mendapatkan bahwa rumput laut *E. spinosum* memiliki aktifitas antioksidan yang lebih tinggi (Suryaningrum, 2006; Guedes *et al.*, 2011; Damongilala, 2014). Salah satu sumber antioksidan alami yang berasal dari laut adalah rumput laut. Hal ini diperkuat oleh penelitian Santoso *et al.*, (2004) Suryaningrum, (2006), Yuan and Walsh (2006), Chew *et al* (2007), Kumar *et al* (2008) dan Tao Wang *et al* ,(2009), yang melaporkan bahwa ekstrak rumput laut dalam pelarut organik seperti metanol, etanol, etil asetat, heksana, dan lain-lain mempunyai aktivitas`sebagai antioksidan yang ditunjukkan oleh kandungan fenol dan aktivitas antioksidan pada rumput laut tersebut melalui berbagai metode uji.

Penelitian aktivitas antioksidan khususnya yang bersumber dari rumput laut telah banyak dilakukan, namun untuk mendapatkan isolat murni yang berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri belum banyak dilaporkan. Metode pemisahan dan pemurnian kandungan senyawa spesifik tumbuhan dapat dilakukan dengan teknik kromatografi kolom (KK) dan kromatografi lapis tipis (KLT) sebagai metode pilihan (Harbone, 2007). Hal ini baru dilakukan pada tanaman darat, namun masih sangat kurang diterapkan pada tanaman laut khususnya rumput laut untuk mendapatkan isolat murni yang berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri.

Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) sebagai universitas terkemuka di Sulawesi Utara, telah menetapkan fokus Penelitian yaitu Kajian Pasifik (Pacific Studies). Hal ini sesuai dengan posisi Sulawesi Utara dengan perairannya dipengaruhi oleh lautan pasifik. UNSRAT dalam Rencana Induk Penelitian (RIP) untuk tahun 2011 -2016, telah menetapkan Program Penelitian Prioritas diantaranya menyangkut Kebaharian dan Kelautan (Lembaga Penelitian Unsrat, 2013). Berkaitan dengan penelitian prioritas institusi, penelitian menyangkut bagaimana mengekstraksi dan memurnikan senyawa bioaktif dalam tumbuhan laut sangat diperlukan sebagai upaya pemanfaatan untuk pengembangan dan meningkatkan ilmu dalam bidang pangan dan farmasi.

Hasil-hasil penelitian yang dipublikasikan membuktikan senyawa-senyawa antioksidan mempunyai aktivitas biologi lainnya. Antioksidan mempunyai aktivitas sebagai antimicrobial,

antifungi, antikanker, anti-inflammatory, antipenuaan, Antileishmanial, dan anti-neurodegradasi (Sabina and Aliya 2009 dan 2011; Venkatesh, 2011). Menilik manfaat antioksidan dalam berbagai bidang dan alasan-alasan diatas, maka penyediaan antioksidan perlu dilakukakan penelitian tentang Pemurnian Senyawa Bioaktif sebagai antioksidan dan Antibakteri rumput laut *Eucheuma spinosum*.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 RENSTRA Dan PETA JALAN PENELITIAN PERGURUAN TINGGI

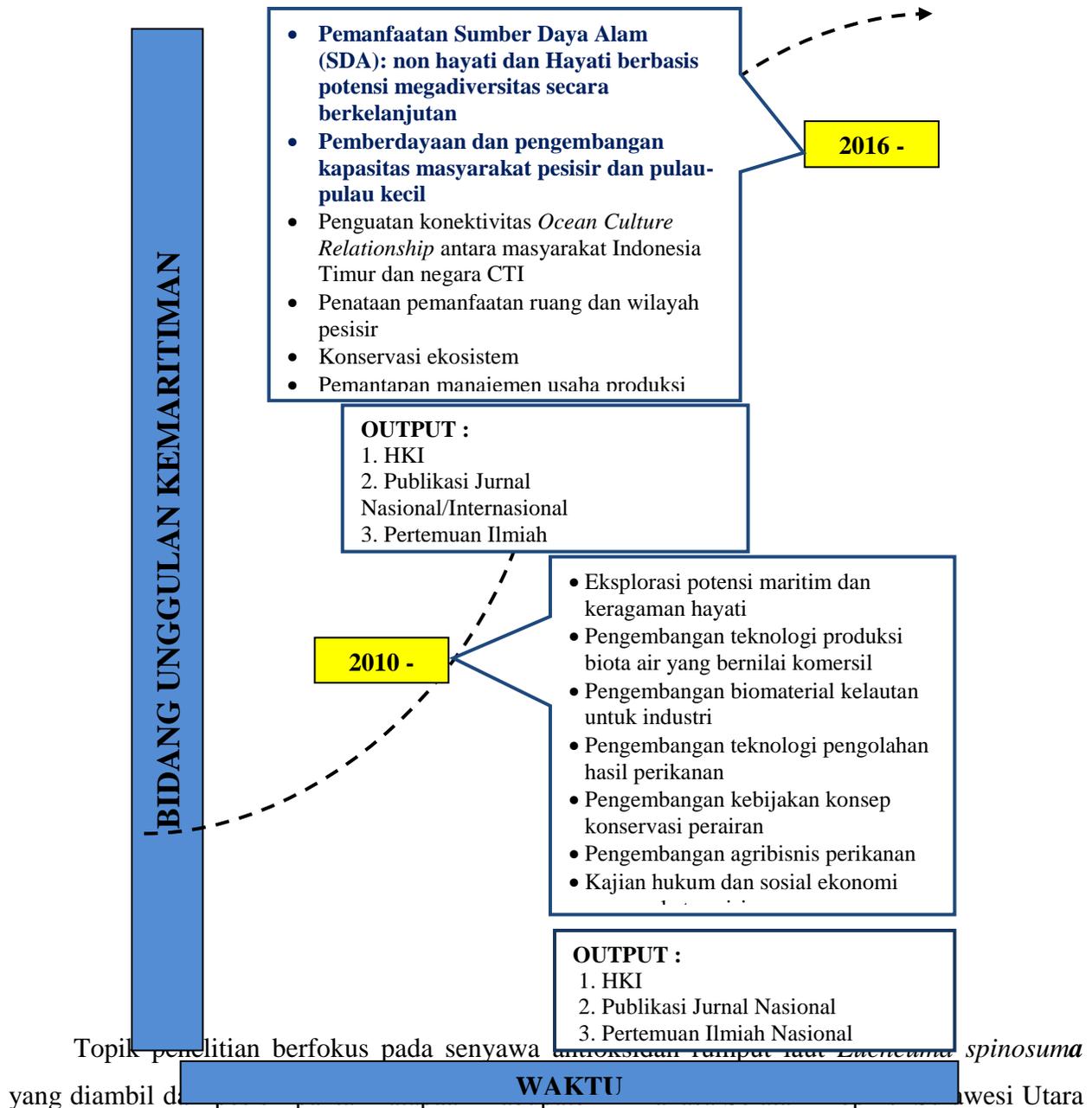
Rencana Induk Penelitian Universitas Sam Ratulangi dijadikan sebagai landasan strategi tentang arah dan sasaran penelitian yang akan dicapai, merupakan arahan kebijakan dan pengambilan keputusan dalam pengelolaan penelitian pada institusi dalam jangka waktu tertentu (5 tahun: 2016-2020). Dokumen Rencana Induk Penelitian ini tak terpisahkan dari Renstra (Rencana Strategis Unsrat). Lingkup penelitian di Perguruan Tinggi pada dasarnya meliputi penelitian dasar, penelitian terapan dan penelitian pengembangan. **Penelitian Dasar** adalah kegiatan eksperimental dan teoritik yang diselenggarakan terutama untuk memperoleh pengetahuan baru dan pemahaman yang lebih dalam tentang prinsip yang mendasari gejala dan fakta yang teramati yang tidak didorong oleh maksud untuk menerapkannya secara praktis.

Penyusunan Rencana Induk Penelitian bermanfaat untuk (1) terciptanya suasana akademik yang memotivasi munculnya ide-ide baru, kreatif dan inovatif; (2) meningkatnya kapasitas dan kualitas SDM peneliti; (3) terbentuknya arahan bagi penelitian unggulan para peneliti di Unsrat; (4) terbentuknya peta sumberdaya kepakaran di Unsrat; (5) terlaksananya penelitian IPTEK yang terarah, berkualitas dan berdaya saing serta bermanfaat demi meningkatkan kualitas pendidikan kesejahteraan masyarakat; (6) terwujudnya visi Unsrat yaitu : **“Bersama menata Unsrat menjadi Universitas yang Unggul dan Berbudaya”**.

