



**SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TERAPAN
(Semnas-Sinta 2018)**



**FMIPA UNIVERSITAS SAM RATULANGI
MANADO, 20-21 SEPTEMBER 2018**

PANITIA SEMNAS SINTA IV 2018

- Penanggung jawab : Prof. Dr. Benny Pinontoan, M.Sc
(Dekan)
- Pengarah : Ir. Feky R. Mantiri, M.Sc, PhD
(Wakil Dekan Bidang Akademik)
Drs. Adey Tanauma, M.Si
(Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan)
Djoni Hatidja, S.Si, M.Si
(Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni)
- Ketua : Dr. Sendy B. Rondonuwu, M.Si
- Wakil Ketua : Dr. Dewa G. Katja, M.Si
- Sekretaris : Lidya I. Momuat, S.Si., M.Si
- Bendahara : Scni H. J. Tongkukut, S.Si., M.Si
- Sie. Sekretariat : 1. Dr. Ratna Siahaan, M.Si (Koordinator)
2. As'ari, S.Si., M.Si
3. Pience V. Maabuat, S.Si., M.Si
4. Vanda S. Kamu, S.Pd., M.Si
5. Aditya Yudistira, S.Si., M.Si., Apt
6. Widya Astuty Lolo, S.Farm., M.Si., Apt
- Sie. Seminar dan Acara: 1. Dr. Gerald H. Tamuntuan, S.Si., M.Si (Koordinator)
2. Dolfie P. Pandara, S.Pd., M.Si
3. Marina F. O Singkoh, S.Pi., M.Si., M.Sc
4. Guntur Pasau, S.Si., M.Si
5. Paulina V. Y. Yamlean, S.Si., M.Kes., Apt
- Sie. Publikasi : 1. Handy I. R Mosey, S.Si., M.Si (Koordinator)
2. Hesky Stevy Kolibu, S.Pd., M.T
3. Victor L. Titiheru, SE
- Sie. Prosiding : 1. Dr. Hanny F. Sangian, S.Pd., M.Si (Koordinator)
2. Dra. Nio Song Ai, M.Si., Ph.D
3. Ir. Audy Wuntu, M.Si
4. Dr. Henry F. Aritonang, M.Si
5. Drs. Parluhutan, S.Si., M.Si

JADWAL PEMAKALAH DAN ASAL INSTANSI

1. PERIKANAN DAN KELAUTAN

ID	WAKTU	PEMAKALAH	JUDUL	INSTANSI
MAR-1		CAROLUS P. PARUNTU, ANTONIUS P. RUMENGAN, DEBRY C.A. LINTONG	Daya Saing Produk Unggulan Sektor Kemaritiman Sulawesi Utara dalam Rangka Implementasi Masyarakat Ekonomi ASEAN	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado
MAR-2		FITRIA F. LUNGARI, EUNIKE I. KUMASEH	Karakteristik dan Hubungan Ukuran Utama dengan Sistem Katir Perahu <i>Pumpboat</i> Nelayan Pesisir Teluk Tahuna	Politeknik Negeri Nusa Utara
MAR-3		OCKSTAN J. KALESARAN, CYSKA LUMENTA	Kandungan Mineral Tepung Cangkang Kerang <i>Pinctada margaritifera</i>	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
MAR-4	13.30-14.20	INNEKE F.M RUMENGAN, NETTY SALINDEHO, FALLEN B. SANDANA, DAN ALDIAN H. LUNTUNGAN	Penerapan Teknologi Pengasapan dengan Aplikasi Nanokitosan sebagai Pengawet Alami pada Ikan Cakalang Asap	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
MAR-5		HENRY J. KUMAJAS, PATRICE N.I. KALANGI, REVOLS D. CH. PAMIKIRAN	Kajian Teknologi Lampu Bawah Air sebagai Upaya Peningkatan Hasil Tangkapan Nelayan Bagan	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
MAR-6		DEISLIE R.H KUMAMPUNG	Identifikasi Mikroorganisme yang Hidup dalam Media <i>in vitro</i> Alga, Pencegahannya dan Struktur Sel <i>Gracilaria edulis</i> Menggunakan TEM	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
MAR-7		ANTONIUS P. RUMENGAN	Komposisi dan Kandungan Pigmen	Fakultas Perikanan dan

		CAROLUS P. PARUNTU, LOSUNG FITJE	Klorofil pada Daun Mangrove Jenis <i>Rhizophora mucronata</i> dari perairan Teluk Manalu	Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
MAR-8	14.20-15.10	DARUS SAADAH J. PARANSA, KURNIATI KEMER, ANTONIUS RUMENGAN , ESTHER ANGKOUW , DESY M H. MANTIRI	Aktivitas Analgesik dari Ekstrak Tumbuhan Mangrove <i>Sonneratia ovata</i> dan <i>Sonneratia alba</i> J. Smith yang Diujikan pada Mencit <i>Mus musculus</i>	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
MAR-9		HENKY MANOPPO, REINY A. TUMBOL, HENGKY J. SINJAL, FEBY S.D. SARAGIH, INTAN A. NOVITARIZKY	Isolasi dan Seleksi Bakteri Probiotik dari Usus Ikan Lele untuk Meningkatkan Performa Pertumbuhan Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.)	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
MAR-10		LOSUNG FITJE, R.E.P. MANGINDAAN, DEISKE SUMILAT DAN ELVI L.GINTING, BOOBY ABJUL	Antibakteri dari Jamur pada Sponge	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
MAR-11		G. SANGER, L.K. RARUNG, B.E. KASEGER	Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Rumput Laut	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
MAR-12		DARUS SAADAH J. PARANSA, DESY M H. MANTIRI, KURNIATI KEMER, ANTONIUS RUMENGAN	Teknik Pengujian Kromatografi Lapis Tipis Dengan Pengembang Berbeda Untuk Penentuan Jenis Pigmen Karotenoid Dari Ekstrak Kepiting Batu	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
MAR-13		VIVIE Y. KATUUK, FRANS F. TILAAAR, BILLY T. WAGEY, DESY M. MANTIRI, GREVO G. GERUNG,	Variasi Morfologi Lamun <i>Thalassia hemprichii</i> (Ehrenberg.) (Scherson) terhadap Lokasi dan Jenis	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado

