



Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime



Alamat Jurnal: <https://ejournal.upi.edu/index.php/kemaritiman>

Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Secara Kualitatif Pada Ekstrak Rumput Laut *Eucheumma cottonii*

Himawan Prasetyo*, Agung Setyo Sasongko, Dinnar Dwi Fahira, Tiofanni Ayuningsih

Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung, Jawa Barat

Correspondence: E-mail: prasetyo.himawan@upi.edu

ABSTRACT

This study aims to analyze the content of bioactive compounds and antioxidant activity qualitatively of *Eucheumma cottonii* seaweed. Solar drying and paraneet covered were applied to the drying method of *E. cottonii* seaweed so that the bioactive components were not damaged. The extraction process used 70% ethanol as solvent. The analysis included yield, phytochemical, and antioxidant activity assay using DPPH (*Diphenylpicrylhydrazyl*) reagent, which was carried out in several dilution treatments such as crude extract, 10- and 100-times dilution with ethanol solvent. Bioactive compounds (phytochemicals) and antioxidant activity were measured qualitatively by the resulting colour changes. The extraction process of *E. cottonii* produces an extract yield of 9.232%. The results of the phytochemical qualitatively assay showed that the seaweed extract of *E. cottonii* contained bioactive compounds such as alkaloids (Wagner, Dragendorff, Mayer), flavonoids, saponins, and tannins. The ethanol extract of *E. cottonii* seaweed has strong antioxidant activity as indicated by the colour change of the DPPH reagent to yellowish up to 10 times dilution. *E. cottonii* seaweed, through the solar drying process and covered with paraneet, can be an alternative source of natural products with bioactive compounds and antioxidant activity.

© 2023 Kantor Jurnal dan Publikasi UPI

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received 07 003 2023

First Revised 14 003 2023

Accepted 09 004 2023

First Available online 25 005 2023

Publication Date 01 006 2023

Keyword:

antioxidant, drying, *eucheumma cottonii*, extract, phytochemical

1. PENDAHULUAN

Rumput laut atau algae yang dikenal dengan nama *internasional seaweed* merupakan bagian terbesar dari tanaman laut. Rumput laut adalah tanaman tingkat rendah yang tidak memiliki perbedaan susunan kerangka seperti akar, batang dan daun yang sejati dan lebih dikenal dengan nama tumbuhan talus (Berhimpon, 2001). Masyarakat menggunakan rumput laut hanya sebagai sayuran dan bahan yang tidak berbahaya untuk dimakan. Seiring dengan berjalannya waktu, pengetahuan tentang pengolahan rumput laut pun semakin berkembang tidak hanya untuk keperluan pangan saja namun diberbagai bidang seperti farmasi, kosmetik dan industri menggunakan rumput laut.

Salah satu jenis rumput laut yang telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan bahan tambahan pangan yaitu *Eucheuma cottonii*. Rumput laut ini mengandung banyak senyawa bioaktif yang telah dimanfaatkan pada bidang kosmetika (Dolorosa et al., 2017). Manfaat lain dari rumput laut yaitu sebagai sumber antioksidan alami dari produk lokal. Antioksidan berdasarkan sumbernya dibagi menjadi dua yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintesis. Antioksidan sintesis telah banyak digunakan, namun penggunaan dalam jumlah berlebihan dapat menimbulkan efek samping (Cahyadi, 2006).

Klasifikasi *Eucheuma cottonii*:

Divisi	: Rhodophyta
Kelas	: Rhodophyceae
Ordo	: Gigartinales
Familia	: Solieriscaeae
Filum	: Eucheuma
Genus	: <i>E. Cottonii</i>



Gambar 1. Rumput laut *Eucheuma cottonii*

Rumput laut merupakan salah satu produk hasil perairan yang banyak mengandung senyawa bioaktif yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan alami. Rumput laut *Eucheuma cottonii* juga mengandung mikronutrien alami berupa vitamin A, B1, B2, B12, C, D, E, F, K, mineral dan asam lemak yang baik bagi kesehatan tubuh (Necas dan Bartosikova, 2013). Ekstrak metanol *E. cottonii* mengandung senyawa bioaktif berupa flavonoid, fenol dan alkaloid sebagai antioksidan yang mampu menangkal aktivitas peroksida (H₂O₂) (Karpanai et al., 2014). Aktivitas antioksidan rumput laut *E. cottonii* memiliki nilai IC₅₀ sebesar 105,04 µg/ml dengan kandungan komponen bioaktif berupa flavonoid, fenol, hidrokuinon dan triterpenoid (Nurjanah et al., 2015).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menetralkan dan meredam radikal bebas, serta menghambat terjadinya proses oksidasi sel tubuh, sehingga dapat mencegah atau mengurangi terjadinya kerusakan sel (Abdul et al., 2005). Radikal bebas dapat menyebabkan

sel menjadi rusak dan menyebabkan berbagai jenis penyakit degeneratif dan penuaan dini. Antioksidan dapat mencegah terjadinya oksidasi pada komponen nutrisi seperti asam lemak dan protein dengan cara mendonorkan elektron dan memutus reaksi berantai radikal bebas (Murray et al., 2009). Oleh karena itu, antioksidan sangat bermanfaat bagi kesehatan dan berperan penting untuk mempertahankan kualitas produk pangan.