Riset Unggulan Universitas Sam Ratulangi untuk periode lima tahun kedepan (2016 – 2020) menyangkut beberapa bidang penelitian dengan fokus utama dipilih berdasarkan produk yang diunggulkan berdasarkan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity and Threath*) sebagai wujud evaluasi diri/internal, dengan terminologi yang mengacu para Rencana Induk Riset Nasional . Bidang riset unggulan yang menjadi prioritas Universitas Sam Ratulangi sebagai berikut: (1) **Kemaritiman**, (2) Ketahanan Pangan, (3) Pengembangan Teknologi Kesehatan dan

Obat-obatan, (4) Manajemen Penanggulangan Kebencanaan dan Lingkungan dan (5) Sosial Humaniora dan Budaya.

Pada peta jalan penelitian Universitas Sam Ratulangi, **kemaritiman** adalah salah satu bidang unggulan penelitian, dimana **pemanfaatan Sumber Daya Alam (SDA): non hayati dan hayati berbasis potensi megadiversitas secara berkelanjutan** adalah salah satu topik unggulan penelitian tahun 2016-2020 tersaji pada Gambar 1.



Gambar 2. Peta Jalan Bidang Unggulan an LPPM UNSRAT

tentang pemanfaatan **Sumber Daya Alam (SDA) hayati berbasis potensi megadiversitas secara berkelanjutan** dalam **bidang unggulan kemaritiman**.

Selain itu penelitian tentang bioaktif antioksidan mangrove di Sulawesi Utara penting karena LPPM UNSRAT terletak dalam kawasan Pasifik yang memiliki kekhususan dari aspek sumber daya alam. Penelitian di bidang sumber daya lahan kepulauan, lahan pesisir, dan potensi perairan adalah sebagian contoh arti kekhususan tersebut. **Tujuan penelitian yang diusulkan** ini adalah menggali potensi antioksidan rumput laut *Eucheuma spinosum* dengan cara mengekstraksi metabolit sekundernya serta mengisolasi komponen aktifnya, sehingga didapatkan ekstrak yang sudah dimanfaatkan sebagai pangan oleh masyarakat pesisir dapat dikembangkan sebagai pangan fungsional antioksidan. Penelitian ini penting dilakukan karena selama ini belum ada atau masih terbatas data tentang potensi antioksidan rumput laut *Eucheuma spinosum* sebagai salah satu jenis jenis yang banyak sudah dapat di budidaya pada pesisir pantai Sulawesi Utara, dimana jenis sudah dikenal aman untuk dikonsumsi.

Tabel 1. Keterkaitan Proposal Terhadap Rencana Induk Penelitian (RIP) 2016 – 2020 UNSRAT

Bidang Unggulan Penelitian LPPM Unsrat*	Topik Riset Yang Diperlukan dalam RIP Unsrat*	Keterkaitan dengan Proposal Penelitian ini.
KEMARITIMAN	<ul style="list-style-type: none"> • Pemanfaatan Sumber Daya Alam (SDA): non hayati dan Hayati berbasis potensi megadiversitas secara berkelanjutan 	Proposal penelitian ini berkaitan dengan pemanfaatan rumput laut sebagai sumber antioksidan yang dapat dikembangkan sebagai pangan fungsional
	<ul style="list-style-type: none"> • Pemberdayaan dan pengembangan kapasitas masyarakat pesisir dan pulau-pulau kecil 	Proposal penelitian ini tentang rumput laut yang adalah tumbuhan pesisir, bila telah berkembang sebagai pangan fungsional maka masyarakat pesisir dapat terus bertahan dan meningkatkan upaya untuk budidaya rumput laut dalam rangka pemanfaatan sumber antioksidan

2.1 Peta Jalan dan Uraian Kegiatan

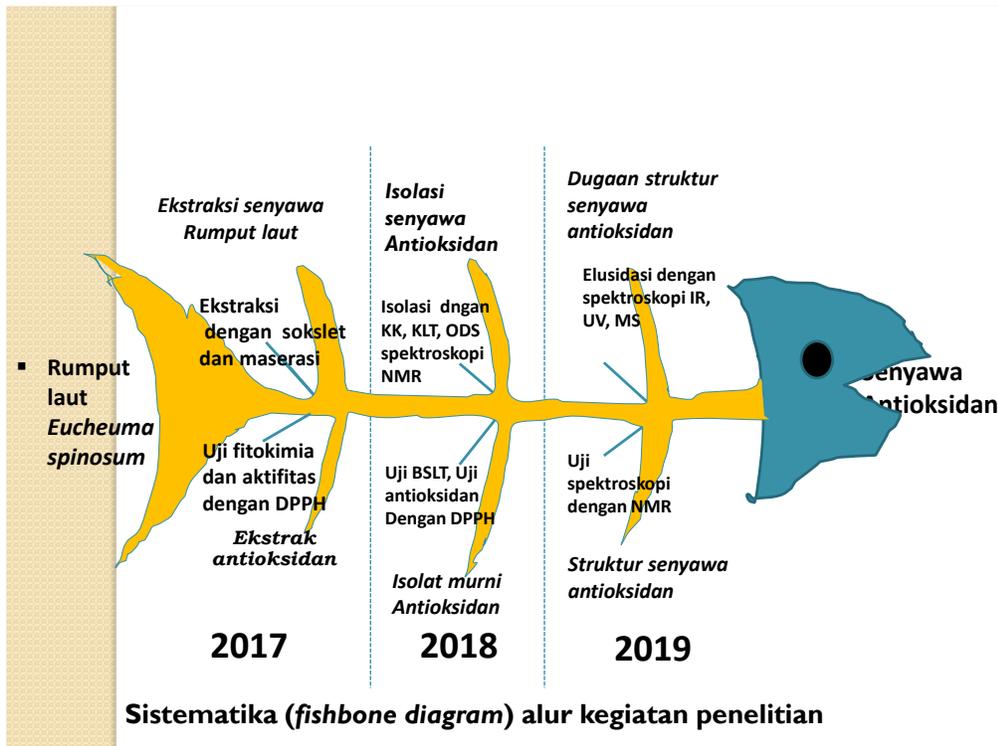
Tabel 2. *Roadmap* penelitian tentang Uji Aktifitas Antioksidan dan Antibakteri pada Rumput Laut *Eucheuma spinosum* yang sudah, sementara dan yang akan dilaksanakan oleh pengusul

PETA JALAN PENELITIAN YANG SUDAH DAN YANG AKAN DILAKUKAN					
Tahun	2011	2012	2013	2014	Penelitian yang diusulkan
Judul	Ekstraksi Senyawa Antioksidan Alga <i>E.cotonii</i> dan <i>E.Spinosum</i> dengan pelarut Metanol	Uji Aktifitas Senyawa Antioksidan dengan metode FRAP, DPPH, Total Fenol dan Total Karotenoid dari Alga <i>E.cotonii</i> dan <i>E. Spinosum</i>	*Uji Fitokimia Ekstrak Metanol dari Alga <i>E. Spinosum</i> *Uji Aktifitas Senyawa Antioksidan Fraksi Etil-Asetat dari <i>E.spinosum</i>	*Penentuan Struktur Senyawa Murni Fraksi Etil-Asetat dari <i>E.spinosum</i>	Karakterisasi Senyawa Antioksidan RumputLaut <i>Eucheuma spinosum</i> Sebagai Pangan Fungsional dari Perairan Sulawesi Utara
Indikator	Nilai ekstrak alga <i>E.spinosum</i> pada konsentrasi pelarut metanol terbaik	Nilai Aktifitas Senyawa Antioksidan tertinggi dari uji yang dilakukan	1. Mendapatkan senyawa bioaktif metabolit sekunder dari alga <i>E.spinosum</i> 2. Mendapatkan senyawa murni dari Alga <i>E.spinosum</i>	Mendapatkan informasi ilmiah struktur senyawa sebagai antioksidan dan beberapa isolat yang perlu diteliti lanjut	1.Kandungan ekstrak terbanyak dari penggunaan 2 metode ekstraksi 2. Daya toksisitas ekstrak antioksidan rumput laut terhadap bahan uji 3. Senyawa antioksidan sebagai bahan pangan fungsional
Target	1. Informasi ilmiah tentang jenis dan konsentrasi pelarut utk ekstraksi 2. Data senyawa hasil isolasi	1. Informasi ttg Aktifitas Antioksidan dan antibakteri pada <i>E.spinosum</i>	1. Informasi ilmiah senyawa bioaktif pada alga yg diisolasi dari <i>E.spinosum</i> 2. Informasi ilmiah isolat murni dari alga <i>E.spinosum</i>	Rekomendasi struktur senyawa antioksidan dan isolat murni dari alga <i>Eucheuma spinosum</i>	Rekomendasi metode yg terbaik dalam menghasilkan Massa ekstrak rumput laut dan kemampuan toksisitas ekstrak <i>E.spinosum</i> terhadap bahan uji

Kegiatan Penelitian yang telah dilakukan

1. Damongilala, L.J., S.B. Widjanarko, E.Zubaidah, M.R.J. Runtuwene. 2013. Antioxidant Activity Against methanol Extraction of *Eucheuma cotonii* and *E.spinosum* Collected From Nort Sulawesi Waters, Indonesia.
2. Damongilala, L.J. 2013. Ekstraksi Senyawa Antioksidan Alga *Eucheuma cotonii* dan *E. spinosum* dari perairan Sulawesi Utara dengan menggunakan pelarut Metanol. Hibah Disertasi-DIKTI.
3. Damongilala, L.J., S. B. Widjanarko, E. Zubaidah, dan M.R.J. Runruwene. 2014. Karakteristik Senyawa Antioksidan Alga *Eucheuma cotonii* dan *E. spinosum* dari Perairan Pulau Nain Sulawesi Utara.