		LILIBETH A. BUCOL	Substrat di Perairan Provinsi Sulawesi Utara, Indonesia	
MAR-14		BILLY T. WAGEY, FRANS F.TILAAAR, RENI L. KRECKHOFF	Studi Vegetasi Lamun di Kawasan Taman Nasional Bunaken sebagai Stabilisasi Ekosistem dan Penyimpanan Karbon dalam Upaya Mitigasi Perubahan Iklim	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
MAR-15	15.10 16.00	LUSIA MANU, GASPAR D. MANU, JEFFRIE F.MOKOLENSANG	Morfologi Delta Sungai Tondano	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
MAR-16		WILHELMINA PATTY, FRANSISCO PANGALILA, REFINDO ARUNDAA	Profil Parameter Oseanografi Fisik Perairan Sekitar Rakit di Teluk Amurang	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
MAR-17		SINJAL HENGKY JULIUS,NOVIE PANKIE PANGEMANAN, SARTJE LANTU SURIA DARWISITO	Pengaruh Ascorbyl Phosphate Magnesium dan Implantasi dengan Estradiol-17 β Terhadap Perkembangan Gonad dan Ketahanan Hidup Larva Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
MAR-18		WENDY ALEXANDER TANOD, UUN YANUHAR, MAFTUCH, DIDIT KUSTANTIO DEWANTO, DAN YENNY RISJANI	Identifikasi Profil Bioaktif dan Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Karang Lunak Asal Teluk Palu Sulawesi Tengah	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado

AKTIFITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIMIKROBA RUMPUT LAUT**Sanger G*., Rarung L.K.*, Kaseger B.E.*.**

*Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Unsrat Manado . 95115

sanger.grace@yahoo.co.id*Abstrak*

Rumput laut sebagai sumber senyawa bioaktif dapat memproduksi berbagai jenis metabolik sekunder yang mempunyai aktifitas biologi spectrum luas sebagai antioksidan anti virus, anti jamur, dan antimikroba. Senyawa fenolik dalam tumbuhan penting dalam mekanisme pertahanan melawan invasi bakteri dan jenis-jenis stress lingkungan seperti radiasi cahaya atau sinar yang kuat. Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat oksidasi molekul lain. Tubuh tidak mempunyai sistem pertahanan antioksidatif yang berlebihan, sehingga jika terjadi paparan radikal bebas berlebihan tubuh membutuhkan antioksidan eksogen. Banyak dari senyawa rumput laut, seperti alginates, carrageenan and agar secara tradisional telah dimanfaatkan sebagai obat, pharmacology and industry dalam decade terakhir ini. Kekhawatiran terhadap efek samping penggunaan obat komersial sintetik yang tersedia saat ini, sebagai antioksidan maupun antibiotik, maka bahan alami menjadi alternatif yang terpilih. Meningkatnya pertumbuhan resistant sejumlah pathogen, bersama-sama dengan meningkatnya infeksi penyakit baru dan juga efek toksik dari penggunaan obat saat ini, maka penelitian saat ini banyak dilakukan untuk mencari novelty obat yang bertujuan untuk menemukan senyawa baru dengan aktifitas antimikroba. Senyawa bioaktif bahan alami mampu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan spesies oksigen reaktif (SOR) maupun oleh serangan bakteri.

Kata Kunci: metabolik sekunder, daya hambat.

PENDAHULUAN

Alga laut merupakan sumber senyawa bioaktif yang tinggi, seperti: karotenoid, protein, asam lemak esensial, serat makanan, vitamin dan mineral. Alga laut dan ekstraknya mempunyai beberapa komponen senyawa kimia protektif seperti senyawa fenol dan PUFA. Selain dapat dimakan, alga laut juga dimanfaatkan sebagai anti helmitik, pengobatan gumpalan, anti pembengkakan, antimikroba, antipiretik, analgesik, antiperadangan dan aktifitas antioksidan dan antidiabetes (Kim *et al.*, 2008).

Spesies oksigen reaktif (SOR) dihasilkan oleh organisme hidup selama metabolisme dalam bentuk superoksida anion ($O_2\cdot^-$), radikal hidroksil ($OH\cdot$), radikal alkoksil ($RO\cdot$), radikal peroksil ($ROO\cdot$), hydrogen peroksida (H_2O_2), nitrat oksida ($NO\cdot$), nitrat dioksida (NO_2), dan peroksinitrit ($OONO\cdot$). Nilai SOR yang berlebihan menyebabkan oksidasi biomolekuler yang mengakibatkan kerusakan sel, kematian dan *strees oksidatif*. *Stress oksidatif* menyebabkan berbagai jenis penyakit, seperti kanker, diabetes, arterisklerosis, katarak, parkinson dan dapat

menyebabkan inaktivasi enzim terganggu serta kerusakan oksidatif sistim selular (Yan *et al.*, 1999 dan Stief, 2003).