Pengeringan merupakan proses yang dilakukan untuk mengurangi kadar air pada suatu bahan. Proses pengeringan dilakukan untuk meningkatkan masa simpan dan mencegah pertumbuhan patogen seperti bakteri dan kapang. Namun, proses pengeringan panas dapat berpotensi untuk merusak komposisi kandungan senyawa bioaktif (Suryaningrum et al., 2006). Beberapa komponen bioaktif diketahui kurang stabil terhadap panas (Robinson, 1995). Proses pengeringan dapat mempengaruhi kandungan komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan yang dimiliki. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan secara kualitatif rumput laut *Eucheuma cottonii* yang dikeringkan menggunakan sinar matahari dengan ditutupi paranet.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Sumberdaya Kelautan dan Perikanan Prodi Pendidikan Kelautan dan Perikanan UPI Kampus Serang pada Tanggal 25 April 2022.

2.1 Ekstraksi

Ekstraksi sampel dilakukan secara maserasi, ditimbang sebanyak 50 g serbuk rumput laut *Eucheuma cottonii*, kemudian direndam dalam 500 mL etanol 70% selama 5 hari. Hasil disaring dengan kertas saring Whatman No. 42 sehingga diperoleh filtrat. Filtrat yang diperoleh kemudian dievaporasi untuk mendapatkan ekstrak etanol. Ekstrak hasil evaporasi dimasukan ke dalam oven sampai menjadi ekstrak kental lalu didinginkan dalam desikator sebelum ditimbang dan analisis lebih lanjut.

2.2 Uji Fitokimia

2.2.1 Flavonoid

Sebanyak 2 ml ekstrak ditambahkan dengan 2 mL n-heksana kemudian akan muncul 2 lapisan yaitu lapisan asam dan lapisan basa. Tambahkan metanol sebanyak 1 mL, lapisan yang digunakan untuk uji yaitu lapisan asam. Tambahkan 5 tetes HCL dan 0,5 serbuk mg, kemudian kocok dengan kuat. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga.

2.2.2 Saponin

Sebanyak 1 ml ekstrak ditambahkan 2 mL air sambil dikocok selama 1 menit, lalu ditambahkan 2 tetes HCl. Amati busa yang terbentuk, jika tetap stabil hingga ± 7 menit, maka ekstrak positif mengandung saponin.

2.2.3 Tanin

Sebanyak 1 ml ekstrak ditambahkan 10 tetes FeCl₃ 1%. Ekstrak positif mengandung fenol apabila menghasilkan warna hijau, merah kecoklatan, biru atau hitam pekat.

2.2.4 Alkaloid

Sebanyak 1 ml ekstrak dimasukkan pada masing-masing tabung reaksi. Tabung reaksi 1 ditambahkan pereaksi Dragendorff sebanyak 5 tetes. Tabung reaksi 2 ditambahkan pereaksi Wagner sebanyak 5 tetes. Pada tabung reaksi 3 ekstrak terlebih dahulu ditambahkan 3 sampai 5 tetes H₂SO₄ pekat lalu dikocok hingga terbentuk dua lapisan. Fraksi asam (atas) diambil, kemudian ditambahkan pereaksi Mayer. Apabila terbentuk endapan menunjukkan bahwa

sampel tersebut mengandung alkaloid, dengan pereaksi Mayer memberikan endapan berwarna putih-kekuningan, pereaksi Dragendorff memberikan endapan berwarna kuning, merah atau jingga dan pereaksi wagner memberikan endapan berwarna coklat.

2.2.5 Steroid/ Triterpenoid

Sebanyak 1 ml ekstrak ditambahkan cloroform. Larutan dikocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Setelah itu ditambahkan pereaksi Lieberman-Buchard sebanyak 10 tetes. Steroid memberikan warna biru atau hijau, sedangkan triterpenoid memberikan warna merah atau ungu.