4. Damongilala, L.J. 2014. Isolasi dan Elusidasi Struktur Senyawa Bioaktif Rumput Laut *Eucheuma spinosum*. Magang Penelitian. Development and Upgrading of Universities in Improving The Quality and Relevance of Higher Education in Indonesia. Laboratorium penelitian Kimia –FMIPA universitas Padjadjaran, Bandung.
5. Damongilala, L.J., Dikdik Kurnia, dan Eti Apriyanti 2014. Isolasi Senyawa Antioksidan pada Alga laut *Eucheuma spinosum*. Disampaikan pada Seminar Nasional MIPA kerjasama antara FMIPA Padjadjaran dengan MIPA-net Jatinangor- Bandung. Universitas Padjadjaran Bandung.
6. Damongilala, L.J. Ekstraksi Senyawa Antioksidan Rumput Laut *Eucheuma spinosum*. Prosiding Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Cabang Sulawesi Utara.



a. Kebaruan (Novelty)

Kebaruan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan Ekstrak senyawa rumput laut yang diambil dari perairan Sulawesi Utara. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dan sokletasi menggunakan beberapa konsentrasi pelarut methanol.

2. Mendapatkan informasi kemampuan ekstrak senyawa dan isolat murni rumput laut hasil isolasi sebagai antioksidan. Proses isolasi ini dipandu dengan uji kualitatif penghambatan radikal bebas DPPH yaitu merendam hasil pemisahan senyawa pada KLT dalam larutan DPPH 0,05% selama 2 detik, diangkat dan dikeringkan, disimpan dalam ruang gelap selama 12 jam, selanjutnya dilihat dibawah sinar UV menghasilkan spot yang berwarna kuning menunjukkan adanya aktifitas antioksidan (Wang *et al.*, 2012).
3. Mendapatkan struktur senyawa murni antioksidan dari rumput laut *Eucheuma spinosum* dari perairan Sulawesi Utara melalui elusidasi dengan spektrofotomeneter NMR (H, C, C- dua dimensi yaitu HMQC, HMBC, COSY).

2.2 Pustaka Acuan

Biologi Rumput Laut *Eucheuma spinosum*

Rumput laut merupakan produk perikanan yang dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan obat-obatan. Tanaman laut ini kaya akan senyawa bioaktif, di antaranya serat pangan dan antioksidan. Jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan ialah spesies *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum*. Ciri-ciri rumput laut *Eucheuma sp* ialah *thallus* dan cabang-cabangnya berbentuk silindris atau pipih, percabangannya tidak teratur dan kasar (sehingga merupakan lingkaran) karena ditumbuhi oleh *nodulla* atau *spine* untuk melindungi *gametan*. Ujungnya runcing atau tumpul berwarna coklat ungu atau hijau kuning. Spina *Eucheuma cottonii* tidak teratur menutupi *thallus* dan cabang-cabangnya. Permukaan licin, *cartilaginous*, warna hijau, hijau kuning, abau-abu atau merah. Penampakan *thallus* bervariasi dari bentuk sederhana sampai kompleks (Admadja, 1996; Mudeng, 2007). Luas areal budidaya rumput laut di Sulawesi Utara diperkirakan sebesar 13.500 ha. Spesies rumput laut *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum* sudah dibudidaya sejak tahun 1990-an di perairan Pulau Nain Sulawesi Utara (Mudeng, 2007; Gerung 2007).

Senyawa Antioksidan dan Aktifitasnya

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi, sangat bermanfaat bagi kesehatan dan berperan penting untuk mempertahankan mutu produk pangan (Dewanti, 2006; Cahyadi 2006). Sedangkan Sarastani

(2002), menyatakan bahwa antioksidan merupakan senyawa prinsipasi yang dapat menghambat terjadinya kerusakan oksidatif lipida namun tidak dapat memperbaiki produk pangan yang sudah teroksidasi. Antioksidan adalah zat yang dalam kadar rendah mampu menghambat oksidasi molekul target, sering disebut sebagai senyawa ajaib karena dapat menangkal penuaan dini dan beragam penyakit lainnya.

Kandungan antioksidan dalam bahan pangan sangat dibutuhkan tubuh, karena dapat menghambat terbentuknya radikal bebas yang menjadi sumber berbagai penyakit. Beberapa jenis antioksidan ditemukan pada rumput laut mengandung β dan γ -karoten, vitamin E, dan golongan fenol misalnya : lanosol, lanterol, candisin, dan tetrabromo fenol. Senyawa-senyawa ini diketahui berpotensi sebagai antioksidan (Keijito dan Kanjihiro, 1989; Matzukawa *et al.*, 1997). Rumput laut juga mengandung antioksidan untuk melindungi berbagai macam penyakit dan stres (Suryaningrum, 2006; Guedes *et al.*, 2011). Selain itu, rumput laut sangat lambat mengalami kerusakan, karena selnya memiliki mekanisme antioksidatif dan senyawa antioksidan (Shanab, 2007; Shahidi, 2009).

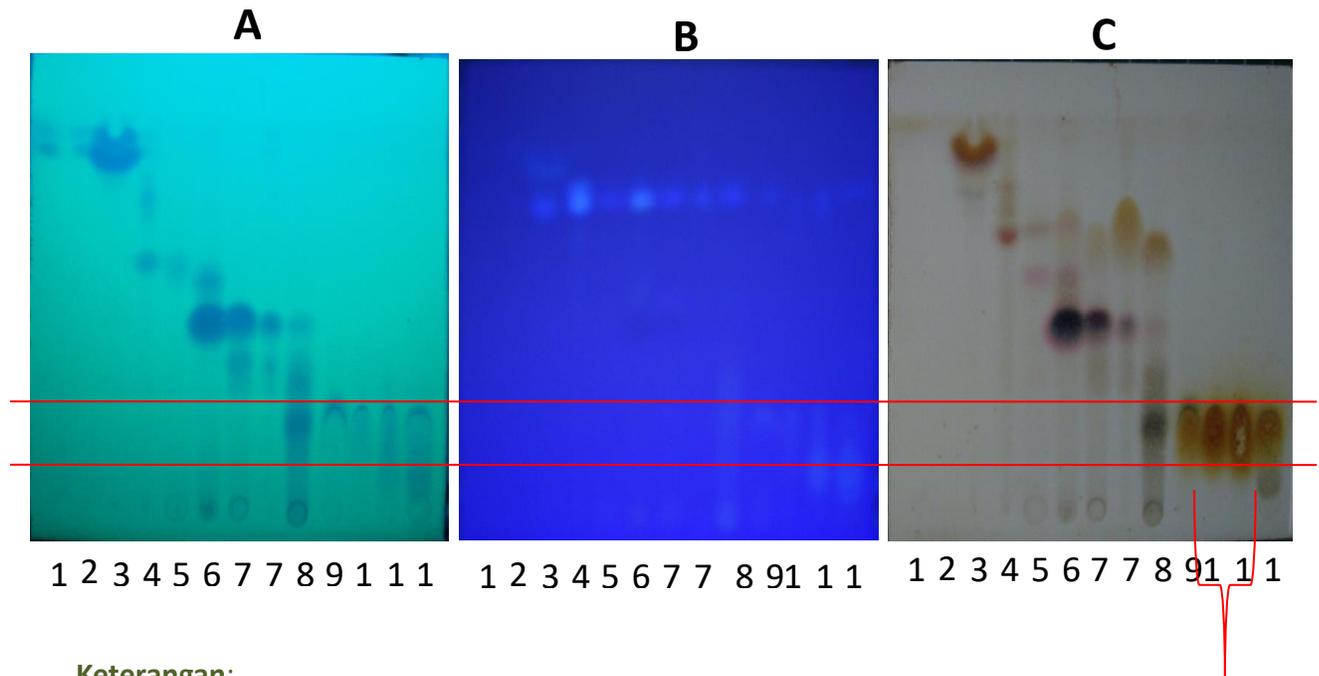
Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi dalam dua kelompok yaitu antioksidan sintesis dan antioksidan alami. Antioksidan sintetik adalah antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesa reaksi kimia sedangkan antioksidan alami adalah antioksidan dari hasil ekstraksi bahan alam. Selanjutnya menurut Pratt (1992) dalam Trilaksana (2003), antioksidan alami di dalam makanan dapat berasal dari : a. senyawa antioksidan yang sudah ada dari satu atau dua komponen makanan; senyawa antioksidan yang terbentuk dari reaksi-reaksi selama proses pengolahan; senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami dan ditambahkan ke makanan sebagai bahan tambahan pangan.