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat oksidasi molekul lain. Kekhawatiran terhadap efek samping antioksidan sintetik, maka antioksidan alami menjadi alternatif yang terpilih. Antioksidan alami mampu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan spesies oksigen reaktif, mampu menghambat penyakit degeneratif serta mampu menghambat peroksidasi lipid (Ganesan *et al.*, 2008)

Pelczar and Chan (2005), mengemukakan bahwa senyawa bioaktif anti bakteri bekerja dengan cara menghambat sintesis dinding sel, mengganggu sintesis protein, merusak membran sel dan mengganggu fungsi membran. Menurut Zuhud (2001) konsentrasi ekstrak yang terlalu kecil umumnya tidak menghasilkan zona hambat karena aktivitas anti bakteri sangat dipengaruhi oleh besar kecilnya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Semakin kecil nilai konsentrasi hambat minimum menunjukkan bahan uji semakin potensial sebagai antibakteri

Ramirez *et al.*, 2012, senyawa bioaktif yang telah diisolasi dari rumput laut mempunyai sifat bacteriostatik atau antibacterial, antivirus, antitumor, anti-inflamasi dan antifouling. Infeksi penyakit yang disebabkan bakteri adalah pembunuh terbesar anak-anak dan dewasa muda disebabkan oleh penggunaan antibiotik yang tidak menurut aturan (Abdelmohsen, 2010). Mikroorganisme berkembang dengan strategi baru untuk menginvasi kerja obat, yang mengakibatkan munculnya strain bakteri multi resisten, seperti methilcillin resisten pada *Staphylococcus aureus* dimana umumnya paling banyak melawan organism *resistant multi drug* pada pasien yang menggunakan fasilitas perawatan kesehatan non-rumah sakit. Meningkatnya pertumbuhan resistant sejumlah pathogen, bersama-sama dengan meningkatnya infeksi penyakit baru dan juga efek toksik dari penggunaan obat saat ini, maka penelitian saat ini banyak dilakukan untuk mencari novelty obat yang bertujuan untuk menemukan senyawa baru dengan aktifitas antimikroba.

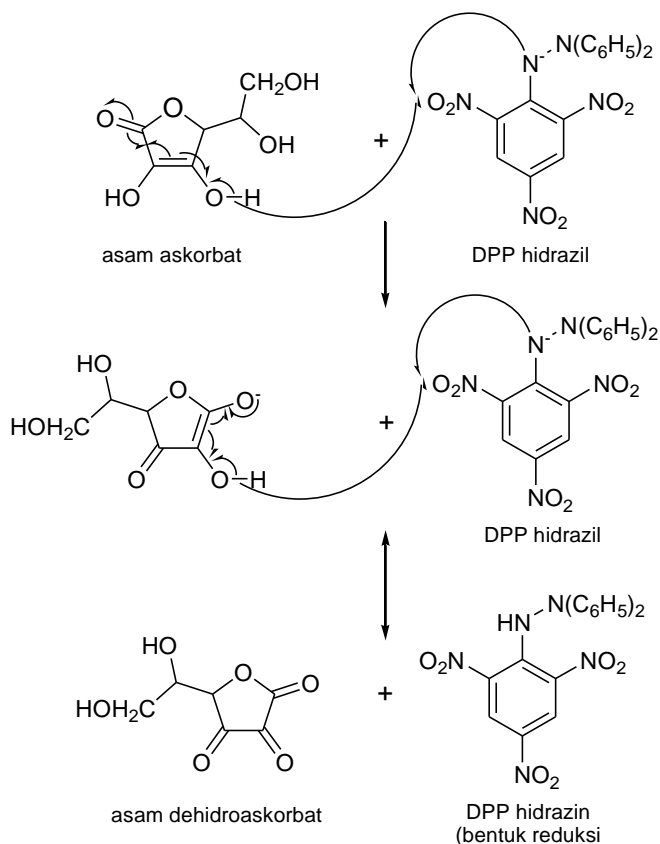
Menurut Armitage *et al.*, (2002) senyawa bioaktif bahan alamiah tersebar di beberapa bagian tanaman, seperti pada kayu, kulit kayu, akar daun, buah, bunga, biji dan serbuk sari. Untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang berpotensi sebagai bioaktif yang terkandung dalam jaringan tanaman, sebaiknya digunakan pelarut yang berbeda-beda tingkat polaritasnya. Jenis dan konsentrasi pelarut, suhu dan pH akan menentukan hasil ekstraksi, aktifitas daya hambat dan stabilitas senyawa bioaktif.

AKTIFITAS ANTIOKSIDAN.

Antioksidan alami umumnya berasal dari senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin dan tokoferol. Antioksidan berfungsi sebagai: a. penangkap radikal bebas, b. pengkelat logam, c. peredam terbentuknya singlet oksigen dan pereduksi ion-ion Fe. Secara umum antioksidan memiliki ciri-ciri sebagai berikut: a. Aman dalam penggunaan, b) tidak memberikan flavor, odor dan warna pada produk c) efektif pada konsentrasi rendah d) tahan terhadap proses pengolahan produk, c) berkemampuan antioksidan yang baik) tersedia dengan harga yang cukup murah (Acho *et al.*, 2002).

Beberapa senyawa antioksidan aktif dari algae laut yang telah diidentifikasi sebagai: phylopheophylin didalam *Eisenia bicyclis*, phlorotannin didalam *sargassum kjellamanianum*, fucoxantin didalam *Hijikia fusiformis* dan juga beberapa antioksidan terdapat dalam algae merah dan algae coklat (Ganesan *et al.*, 2007). Senyawa flavonoid dan polifenolat bersifat antioksidan, antidiabetik, antikanker, antiseptik, dan anti inflamasi, sedangkan senyawa alkaloid mempunyai sifat antineoplastik yang juga ampuh menghambat pertumbuhan sel-sel kanker (Sathivel *et al.*, 2008).

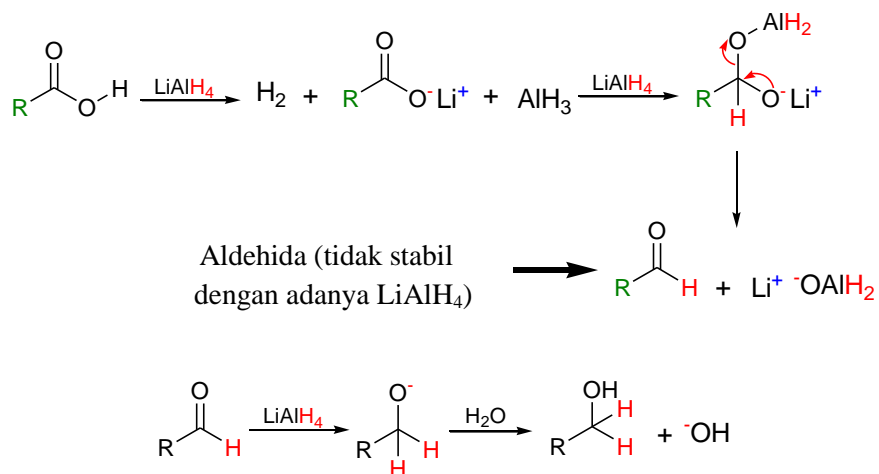
Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (Diphenylpicrylhydrazil) bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak rumput laut sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan merupakan kemampuan suatu senyawa atau ekstrak untuk menghambat reaksi oksidasi yang dapat dinyatakan dengan persen penghambatan. Parameter yang dipakai untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah harga konsentrasi efisien atau *efficient concentration* (EC_{50}) atau *Inhibition Concentration* (IC_{50}), yaitu: konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan % penghambatan 50%. Zat yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi, akan mempunyai harga EC_{50} atau IC_{50} yang rendah (Gurav *et al.*, 2007). Contoh mekanisme kerja antioksidan dengan molekul DPPH seperti reaksi DPPH dengan vinil karboksilat (asam askorbat) (Gambar 1). Asam askorbat adalah antioksidan multi fungsi dengan aktifitas memadamkan singlet oksigen, mereduksi radikal bebas, radikal antioksidan primer, dan mengeluarkan molekul oksigen karena kehadiran ion logam (Acoh dan Min, 2008).



Gambar 5.35. Mekanisme Reaksi Asam Karboksilat dengan DPPH.

Daya Reduksi atau FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) adalah pengukuran aktifitas antioksidan berdasarkan kemampuan senyawa antioksidan didalam sampel untuk mereduksi senyawa ferri (III) menjadi senyawa Ferro (II) didalam reaksi redoks kolorimetrik yang meliputi transfer single elektron. Daya reduksi dianggap sebagai indikator potensial yang signifikan untuk mengetahui aktifitas antioksidan sebuah senyawa atau sampel. Kehadiran reduktan (seperti antioksidan), menyebabkan reduksi Fe^{3+} /ferricyanat kompleks menjadi bentuk ferrous. Karena itu melalui pengukuran pembentukan Perl's Prussian blue pada 700 nm jumlah Fe^{2+} dapat dimonitor (Chew *et al.*, 2008).

Menurut Hildebrandt *et al.*, 2013, asam karboksilat dapat mereduksi logam dan akan membentuk keton, aldehida dan alkohol. Mekanisme reduksi asam karboksilat dengan lithium aluminium nitrat (Gambar 2) sebagai berikut: pertama-tama terjadi reaksi asam basa dimana terbentuk anion asam karboksilat. Anion asam karboksilat secara nukleofilik diserang oleh sebuah hidrat yang disuplai oleh aluminium hidrat, yang akan membentuk kompleks karbonil oksigen oleh sisa aluminium. Eliminasi oxoaluminium anion hidrat menghasilkan aldehid. Karbon karbonil aldehid masih bersifat elektrofilik, karena itu secara nukleofilik diserang oleh anion berikut yang disuplai oleh hidrat aluminium lithium, sehingga hidrolisis terjadi menghasilkan alkohol primer



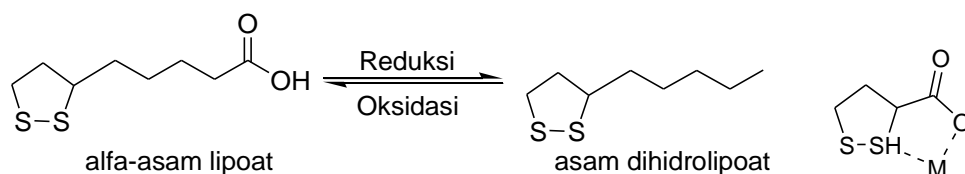
Gambar 5.36. Mekanisme Reduksi Lithium Aluminium oleh Asam Karboksilat (Hildebrandt *et al.*, 2013).