Senyawa bioaktif dalam bahan pangan saat ini telah mendapat perhatian besar, karena memberikan efek fisiologis yang menimbulkan adanya sifat fungsional. Senyawa ini dapat berasal dari pangan nabati maupun hewani (Dewanti, 2006, Shahidi, 2009). Santoso *dkk.* (2010), menyatakan bahwa alga laut yang tumbuh di perairan tropis, mendapat banyak paparan kuat dari sinar matahari. Kondisi ini menyebabkan tingginya jumlah senyawa reaktif radikal. Untuk melindungi atau menguranginya, maka alga laut mengubah metabolisemenya dan menstimulasi pembentukan beberapa senyawa bioaktif. Dengan demikian diduga rumput laut mempunyai kandungan senyawa aktif, diantaranya antioksidan dan antibakteri dalam jumlah besar.

Pengujian fitokimia dilakukan untuk mempertegas keberadaan komponen metabolit sekunder dalam bahan. Kemungkinan senyawa lain yang terdeteksi bersifat antibakteri. Untuk itu dilakukan juga uji antibakteri dengan metode difusi agar melalui cara sumur. Ekstrak rumput laut yang bersimbiosis, masing-masing diujikan pada bakteri patogen. Mula-mula media agar dituang dalam petri steril sampai menjadi dingin. Media yang berisi bakteri uji dituangkan di atasnya. Kemudian jika media sudah dingin dan mengeras, dibuatkan sumur-sumur dimana dimasukkan ekstrak uji dan diinkubasi selama 24 jam. Selanjutnya akan diamati adanya pembentukan daerah bening sekeliling sumur. Pengukuran dilakukan terhadap luas diameter daerah bening yang terbentuk dengan membandingkan pada diameter zona hambat antibiotik yang digunakan.

Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Antioksidan dan antibakteri dalam Rumput Laut

Pemurnian dan karakterisasi sifat antioksidan yang masih sangat langka dilakukan selama proses pemurnian adalah Uji aktifitas antioksidan secara kualitatif. Pengujian ini dilakukan dengan merendam hasil pemisahan senyawa pada KLT dalam larutan DPPH 0,05% selama 2 detik, lalu diangkat dan dikeringkan, kemudian disimpan dalam ruang gelap selama 12 jam. Selanjutnya pengamatan dilihat dibawah sinar UV menghasilkan spot yang berwarna kuning menunjukkan adanya aktifitas antioksidan (Wang *et al.* 2012). Gambar 1 memperlihatkan contoh hasil pengujian aktifitas antioksidan secara kualitatif. Pada KLT A menampakkan spot dibawah sinar UV 254 nm, KLT B menampakkan spot dibawah sinar UV 365 nm, dan KLT C menampakkan spot yang disemprotkan larutan H₂SO₄ 10% dalam etanol



Keterangan:

A: Dilihat di bawah sinar UV 254 nm

B: Dilihat di bawah sinar UV 365 nm

C: Disemprot dengan penampak noda H₂SO₄ 10% dalam etanol

Gambar 2. Uji Sifat Antioksidan dengan KLT dalam Perendaman larutan DPPH

Hasil pemurnian senyawa antioksidan pada ekstrak dan fraksi dari rumput laut *Eucheuma spinosum* oleh Damongilala *et al.*, (2014), diperoleh suatu senyawa dengan rumus molekul yang diduga sebagai antioksidan. Karakteristik senyawa murni 3-(3-methoxyphenyl)propanal hasil isolasi pada fraksi etilasetat dari alga *Eucheuma spinosum* berbentuk cairan pekat, bersifat polar, larut dalam metanol. Sifat antioksidannya dibuktikan melalui pengukuran kuantitatif nilai penghambatan IC₅₀ sebesar 87,97 mg/L dan berwarna kuning pada uji kualitatif DPPH. Lestario *dkk.* (2008) melaporkan aktifitas antioksidan dengan nilai penghambatan IC₅₀ pada berbagai ekstrak alga *Gracilaria verrucosa* L. Nilai antioksidan standar BHT sebesar 84,15 ± 3,82 µg/ml yang berarti aktifitas antioksidan senyawa murni meredam radikal DPPH hampir sama dengan BHT. Tamat *dkk.* (2007) melaporkan bahwa uji aktifitas antioksidan IC₅₀ alga *Ulva reticulata* Forsskal terhadap ekstrak fraksi n-heksan, kloroform, dan fraksi air berturut-turut yaitu 980, 703, dan 366 µg/ml dengan kontrol positif vitamin C dalam meredam radikal DPPH. Nilai IC₅₀ sebagai

kontrol positif vitamin C sebesar 21 μ g/ml. Namun aktifitas ketiga fraksi ekstrak *Ulva reticulata* dibandingkan dengan vitamin C masih jauh lebih rendah. Antioksidan digunakan untuk melindungi komponen-komponen makanan yang bersifat tidak jenuh (mempunyai ikatan rangkap), terutama lemak dan minyak. Efektif dalam mengurangi ketengikan oksidatif, dan polimerisasi tetapi tidak mempengaruhi hidrolisis. Selain itu, dapat pula digunakan untuk melindungi komponen-komponen lain seperti vitamin dan pigmen, yang juga banyak mengandung ikatan rangkap di dalam strukturnya. Penggunaan antioksidan secara berlebihan menyebabkan lemah otot, mual-mual, pusing, dan kehilangan kesadaran, sedangkan penggunaan dosis rendah secara terus-menerus menyebabkan tumor, kandung kemih, kanker sekitar lambung dan kanker paru-paru (Cahyadi, 2006).

Penentuan struktur senyawa antioksidan sangat penting sebagai bahan dasar sintesis obat-obatan khususnya penyakit yang berhubungan dengan radikal bebas terhadap berbagai penyakit. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan struktur senyawa tersebut adalah mengkarakterisasi isolat murni yang dihasilkan melalui metode spektroskopi yaitu *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR), Infra Red (IR) dan Ultra Violet (UV). Beberapa pengukuran fisikokimia tak ada yang lebih populer dari resonansi magnetik inti; NMR (*nuclear magnetic resonance*), karena penerapannya tidak terbatas pada senyawa organik sederhana, tetapi hingga ke biopolimer yang sangat kompleks seperti protein dan asam nukleat (Supratman, 2010). Selanjutnya dijelaskan bahwa dari spectrum H-NMR diperoleh informasi tentang jenis hidrogen, jumlah hidrogen dan lingkungan hidrogen dalam suatu senyawa, sedangkan C-NMR memberikan informasi tentang jumlah signal karbon dalam senyawa organik, pemecahan signal karbon yang tergantung dari jumlah atom hidrogen yang terikat (metin, metilena, metil dan karbon quartener, jenis karbon (sp , sp^2 , sp^3), dan jenis karbon quartener, serta lingkungan elektronik yang mempengaruhi pergeseran kimia dari masing-masing atom karbon pada molekul senyawa organik.