Polifenol adalah senyawa pereduksi dan bersama-sama dengan pereduksi lain seperti *dietary fiber*, vitamin C, E dan karotenoid, adalah antioksidan yang berfungsi melindungi jaringan tubuh melawan *stress oksidatif*, yang berhubungan dengan patologi seperti kanker, penyakit jantung koroner dan peradangan. Asam askorbat, askorbil palmitat, asam erithorbat, natrium erithorbat dan sulfit mencegah oksidasi melalui meremdam oksigen dan bertindak

sebagai reduktan (Acoh dan Min, 2008). Asam askorbat merupakan senyawa yang utama bertanggung jawab meredam radikal HO[•]. Isolasi *Turbinaria spp* menghasilkan senyawa yang mempunyai kemampuan mereduksi, yang ternyata sangat esensial untuk melindungi sistim biologi (Matanjun *et al.*, 2008).

Pengkelat Ion atau FIC (*Ferrous Ion Chelating*) yaitu pengukuran aktifitas antioksidan berdasarkan pengikatan antioksidan pada ion logam. Ekstrak dengan kemampuan mengikat logam lebih tinggi akan mencegah atau menghambat reaksi, seperti tipe reaksi Fenton yang menghasilkan radikal hidroksil reaktif. Beberapa logam berat dengan valensi lebih dari 2 (Fe, Cu, Mn, Cr, Ni, V, Zn, Al) menyebabkan oksidasi melalui reaksi katalisa radikal bebas. Pengkelat yang baik mempunyai beberapa sifat yaitu kelarutan dalam air harus tinggi, resisten pada biotransformasi, kemampuan mencapai sisi logam, sanggup berada dalam kapasitas mengkelat pada pH cairan tubuh dan bersifat membentuk kompleks logam yang toksisitasnya lebih rendah dari ion logam bebas (Swaran, 2009).

L-2-oxothiazolidin-4-asam karboksilat atau asam lipoat (AL) adalah turunan thiazolidin, berfungsi meningkatkan sistein dan GSH. α -asam lipoat direduksi menjadi asam dihidro lipoat (DHAL) oleh lipoamide dehidrogenase (5.38). DHAL adalah thiol yang reaktif mereduksi GSSG menjadi GSH juga mempengaruhi tingkat oksidasi thioeredoksin dan protein lain yang mengandung thiol (Park *et al.*, 2012).



Gambar 5.38. Mekanisme Pengkelat Ion Asam Lipoat (Swaran, 2009).

Sifat mengkelat ion DHLA membantu tubuh membersihkan toksin tercernak yang terakumulasi yang dapat menyebabkan kematian sel karena pecahnya lisosom. Besi intralisosom yang mengkatalisa reaksi Fenton dapat merusak membran lisosom. Pengaruh antioksidan AL melalui interaksi dengan radikal peroksil, radikal askorbil vitamin C. AL meregenerasi GSH dari GSSG dan asam dihidrolipoat (DHLA), mendaur ulang (*recycling*) asam askorbat dan dihidroksi asam askorbat (DHAA). DHAA juga membentuk kembali vitamin C (Swaran, 2002).

Menurut Chakraborty *et al.*, 2013, alga laut mengandung senyawa polifenolik seperti phlorotannin yang bereaksi sebagai penangkap elektron dan bertanggung jawab sebagai sifat antioksidan multifungsi seperti penangkap radikal hidroksil, radikal peroksil atau radikal superoksida, ekstrak alga laut coklat memiliki aktifitas peredam H₂O₂. Menurut Yoshie *et al.*, 2002, komposisi senyawa fenol dan senyawa fenolik lainnya akan berbeda antar spesies alga

laut, seperti pada *Halimeda spp.* Jumlah yang sangat besar pada *H.macroloba* adalah epigallokatekin sebesar 20.000 ppm berat kering. Asam kafeat dan hesperidin hanya terdapat pada *H.macroloba*. *Katecol* pada *H.macroloba* 5 kali dari *H.opuntia*. Miricetin dan morin pada *H.macroloba* rata-rata 2 kali lebih besar dari *H.opuntia*. Menurut Chandini *et al.*, 2008, senyawa fenolik umumnya ditemukan didalam tumbuh-tumbuhan dan dilaporkan mempunyai beberapa aktifitas biologi termasuk aktifitas antioksidan. Jenis-jenis senyawa fenolik yang terdapat dalam alga laut adalah *katekin, epikatekin, epigallokatekin, katekin gallat, epikatekin gallat, epigallokatekin gallat, quercitrin, hesperidin, miricetin, morin, luteolin, quercetin, apigenin, kaempferol, baicalein* dan senyawa fenol yang lain adalah *asam kafeat* dan *katechol*.

Menurut Zubia *et al*, 2007, Activities antioksidan dari beberapa jenis alga laut merah, hijau dan coklat, menunjukkan bahwa alga laut hijau tergolong tinggi, seperti pada *H. monile* dengan nilai EC₅₀ 6.17 mg/ml. Alga laut merupakan sumber yang kaya berbagai antioksidan alami. yang mempunyai aktifitas sebagai penangkap elektron, Senyawa-senyawa seperti polifenol, flavonol, flavonol glukosida dan phlorotanin terdapat pada ekstrak metanol alga laut merah dan coklat. Keunikan dari molekul skeletonya dan strukturnya mengkontribusi aktifitas antioksidan yang kuat (Zakaria *et al.*, 2011).

Kemampuan mengkelat Fe²⁺ alga laut karena kehadiran senyawa non-fenolik, seperti karbohidrat yang ada dalam ekstrak alga laut. Molekul dengan hidroksil, sulfhidril, karbonil dan golongan fosfat memiliki konfigurasi gugus fungsi yang menguntungkan didalam kemampuan mengkelat Fe²⁺. Senyawa-senyawa asam fenolik, quercetin, flavonoid, dan glikosida fenolik dapat mengkelat ion logam transisi seperti Fe²⁺. Senyawa-senyawa aktif ini dapat mempunyai pengaruh sinergis, berperan penting mengatur aktifitas antioksidan melalui penghambatan oksidasi dan pengaruh pengkelat ion (Ahn *et al.*, 2004).

Menurut Sanger *et al.*, 2013, hasil analisa kadar total fenol aktifitas antioksidan alga laut segar *Gracillaria salicornia, Sargasum olygocystum, Turbinaria decurens, Halimeda macroloba* dan *Halimena durvilae* menunjukkan bahwa: kadar total fenol bervariasi dari 2.07±0.33 sampai 18.83±0.77 g equivalen asam galat (GAE) per 100 gr sampel. *H.durvilae* mempunyai kadar total fenol dan DPPH tertinggi, *G. salicornia* mempunyai daya reduksi tertinggi dan Aktifitas pengkelat Ion tertinggi terdapat pada rumput laut *S. oligocystum T.decurens* dan *H. macroloba*.

Chew *et al.*, 2008, melaporkan bahwa konsentrasi pelarut mempengaruhi akan kandungan senyawa bioaktif. Kadar total fenol *Padina antillarum* (algae coklat) *Caulerpa racemosa* (alga hijau) dan *Kappaphycus alvarzii* (algae merah) yang diekstrak dengan pelarut metanol dengan konsentrasi 20, 50 dan 100% menunjukkan bahwa pada ekstrak metanol 50% semua jenis rumput laut mempunyai kadar fenol tertinggi (masing-masing 2130±240; 144±22 dan 115±35 mg GAE/100 g sampel kering) sedangkan pada konsentrasi ekstrak metanol 100% mempunyai kadar total fenol terendah (masing-masing 1240±98; 96.5±4.7 dan 28.4±1.1). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi pelarut yang terlalu tinggi akan merusak senyawa bioaktif.

AKTIVITAS ANTIMIKROBA.

Spesies alga memiliki senyawa yang bersifat bakterisidal atau bakteriostatik. Senyawa antibakteri yang ditemukan didalam algae, meliputi: asam amino, terpenoid, phlorotannin, asam acrylat, senyawa fenolik, steroid, keton terhalogenasi, alkana, polisulfida siklik dan asam lemak. Didalam sejumlah besar alga laut aktifitas antibakteri disebabkan karena kehadiran asam acrylat, phlorotanin, terpenoid dan sterol (Sudjatha *et al.*, 2012). Aktifits antibakteri alga karena kemampuannya untuk mensintesa senyawa nitrogen dan diterpen pada Chlorophyceae; nitrogen, diterpen dan terpen halogenat pada Rhodophyceae dan metabolik aromatik pada Pheophyceae.

Rumput laut *Halimeda renchii* dan *Euchema cottonii* merupakan salah satu bahan alami yang tidak menimbulkan resistansi untuk mengatasi vibriosis karena memiliki metabolit sekunder yang dapat membunuh bakteri. Bahan aktif yang dikeluarkan oleh *Halimeda* sangat efektif untuk mencegah serangan predator dan bakteri (antifouling) (Hendri, 2008). Iskandar *et al*, 2009 aktivitas anti bakteri ekstrak etanol rumput laut *Euchema cottonii* lebih potensial terhadap *Bacillus cereus* dibandingkan terhadap *Escherichia coli*. Hal ini dapat dilihat dari nilai konsentrasi hambat minimumnya masing-masing yaitu untuk *Bacillus cereus* sebesar 0,1% dan *Escherichia coli* sebesar 0,5 %. Pada konsentrasi 0,05% ekstrak *Euchema cottonii* mempunyai daya hambat paling baik terhadap bakteri *Vibrio parahaemolyticus* yaitu dengan diameter zona hambat sebesar 5,75 mm. Ekstrak *Halimeda renchii* yang diujikan terhadap *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio Alginolyticus*, dan *Vibrio charcariae* memiliki zona hambat tertinggi terhadap *V. parahaemolyticus*, sebesar 16,7 mm. Ekstrak *Euchema cottonii* yang diujikan terhadap *V. parahaemolyticus*, *V. Alginolyticus*, dan *V. charcariae* memiliki zona hambat tertinggi terhadap *V. parahaemolyticus* yaitu sebesar 24,1 mm (Purnama dkk., 2011)

Ekstrak metanol dan etanol rumput laut *Euchema denticullatum* dan *Kappaphycus alvarezii* mempunyai daya antibakteri terhadap *Aeromonas hydrophila* dan *Vibrio harveyii*. Ekstrak *E. denticullatum* dengan pelarut metanol memiliki daya hambat lebih luas dibanding ekstrak dengan pelarut etanol terhadap *A. hydrophila* (19.43±0,55 mm). Ekstrak *E. denticullatum* dengan pelarut metanol memiliki daya hambat lebih luas dibanding ekastrak *K. alvarezii* terhadap *V. harveyii* (19.85±0,23 mm). Asam heksadekanoat merupakan senyawa paling dominan dijumpai pada ekstrak rumput laut *K. alvarezii*, dan *E. denticullatum* yang diekstrak menggunakan pelarut metanol. (Wryanto, 2008)