Bab 3. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

a. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh senyawa antioksidan yang bermutu tinggi dari jenis rumput laut *Eucheuma spinosum* melalui pengujian aktifitas senyawa tersebut dengan menggunakan beberapa metode uji. **Target khusus** adalah

1. Mengetahui proses ekstraksi senyawa antioksidan dengan metode maserasi dan soksletasi pada berbagai konsentrasi pelarut organik yang mampu mengekstrak kandungan senyawa target secara optimal
2. Mendapatkan aktifitas antioksidan terbaik diantara kedua metode dengan berbagai fraksi pelarut yaitu heksan, etilasetat, dan air.
3. Mengetahui karakteristik secara fitokimiawi berbagai senyawa kimia murni yang diduga keberadaannya pada rumput laut *Eucheuma spinosum*
4. Memperoleh senyawa antioksidan dan antibakteri melalui isolasi dan pengujian BSLT, DPPH, dan uji antibakteri dengan bakteri uji.

b. Manfaat Luaran Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pengembangan ilmu-ilmu dalam bidang pangan dan farmasi, terkait dengan masalah penyediaan bahan pangan yang layak dikonsumsi dan bahan baku obat-obatan. Secara khusus penelitian ini juga menghasilkan publikasi ilmiah dan buku ajar bagi para pengguna dan *stakeholders* lainnya dalam mengembangkan dan memberdayakan potensi petani nelayan secara optimal. Selain itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk teknologi pengolahan rumput laut di Provinsi Sulawesi Utara. Rencana penelitian ini terlihat dalam rencana target capaian tahun pada Tabel 3.

Tabel 3. Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis Kegiatan		Indikator Capaian		
			TS ¹	TS+1	TS+2
1	Publikasi Ilmiah (Draft)	Internasional		+	
	Publikasi Ilmiah (Draft)	Nasional	+	+	
2	Pemakalah dalam Temu Ilmiah	Internasional			+
		Nasional		+	
3	Buku Ajar (draft)				+

BAB. 4. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam proposal ini yaitu melakukan eksperimen di laboratorium untuk mendapatkan data hasil percobaan. Senyawa antioksidan sebagai target penelitian terikat dalam jaringan sel tanaman rumput laut. Untuk memisahkan dan mendapatkannya, maka metode ekstraksi menggunakan pelarut methanol dan etanol dengan teknik maserasi dan sokletasi digunakan untuk tujuan pemisahan senyawa antioksidan. Kedua metode dan pelarut ini dicobakan guna membandingkan seberapa besar kandungan senyawa antioksidan yang dihasilkan secara optimal. Selanjutnya dilakukan pengujian aktifitas senyawa target yang terkandung pada masing-masing ekstrak. Rencana penelitian dilaksanakan pada laboratorium Pengendalian Mutu Hasil Perikanan untuk preparasi sampel dengan maserasi menggunakan pelarut dan laborotium Kimia Bahan Hayati Laut Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan UNSRAT. Kemudian pemisahan /partisi senyawa dalam fraksi dengan Kromatografi kolom dan Kromatografi lapis Tipis Selanjutnya dilakukan isolasi terhadap bahan penelitian Rumput Laut *Eucheuma spinosum* dengan metode DPPH, FRAP, Total Fenol, dan Fitokimia guna mendapatkan isolat murni antioksidan, uji toksisitas BSLT, uji sifat senyawa sebagai antibakteri, karakterisasi dan penentuan struktur senyawa yang dihasilkan.

Rencana penelitian pada Tahap pertama diharapkan mendapatkan senyawa aktif rumput laut *E.spinsum* yang beraktifitas antioksidan, meliputi : 1). Ekstraksi terhadap Rumput laut yang disampling dari perairan tempat budidaya untuk mendapatkan ekstrak kasar. 2). Melakukan isolasi senyawa aktif antioksidan dengan metode kromatografi kolom (KK) dan kromatografi lapis tipis untuk pemisahan senyawa hingga mendapatkan fraksi dan isolat murni mengikuti prosedur Harborne (2007).

Tahap kedua direncanakan mendapatkan struktur senyawa antioksidan dan sifat antibakteri dari isolat murni yang dihasilkan tahun pertama. Tahap ini melakukan karakterisasi untuk mendapatkan struktur senyawa antioksidan dengan metode spektroskopi, IR, UV. Pada tahun kedua diperoleh struktur senyawa murni antioksidan dan jurnal international bereputasi. Tahun ketiga direncanakan mengkarakterisasi sifat antioksidan dari fraksi dan isolat murni melalui uji DPPH sebagai penghambatan radikal bebas spektroskopi NMR (H, C, C dua dimensi yaitu HMQC, HMBC dan COSY) mengikuti Soepratman (2010). Luaran pada tahun ketiga adalah jurnal internasional.

Kegiatan penelitian ini dilakukan dilaboratorium Penelitian dan Pengembangan kimia Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran, Bandung dan Laboratorium Bioteknologi Kementrian Kelautan dan Perikanan-Petamburan, Jakarta.

BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Penelitian ini telah dan sementara dilaksanakan sesuai tahapan prosedur pekerjaan yang dirancang. Persiapan sampel dikerjakan pada laboratorium Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan PS-Teknologi Hasil Perikanan-UNSRAT. Sampel diambil dari lokasi budidaya rumput laut yaitu desa Sondaken Minahasa Selatan, propinsi Sulawesi Utara. Sesaat sampel tiba di Laborarium langsung dibersihkan dari berbagai kotoran yang menempel dengan air mengalir. Sampel bersih diletakkan dalam keranjang untuk ditiriskan. Kemudian dilakukan penimbangan sebanyak 500 g tiap bungkus sebagai bahan baku yang siap digunakakan sebagai bahan uji penelitian. Selanjutnya dipotong-potong kecil agar senyawa yang terikat dalam jaringan sel dalam mudah dipisahkan dan terikat oleh pelarut dalam proses maserasi/perendaman dan sokletasi.

5.1 Hasil yang Dicapai

Keberadaan senyawa antioksidan terikat dalam jaringan sel bahan alam/tanaman. Proses pemisahan dapat dilakukan untuk menghasilkan senyawa target sesuai karakter dari sampel dan jenis pelarutnya. Ekstraksi adalah cara pemisahan senyawa metabolit sekunder dengan menggunakan pelarut organik yang optimal. Data Hasil ekstraksi rumput laut *Eucheuma spinosum* yang dilakukan pada tahap I dengan teknik maserasi dan sokletasi masing-masing mendapatkan ekstrak pekat dan rendemen seperti dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Ekstraksi Rumput laut *Eucheuma spinosum* dengan teknik maserasi dan sokletasi

No	Sampel	Berat Sampel(g)	Volume pelarut (mL)	Ekstrak pekat (g)	Rendemen (%)	Warna
a. Metanol :						
1.	Maserasi (50)	1647,6	6000	332,89	20,21	kuning muda
2.	Maserasi (95)	1648,4	6000	272,26	16,52	Hijau
3.	Soksletasi (50)	1648,2	6000	455,88	27,66	kuning kecoklatan
4.	Soksletasi (95)	1647,5	6000	301,15	18,28	Hijau
b. Etanol :						
1.	Maserasi (50)	1648,3	6000	650,05	39,43	Kuning muda
2.	Maserasi (95)	1648,5	6000	265,65	16,12	Merah muda
3.	Soksletasi (50)	1646,9	6000	325,21	19,75	Merah muda
4.	Soksletasi(95)	1647,2	6000	164,76	10,04	Kuning Kecoklatan

Berdasarkan hasil ekstraksi terhadap berbagai sampel ekstrak diatas, maka menghasilkan bahwa jumlah ekstrak, jenis dan konsentrasi pelarut yang digunakan bervariasi. Hasil ekstrak pekat

dengan rendemen terbanyak didapatkan pada proses ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 50%. Hal ini kemungkinan karena rumput laut merupakan tanaman air, dimana kandungan air dalam pelarut mudah terikat dengan senyawa etanol sehingga mampu bereaksi dengan senyawa dalam tanaman. Dengan demikian hampir semua kandungan senyawa dalam tanaman dapat diambil.

Uji Fitokimia

Hasil uji fitokimia terhadap ekstrak sampel rumput laut *E. spinosum* dapat ditunjukkan pada Tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5. Data Uji fitokimia berdasarkan golongan senyawa terhadap ekstrak sampel *E. spinosum*

No	Golongan Senyawa	Jenis Ekstrak			
		MeOH 50	MeOH 95	EtOH 50	EtOH 95
1	Alkaloid	+	+	+	+
2	Steroid	+	+	+	+
3	Saponin	+	+	-	-
4	Terpenoid	-	+	-	-
5	Polyfenol	+	+	+	+
6	Flavonoid	+	+	+	+

Pengujian fitokimia terhadap rumput laut *Eucheuma spinosum* dilakukan dengan cara mengambil sedikit sampel dari hasil maserasi dan soksetasi, kemudian ditambahkan dengan reagen sesuai dengan senyawa yang akan diidentifikasi. Analisis fitokimia dilakukan untuk menentukan ciri komponen bioaktif suatu ekstrak bahan yang mempunyai efek racun atau efek farmakologis lain yang bermanfaat bila diujikan dengan sistem biologi atau *bioassay* (Harborne, 1987; Badarinath, *et al.*, 2010). Hasil uji fitokimia dapat dilihat pada tabel 5.

Uji Aktifitas Antioksidan Metode DPPH

Data hasil uji aktifitas antioksidan terhadap ekstrak sampel rumput laut *E. spinosum* dengan metode DPPH ditunjukkan pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Data Uji DPPH IC₅₀ ekstrak rumput laut *E. spinosum* yang di maserasi

No	Jenis Sampel	Konsentrasi (ppm)	Nilai IC ₅₀
1	Ekstrak Metanol 50%	50, 100, 150, 200, 250	223,305
2	Ekstrak Metanol 95%	50, 100, 150, 200, 250	238,128
3	Ekstrak Etanol 50%	50, 100, 150, 200, 250	113,882
4	Ekstrak Etanol 95%	50, 100, 150, 200, 250	97,522

Data hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut segar yang menggunakan pelarut metanol dan etanol dengan konsentrasi masing-masing menghasilkan Nilai IC₅₀ tertinggi pada ekstrak yang menggunakan pelarut etanol. Aktivitas antioksidan dari rumput laut *Eucheuma spinosum* menggunakan dua jenis pelarut yaitu metanol dan etanol ditandai dengan nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ menunjukkan besarnya aktifitas antioksidan dalam konsentrasi larutan sampel untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Hasil pengujian aktifitas antioksidan dengan DPPH yang memiliki IC₅₀ (Nilai *Inhibition Concentration* dari aktifitas antioksidan terkecil, berarti memiliki aktifitas antioksidan besar). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 95% dengan maserasi menghasilkan nilai IC₅₀ terkecil yaitu 97, 522 ppm . Hal ini berarti dengan penggunaan pelarut etanol pada konsentrasi 50% aktifitas penghambatan sangat besar dan baik bagi sampel.

Menurut Damongilala (2014) Hasil analisis data penghambatan radikal bebas DPPH terhadap ekstrak rumput laut *E. spinosum* dalam berbagai kondisi sampel menunjukkan bahwa pada semua kondisi sampel *Eucheuma sp* terdapat perbedaan nilai DPPH ($p < 0,05$) pada konsentrasi pelarut metanol. *Eucheuma spinosum* segar memiliki nilai DPPH tertinggi di antara keempat sampel yaitu *Eucheuma spinosum* segar, kering dan *Eucheuma cottoni* segar, kering pada kondisi sampel, yaitu sebesar $75,27 \pm 0,29$ % pada konsentrasi pelarut metanol 60% menunjukkan bahwa kemampuan menangkal radikal DPPH dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi ekstrak.

Tahap lanjut dari penelitian ini yaitu dilakukan proses fraksinasi terhadap bahan uji hasil ekstraksi terbaik pada tahap pertama (I). Dari hasil ekstraksi tahap I (ekstrak etanol dan metanol)

didapatkan ekstrak etanol 95% yang memiliki aktifitas penghambatan radikal bebas terendah. Hal ini berarti memiliki aktifitas antioksidan terbesar. Dengan demikian dilanjutkan pada proses fraksinasi (pemisahan lebih sederhana) dengan pelarut senyawa selektif, diantaranya heksana, etilasetat, methanol, dan air. Data hasil fraksinasi ditunjukkan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Nilai IC50 terhadap Fraksinasi Rumput Laut *E.spinosum*

No	Fraksi/Ekstrak	Nilai IC50 (ppm)
1	n-haksana	870
2	Etilasetat	25
3	Air	155
4	Metanol	160

Hasil fraksinasi terhadap bahan uji menunjukkan nilai IC50 terkecil pada fraksi etilasetat sebesar 25 ppm. Dengan demikian fraksi tersebut memiliki aktifitas antioksidan tertinggi atau terbesar. Hasil penelitian tahap ke-2 ini diharapkan akan dilanjutkan pada tahap ke-3 untuk menentukan karakteristik dari dugaan aktifitas senyawa dalam rumput laut *Eucheuma spinosum*.

5.2 Luaran Yang Dicapai

1. Laporan penelitian Tahap I sudah dilaporkan dan tercatat sebagai produk HKI dengan no. 04234. Tempat dan tanggal diumumkan : Manado 10 Oktober 2017. An. Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia, Direktur Hak Cipta dan Desain Industri; Dr. Dra. Erni Widhyastari, Apt., M.Si.

2. Hasil penelitian sudah dipresentasikan dalam Seminar Nasional MIPAnet tanggal 24-26 Agustus Tahun 2017 di Manado, dengan Judul : Aktifitas Antioksidan dan Uji Toksisitas Rumput Laut *Eucheuma spinosum* .

3. Hasil penelitian sudah dipresentasikan dalam Seminar “ The 3rd International Conference on Operations Research 2018” dengan Theme : Optimal Decisions for Marine Tourism. Dilaksanakan oleh **IORA** bertempat di Manado pada tanggal 20-21 September 2018.

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Penelitian tahap II sampai saat ini sementara berjalan. Proses penelitian ini mengalami beberapa kendala, diantaranya pengambilan sampel di lokasi terhalang karena musim pancaroba menghancurkan rumput laut yang dibudidaya oleh petani, sehingga ketersediaan rumput laut yang dibutuhkan tidak tercukupi. Selanjutnya dalam proses pengujiannya, alat yang dibutuhkan mengalami kerusakan sehingga waktu pengerjaan sangat terlambat. Oleh sebab itu tahapan penelitian akan dilanjutkan untuk tahap pemurnian dan karakterisasi senyawa dari fraksi yang beraktifitas antioksidan dalam sisa waktu yang ada.

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan sementara yaitu :

- Rumput laut *Eucheuma spinosum* mengandung cukup banyak senyawa antioksidan yang berpotensi sebagai bahan pangan dan bahan baku farmasi. Hal ini dibuktikan dengan hasil **rendemen** masing-masing jenis sampel dihasilkan tertinggi pada ekstrak sampel etanol 50% yang dilakukan masaerasi sebesar **39,26%** .
- Hasil uji fitokimia terhadap sampel ekstrak rumput laut *E. spinosum* menunjukkan positif golongan senyawa metabolit sekunder adalah : Alkaloid, steroid, polyphenol, dan Flavonoid.
- Luaran yang dijanjikan di tahun pertama yaitu draft jurnal nasional sudah terpenuhi bahkan untuk luaran yang dipresentasikan adalah janji untuk usulan tahun kedua .

7.2 Saran

Penelitian aktifitas antioksidan rumput laut *E. spinosum* khususnya berkaitan dengan ekstraksi dan isolasi senyawa murni sangat penting dilanjutkan, mengingat bahan baku yang dihasilkan adalah bahan alam sumber bahan pangan yang bermanfaat baik bagi kesehatan dan sebagai bahan baku obat-obatan dalam bidang farmasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadi, W. 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Bumi Aksara
- Chew, Y.L., Y.Y. Lim, M. Omar, K.S. Khoo. 2008. Antioxidant activity of Three edible seaweeds from two areas in South East Asia. LWT 41 (2008) : 1067 – 1072.
- Cox. N., Abu-Ghannam N and S. Gupta., 2010. An Assesment of the Antioxidant and Antimicrobial Activity of Six Species Edible Fresh Seaweed. International Food Research Journal, 17:205 – 220.
- Damongilala, L.J., S.B.Widjanarko, E. Zubaidah and M.R.J. Runtuwene. 2013. Antioxidant Activity Against Methanol Extraction of *Eucheuma cotonii* and *Eucheuma spinosum* Collected From Nort Sulawesi Waters, Indonesia. Journal Food Science and Quality Management. ISSN 2224-6088. Vol. 17, 2013.
- Damongilala, L.J. 2013. Ekstraksi Senyawa Antioksidan Alga *Eucheuma cotonii* dan *E. spinosum* dari perairan Sulawesi Utara dengan menggunakan pelarut Metanol .Hibah Disertasi. DIKTI.
- Damongilala, L.J. 2014. Isolasi dan Elusidasi Struktur Senyawa Bioaktif rumput Laut *Eucheuma spinosum*. Magang Penelitian. Development and Upgrading of Universities in Improving The Quality and Relevance of Higher Education in Indonesia. Laboratorium penelitian Kimia –FMIPA universitas Padjadjaran, Bandung.
- Damongilala, L.J., S. Timbowo. 2016. Pengembangan Ekstrak Antioksidan Rumput Laut *Eucheuma spinosum* Sebagai Pangan Fungsional untuk Skala industri. Riset Unggulan Universitas (RUU). Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Dangeubun, J.L. 2007. Studi Komunitas dan Etnobotani Makrofit di Perairan Pesisir Kabupaten Maluku Tenggara dan Kepulauan-kepulauan Aru, Provinsi Maluku. Tesis. Universitas Sam Ratulangi Program Pasca Sarjana. Manado.
- Darmawan. A, Sundowo. A, Tajriah. S, dan Artanti. N. Uji Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Ekstrak Metanol Beberapa Jenis Benalu. Pusat Penelitian Kimia – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Kawasan PUSPIPTEK. Serpong – Tangerang.