Jenis edible rumput laut *Laminaria digitata*, *Laminaria saccharina*, *Himanthalia elongata*, *Palmaria palmata*, *Chondrus crispus* and *Enteromorpha spirulina* telah diuji kapasitas antioksidan dan antimikroba menggunakan beberapa jenis pelarut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol *H. elongata* mempunyai kadar total fenol tertinggi 151.3 mg GAE/g dan juga aktifitas DPPH tertinggi (IC₅₀ 0.125µg/ml ekstrak. *H. elongata* juga mengandung total tannin dan total flavonoid tertinggi 38.34 mg CE/g and 42.5 mg QE/g. Ekstrak metanol rumput laut menghambat bakteri pembusuk dan patogen makanan *Listeria monocytogenes*, *Salmonella abony*, *Enterococcus faecalis* dan *Pseudomonas aeruginosa*, kecuali ekstrak *C. crispus*. Ekstrak metanol rumput laut merah dan hijau kering mempunyai aktifitas lebih rendah dari rumput laut coklat. *H. elongate* mempunyai aktifitas antimikrba tertinggi.

Antimikroba rumput laut merah dan hijau mempunyai aktifitas tinggi menggunakan pelarut acetone dan etanol melawan *E. faecalis* dan *C. crispus* (Cox *et al.*, 2010)

Rumput laut terutama memproduksi terpen dan fenolik yang bermanfaat untuk kesehatan manusia, hewan dan produksi pertanian. Aktifities antimikroba 10 jenis rumput laut : *Styopodium zonale*, *Laurencia dendroidea*, *Ascophyllum nodosum*, *Sargassum muticum*, *Pelvetia canaliculata*, *Fucus spiralis*, *Sargassum filipendula*, *Sargassum stenophyllum*, *Laminaria hyperborea* dan *Gracilaria edulis* diujikan pada *Colletotrichum lagenarium* dan *Aspergillus flavus*. Ekstrak *S. zonale*, *L. dendroidea*, *P. canaliculata*, *S. muticum*, *A. nodosum* and *F. spiralis* signifikan menghambat pertumbuhan *C. lagenarium* tetapi tidak signifikan menghambat pertumbuhan *A. flavus*. Senyawa Terpen terdapat semua ekstrak yang dideteksi dengan TLC, sedangkan senyawa fenolik terdapat hanya pada ekstrak *P. canaliculata*, *A. nodosum* dan *S. muticum*. Analisa dengan kolom kromatografi diikuti dengan GC/MS terpenes neophytadiene, cartilagineol, obtusol elatol; dan ester etill hexadecanoat teridentifikasi pada ekstrak *L. dendroidea* (Peres *et al.*, 2012)

Menurut Sudjatha *et al.*, 2012 Keberadaan nutrient, ephyteal debris dan sekresi membuat rongga mulut merupakan habitat yang baik sejumlah besar bakteri mulut seperti *streptococci*, *Lactobacilli*, *Staphylococci*, *Corynebacteria* dengan sejumlah besar anaerob ,seperti bacteriosida. Plague adalah biofilm yang terdapat pada permukaan gigi. Akumulasi plague menyebabkan dental *caries* yang akan mengakibatkan penyakit ginggifitas dan periodontal. Penelitian saat ini menunjukkan bahwa bakteri mulut berkontribusi meningkatkan serangan jantung, stroke dan penyakit paru-paru. Dan memungkinkan kelahiran bayi premature pada beberapa perempuan.

Senyawa kimia komersial yang tersedia mengobati mikroflora intestinal dan mulut mempunyai efek samping seperti muntah, diare dan gigi berwarna. Penelitian saat ini menunjukkan bahwa produk bahan alami, baik ekstrak tanaman atau senyawa yang diisolasi seperti esensial oil, bagian tanaman dan preparasi beberapa rumput laut menunjukkan pengaruh pencegahan bakteri. Senyawa antimikroba yang disekresikan oleh alga mempunyai aktifitas biologi spectrum luas sebagai anti bakteri, anti jamur, anti virus, antineoplastik, anti fouling, antiinflamasi, antitumor, citotoksik, antimitotik. *Chaetomorpha antennina*, *Cladospora fascicularis*, *Spongomorpha indica* dan *Ulva vasciata* (*Chlorophyceae*) melawan bakteri mulut *Streptococcus mutant*, *Streptococcus mitis*, dan *Actomyces viscoccus* yang terdapat pada permukaan gigi, Rumput laut ini kaya akan asam acrilat dan asam lemak jenuh dan tak jenuh. Berdasarkan pengujian activities antibakteri rumput laut ini, yang diuji pada bakteri pathogen, menunjukkan bahwa *Ulva vasciata* mempunyai aktifitas antioksidan lebih besar dari *C. antennina*, *C. fascicularis*, *S. indica* melawan *S.mitis*, dan *A. viscoccus*, sedangkan *C. antennina* dan *S. indica* hanya menghambat *A. viscoccus*. Hasil analisis menunjukkan bahwa microba mempunyai senyawa antibakteri potensial melawan pathogen mulut yang dapat digunakan sebagai food aditif, pencuci mulut, permen karet untuk mencegah dan mengobati *caries* dental (Sudjatha *et al.*, 2012)