- Dean, J.R. 1998. Extraction Methods For Enviromental Analysis. John Willey and Sons Ltd. New York.
- Lembaga Penelitian Universitas Sam Ratulangi. 2013. Rencana Induk Penelitian Universitas Sam Ratulangi 2011 – 2016.
- Gerung, G.S. 2002. Seaweeds Resources of Indonesia. Artikel ilmiah. Sam Ratulangi University, Faculty of Fisheries and Marine Science. Manado.
- Gerung, G.S. 2007. Study on Environment and Trials Cultivation of *Kappaphycus* and *Eucheuma* in Nain Island, Indonesia. Faculty of Fisheries and Marine Science Sam Ratulangi University, Manado.
- Goiris, K., K. Muylaert, I. Fraeye, I. Foubert, J.D. Brabanter and L.D. Cooman. 2012. Antioxidant potential of microalgae in relation to their phenolic and carotenoid content. J.Appl Phycol. DOI 10.1007/s10811-012-9804-6.
- Guedes, A.C., H.M. Amaro and F.X. Malcata. 2011. Microalgae as Sources of Carotenoids. Marine Drugs. ISSN 1660-3397.
- Sabina, H. and R. Aliya. 2009. Seaweed As A New Source of Flavone, Scutellarein 4-Methylether. Pakistan Journal Botany.,41(4): 1927-1930.
- Venkatesh R., S. Shanhti, K. Rajapandian, S. Elamathi, S. Thenmozhi, and N. Radha. 2011. Preliminary studi on Antixanthomonas activity, Phytochemical analysis, and Characterization of Antimicrobial compounds From *Kappaphycus alvarezii*. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. ISSN-0974-2441. Vol. 4, Issue 3. P 46 – 51.
- Supratman, U. 2010. Elusidasi Senyawa Organik, metode spektroskopi untuk penentuan struktur senyawa organik. Widya Padjadjaran. Bandung.
- Suryaningrum, D.T, T. Wikanta., dan H. Kristiani. 2006. Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Rumpun Laut *Halymenia harvenya* da *Euchema cottonii*. Jurnal Pascapanen an Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. Vol I No I. Hal. 51-63.
- Wang J., Young-De Yue, F. Tang and Jia Sun. 2012. TLC Screening for Antioxidant activity of Extract from Fifteen Bamboo Species and Identification of antioxidant Flavone Glycosides from Leaves of Bambusa. Textilis McClure. Molecules. ISSN 1420-3049. www.mdpi.com/journal/molecules. Vol. 17:12297-12311
- Widyaningsih, T. D. 2006. Pangan Fungsional Makanan untuk Kesehatan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Winarsi, 2007. Antioksidan Alami dan Radikal bebas. Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan. Kanisius. Yogyakarta.
- Winarti, Sri. 2010. Makanan Fungsional. Yokyakarta. Penerbit Graha Ilmu.
- Yoshie, S.T., Hsieh. Y.P., and T. Zusuki., 2003. Distribution of Flavonoid and Relatet Compounds From Seaweeds in Japan. Journal of Tokyo University of Fisheries. Vol. 89, pp.16.

- Yuan, V.Y and N.A. Walsh. , 2006. Antioxidant and antiproliferative activities of extract from a variety of edible seaweed. *Food and Chemical Technology* 44, 1144-1150.
- Yusa, I. K. S. A. 2000. Telaah Kandungan Pigmen Selama Pertumbuhan Alga Merah *Kappaphycus striatum* (Schmitz) Doty Dari Perairan Pesisir Pulau Nain. Skripsi. Universitas Sam Ratulangi, Fakultas Perikanan, program Studi Ilmu Kelautan. Manado.
- Zailanie, K. 2011. Studi Kandungan dan Identifikasi Fucoxantin Alga Coklat Dari Desa Padike Kecamatan Talango, Kepulauan Madura. Disertasi. Program Doktor Ilmu Pertanian, Minat Teknologi Hasil Perikanan. Program Pascasarjana. Universitas Brawijaya. Malang.

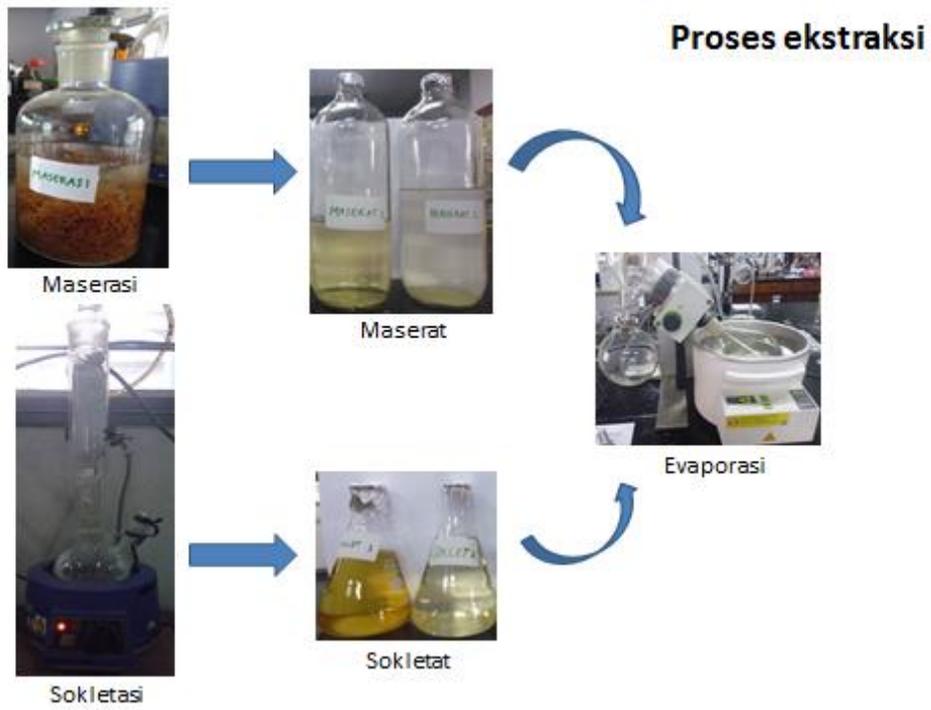
Lampiran 1. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian



Rumput Laut *Eucheuma spinosum*



Ekstraksi dengan Maserasi/Perendaman sampel dalam berbagai konsentrasi pelarut





Proses Evaporasi



Sampel Ekstrak



Uji Antioksidan Metode DPPH

Lampiran 2. Data Hasil Uji Aktifitas Antioksidan RL *E. spinosum*

Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan ekstrak Metanol 50% alga merah *Eucheuma spinosum*

Konsentrasi	Abs dan Ulangan		% Inhibisi		Rata-rata % inhibisi
	1	2	1	2	
50 ppm	0,656	0,640	21,531	23,444	22,487
100 ppm	0,603	0,611	27,870	26,913	27,391
150 ppm	0,537	0,543	35,765	35,047	35,406
200 ppm	0,437	0,442	47,727	47,129	47,428
250 ppm	0,371	0,382	55,622	54,306	54,964

Control DPPH Metanol Abs: 0,836

Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan ekstrak Metanol 95% alga merah *Eucheuma spinosum*

Konsentrasi	Abs dan Ulangan		% Inhibisi		Rata-rata % inhibisi
	1	2	1	2	
50 ppm	0,611	0,605	26,913	27,631	27,272
100 ppm	0,585	0,595	30,023	28,827	29, 425
150 ppm	0,554	0,540	33,732	35,406	34, 569
200 ppm	0,503	0,449	39,832	40,311	40, 071
250 ppm	0,355	0,365	57,535	56, 339	56,937

Control DPPH Metanol Abs: 0,836

Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan ekstrak Etanol 50% alga merah *Eucheuma spinosum*

Konsentrasi	Abs dan Ulangan		% Inhibisi		Rata-rata % inhibisi
	1	2	1	2	

50 ppm	0,472	0,453	39,719	42,145	40,932
100 ppm	0,409	0,415	47,765	46,998	47,381
150 ppm	0,366	0,379	53,256	51,596	52,426
200 ppm	0,305	0,324	61,047	58,174	59,610
250 ppm	0,295	0,276	62,324	64,750	63,537

Control DPPH Etanol Abs : 0,783

Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan ekstrak Etanol 95% alga merah *Eucheuma spinosum*

Konsentrasi	Abs dan Ulangan		% Inhibisi		Rata-rata % inhibisi
	1	2	1	2	
50 ppm	0,455	0,435	41,890	44,444	43,167
100 ppm	0,392	0,385	49,936	50,830	50,383
150 ppm	0,329	0,335	57,982	57,215	57,598
200 ppm	0,273	0,285	65,134	63,601	64,367
250 ppm	0,239	0,228	69,476	70,881	70,178

Control DPPH Etanol Abs : 0,783

Lampiran 3. Draft jurnal

Full Paper :

Aktifitas Antioksidan dan Uji Fitokimia Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma spinosum* dari Perairan Sulawesi Utara

Oleh :

Lena J. Damongilala¹, Fitje Losung², Defny S. Wewengkang³

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan¹, PS. Ilmu Kelautan,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,

PS. Farmasi-F.MIPA³ Universitas Sam Ratulangi

E-mail : ldamongilala@yahoo.com

Abstrak

Eucheuma spinosum termasuk rumput laut (RL) spesies alga merah yang sudah dibudidayakan dan digunakan sebagai bahan pangan sumber karagenan dan antioksidan. Senyawa antioksidan sangat diperlukan tubuh karena kemampuannya untuk menangkal radikal bebas yang menjadi sumber dari berbagai jenis penyakit. Senyawa antioksidan sebagai komponen metabolit sekunder memiliki aktifitas yang berbeda-beda. Selama ini penelitian terhadap alga laut masih sangat terbatas, hanya terhadap karagenan dan pigmen baik untuk industri maupun bahan ekspor. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan metode ekstraksi yang menghasilkan massa ekstrak dan aktifitas antioksidan terbaik, serta mengetahui berbagai senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam rumput laut *E.spinsum*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tahap ekstraksi menggunakan metanol, dengan membandingkan cara *maserasi* (*m*) dan *sokletasi* (*s*). Hasil ekstraksi diperoleh ekstrak methanol cair berwarna bening-kekuningan. Selanjutnya ekstrak tersebut dipekatkan dengan *rotaryevaporator*. Dengan *maserasi* terhadap RL kering (147,6 g) diperoleh massa ekstrak kental sebanyak *m*=4,18 g, sedangkan dengan *sokletasi* terhadap RL kering (147,8 g) diperoleh massa ekstrak kental sebanyak *s*=5,18 g. Ekstrak metanol hasil sokletasi lebih banyak dibandingkan dengan maserasi. Untuk mengetahui komponen senyawa dalam kedua ekstrak tersebut, dilakukan pemisahan menggunakan kromatografi kolom fase normal dengan pelarut *n-hexan-etilasetat* gradient 10%. Diperoleh dugaan bahwa fraksi yang mengandung **senyawa antioksidan** adalah fraksi *m-13* dan fraksi *s-8 s/d s-14*. Fraksi-fraksi ini memberikan **warna kuning** ketika dicelupkan ke dalam larutan DPPH. Untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam fraksi tersebut, dilakukan pengujian fitokimia. Hasil uji fitokimia diperoleh senyawa-senyawa : fenolik, flavonoid, triterpenoid, dan saponin.

Kata kunci : *Eucheuma spinosum*, antioksidan, fitokimia, maserasi, sokletasi

Antioxidant Activity and Phytochemical test of Red Algae *Eucheuma spinosum* Extract from North Sulawesi Waters

Abstract

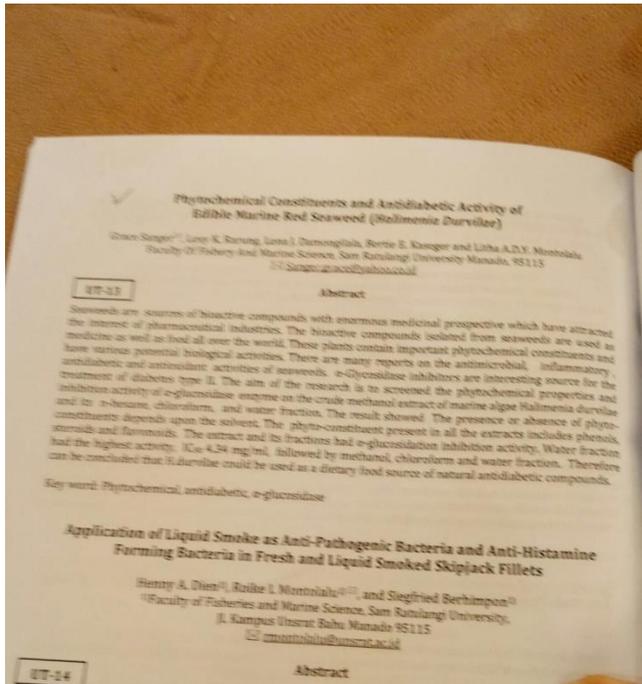
Eucheuma spinosum are marine red algae species already cultured and used as food for their carrageenan and antioxidant. Antioxidant compounds are much needed by human body, for their role in inhibiting the formation of free radicals that are the source of various diseases. As secondary metabolites component, antioxidant

compounds have different activities. Presently, the studies on marine algae are still limited on the carrageenan content and pigments, either for the industry or export.

The objectives of this research are to compare extraction methods which are able to produce extract mass and to find out the best antioxidant activity, also to know various secondary metabolites in algae *E. spinosum*. Methods in this research are extraction stages using methanol, to compare maceration method (m) and Soxhlet method (s). The result of extraction is liquid extract with yellow-transparent color. By rotary evaporator result concentrated extract mass m = 4.18 g for maceration dry marine red algae (147.6 g), and concentrated extract mass s = 5.18 g for Soxhlet dry marine algae (147.8 g). Methanol extract by Soxhlet higher than maceration. To know the component of compounds in extracts, using separation by Column Chromatography (CC) normal phase, with *n*-hexane-ethyl acetate solvents gradient 10%. The compounds indicated as an antioxidant are fraction m-13 and fraction s-8 up to s-14. These fractions have yellow color if immersed in DPPH solvent. To know the compounds categories in fractions used phytochemical test. By phytochemical test obtained compounds : phenolics, flavonoids, triterpenoids, and saponins.

Keywords : antioxidant, Eucheuma spinosum, maceration, Soxhlet, , phytochemical.

Lampiran 4. Bukti Presentasi Oral



Lampiran 5. Penulisan & Penerbitan Buku Teks



Lampiran 6. Bukti Sertifikat HKI


REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia, berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta yaitu Undang-Undang tentang perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra (tidak melindungi hak kekayaan intelektual lainnya), dengan ini menerangkan bahwa hal-hal tersebut di bawah ini telah tercatat dalam Daftar Umum Ciptaan:

I. Nomor dan tanggal permohonan : EC00201704261, 10 Oktober 2017

II. Pencipta
Nama : **LENA J DAMONGILALA, FITJE LOSUNG, dkk**
Alamat : PERUM MALALAYAG INDAH , MANADO, Sulawesi Utara, 95162
Kewarganegaraan : Indonesia

III. Pemegang Hak Cipta
Nama : **LENA J DAMONGILALA, FITJE LOSUNG, dkk**
Alamat : PERUM MALALAYANG INDAH, MANADO, Sulawesi Utara, 95162
Kewarganegaraan : Indonesia

IV. Jenis Ciptaan : Karya Tulis

V. Judul Ciptaan : **EKSTRASI SENYAWA ANTIOKSIDAN RUMPUT LAUT EUCHEUMA SPINOSUM SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL DARI PERAIRAN SULAWESI UTARA**

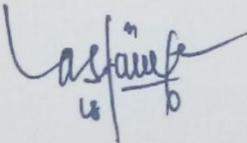
VI. Tanggal dan tempat diumumkan : 10 Oktober 2017, di MANADO
untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia

VII. Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

VIII. Nomor pencatatan : 04234

Pencatatan Ciptaan atau produk Hak Terkait dalam Daftar Umum Ciptaan bukan merupakan pengesahan atas isi, arti, maksud, atau bentuk dari Ciptaan atau produk Hak Terkait yang dicatat. Menteri tidak bertanggung jawab atas isi, arti, maksud, atau bentuk dari Ciptaan atau produk Hak Terkait yang terdaftar. (Pasal 72 dan Penjelasan Pasal 72 Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta)

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR HAKCIPTA DAN DESAIN INDUSTRI



Dr. Dra. Erni Widhyastari, Apt., M.Si.
NIP. 196003181991032001