DAFTAR PUSTAKA

- Acoh, C.C. and Min B.D. 1997. Food Lipid Chemistry. In Nutrition Biotechnology, New York: Marcel Dekker Inc.
- Ahn, C.B., Joon Y.J. and Kang D.S. 2004. Free Radical Scavenging Activity of Enzymatic Extract from a Brown Seaweed *Scytophon lomentaria* by Electron Spin Resonance Spectrometry. Journal of Food Research International 37: 253-258.
- Armitage, D.B., Hettarachy, N.S. and Monssor M.A. 2002. Natural Antioxidants as a Component of an Egg Albumin Film in the Reduction of Lipid Oxidation in Cooked and Uncooked Poultry. J.Food Science 67 : 631 – 634.
- Chandini, S.K, Ganesan, P. and Baskhar, N. 2008. In Vitro Antioxidant Activities of Three Selected Brown Seaweeds of India. Science Direct. Food Chemistry, 107:707-713.
- Chew, Y.L., Lim, Y.Y., Omar, M. and Khoo, K.S. 2008. Antioxidant Activity of Three Edible Seaweeds from Two Areas in South East Asia. Science Direct LWT, 41: 1067-1072.
- Cox, S., Abu-Ghannam, N. And Gupta, 2010. An Assessment Of The Antioxidant And Antimicrobial Activity Of Six Species Of Edible Irish Seaweeds International Food Research Journal 17: 205-220 (2010)
- Ganesan, P, Kumar, C.S., and Baskar, N. 2008. Antioxidant Properties of Methanol Extract and Its Solvent Fraction Obtain from Selected Index Red Sea Weeds. Journal Science Direct. Bioresources Technology 99(2008) 2717-2723.
- Gurav, S., Deshkar, N., Gulkari, V. N., Duragkar, A. and Patil, A. 2007, Free Radical Scavenging Activity of *Polygala chinensis* Linn, *Pharmacologyonline*, 2 : 245-253.
- Kim, M.S., Kim, J. Y.W., Choi, H. and Lee, S. S. 2008. Effects of Seaweed Supplementation on Blood Glucose Concentration, Lipid Profile, And Antioxidant Enzyme Activities in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. Nutr Res Pract. Summer; 2(2): 62–67.
- Peres J.C.F., De Carvalho L.R., Gonzalez E., Berian L.O.S., Felicio J.D., 2012. Evaluation Of Antifungal Activity Of Seaweed Extracts Ciênc. Agrotec., Lavras, V. 36, N. 3, P. 294-299, Maio/Jun., 2012
- Pelczar MJ, dan Chan ECS. 2005. Dasar-dasar Mikrobiologi 2 UI-Press. Jakarta
- Purnama R., Melki, Wike Ayu EP, Rozirwan. 2011 Potensi Ekstrak Rumput Laut *Halimeda renchii* dan *Euchema cottonii* Sebagai Antibakteri *Vibrio* sp. Maspari Journal 02 (2011) 82-88
- Ramírez R.N.A., González A.A., Guerrero C.J.H., Acosta B.G., Souza J.M.B., Véron B., Pope J. and Hellio C. 2012. Antimicrobial and antifouling activities achieved by extracts of seaweeds from Gulf of California, Mexico Hidrobiológica 2012, 22 (1): 8-15
- Sathivel, A, Raghavendran H.R.B, Srinivasan, P. and Devaki, T. (2008) Antiperoxidative And Anti-Hyperlipidemic Nature of Ulva Lactucacruce Polysaccharide On D-Galactosamine Induced Hepatitis In Rats. Food Chem Toxicol., 46:3262–3267.
- Sanger G. 2013. . Widjanarko, S.B., Kusnadi, J. and Berhimpon S. 2013 Antioxidant Activity of Methanol Extract of Seaweeds Obtained from North Sulawesi. 2013. Food Science and Quality Management. Vol. 19. ISSN 2224-6088 (Paper).
- Sujatha L., Govardhan T.L., Rangaiah G.B. 2012. Antibacterial activity of Green Seaweeds on oral bacteria. Indiana J. of Natural Product and Resources. Vol. 3(3). P. 328-333.

- Yoshie, Y., Wand, W., Hsieh, Y.P. and Suzuki, T. 2002. Compositional Difference of Phenolic Compounds between two Seaweeds, *Halimeda spp.* J.Tokyo Univ Fish, 88:21-24.
- Zakaria N.A., Ibrahim, D. Sulaiman, S. F. and Supardy, N. A. 2011 Assessment of Antioxidant Activity, Total Phenolic Content and *In vitro* Toxicity of Malaysian Red Seaweed, *Acanthophora spicifera*. *J. Chem. Pharm. Res.*, 2011, 3(3):182-191.
- Swaran, J.S.F. 2009. Structural, Chemical and Biological Aspects of Antioxidants for Strategies Against Metal and Metalloid Exposure. *Oxid Med Cell Longev.* 2(4): 191–206.
- Zuhud A.M. 2001. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kedawung Terhadap Bakteri Patogen. Bogor. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* Vol.XII
- Wiyanto D.B., 2008. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii* Dan *Eucheuma Denticullatum* Terhadap Bakteri *Aeromonas Hydrophila* Dan *Vibrio Harveyii*. *Jurnal Kelautan Dan Teknologi.* Vol 3(1)