2.3 Uji aktivitas antioksidan kualitatif DPPH

Kemampuan sampel uji dalam meredam proses oksidasi radikal bebas DPPH (*1,1 diphenyl-2-picrylhidrazyl*) dalam larutan methanol. Reaksi ini dapat diamati melalui perubahan warna larutan pereaksi DPPH dari ungu menjadi kuning (Molyneux, 2004).

2.4 Persiapan larutan uji dan kontrol

Sebanyak 9,8 mg DPPH ditimbang, kemudian dilarutkan dalam metanol hingga volume 50 mL (konsentrasi 200 ppm). Vitamin C sebagai kontrol positif dilarutkan dengan etanol 1 : 1. Lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 2 ml. setelah itu direaksikan dengan larutan DPPH sebanyak 4 ml. larutan akan bereaksi menimbulkan warna kuning jernih ditandakan karena vitamin C mengandung aktivitas antioksidan tinggi sehingga dijadikan sebagai kontrol positif pada pengujian aktivitas antioksidan.

2.5 Persiapan pengenceran ekstrak kasar

Pembuatan larutan pengenceran ekstrak etanol *Eucheuma cottonii* dengan pengenceran 10 kali dan pengenceran 100 kali. Pengenceran 10 kali dilakukan dengan mencampurkan ekstrak kasar *E. cottonii* sebanyak 0,1 ml dan 0,9 ml etanol, kemudian pengenceran 100 dibuat dengan menambahkan ekstrak kasar *E. cottonii* sebanyak 0,01 ml pada 0,99 ml etanol.

2.6 Analisis Kualitatif Aktivitas Antioksidan

Sebanyak 2 mL larutan sampel ekstrak kasar *Eucheuma cottonii* dan larutan pengenceran ekstrak 10 kali dan pengenceran 100 kali kedalam tabung reaksi. Tambahkan 4 mL larutan pereaksi DPPH sedikit demi sedikit pada masing-masing tabung reaksi, kemudian amati perubahan warnanya. Aktivitas antioksidan ditandai dengan adanya perubahan warna yang terbentuk dari masing masing sampel uji menjadi kuning (Molyneux, 2004).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN





3.1 Rendemen ekstrak




Rumput laut *Eucheuma cottonii* yang diekstraksi secara maserasi 2 x 24 jam dengan larutan etanol 70 % perbandingan 1:10 (m:v) menghasilkan filtrat 1000 mL dan setelah melalui evaporasi diperoleh berat rendemen sampel 92,32 gram atau sebesar 9,232%. Presentase rendemen yang rendah menunjukkan komponen bioaktif yang terkandung di dalamnya juga rendah dan sebaliknya (Nurjanah et al., 2009). Kandungan rendemen yang rendah didapat karena proses evaporasi dilakukan untuk menghilangkan air dan sisa pelarut. Rendemen ekstrak yang kurang dari 10% kadar airnya akan meminimalisir tumbuhnya jamur dan kapang serta mempunyai daya simpan yang baik (Zainab et al., 2016).

3.2 Fitokimia kualitatif

Skринing fitokimia secara kualitatif dilakukan untuk mengetahui senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak. Prinsip dasarnya yaitu adanya reaksi pengujian warna dengan berbagai pereaksi yang digunakan (Harborne, 1996). Hasil skринing fitokimia secara kualitatif ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil fitokimia secara kualitatif ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii*

Senyawa aktif	Metode Uji	Hasil	Hasil Reaksi	Keterangan
Alkaloid		+++		
Dragendorff	Pereaksi Dragendorff	+		Endapan berwarna jingga
Wagner	Pereaksi Wagner	+		Perubahan warna menjadi warna coklat
Mayer	Pereaksi Mayer, H ₂ SO ₄	+		Endapan berwarna kekuningan
Flavonoid	HCL, Serbuk mg	+++		Endapan berwarna jingga

Tanin	FerCl ₃	+		Perubahan warna coklat kehitaman
Saponin	HCL	+++		Terdapat busa yang stabil lebih dari 7 menit
Triterpenoid/ Steroid	Pereaksi Lieberman- Buchard	-		Tidak ada perubahan

Keterangan

- +++ : Sangat Kuat (kandungan senyawa lebih banyak, warna sangat pekat)
- ++ : Kuat (mengandung senyawa, warna cukup pekat)
- + : Lemah (mengandung senyawa, sedikit berwarna)
- : Tidak terdapat senyawa

Kandungan senyawa alkaloid diuji menggunakan 3 pereaksi yaitu Dragendorff, Wagner dan Mayer. Hasil skrining (Tabel 1) menunjukkan ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* positif mengandung senyawa bioaktif alkaloid. Adanya alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih atau kekuningan dengan pereaksi Mayer, endapan jingga dengan pereaksi Dragendorff, dan endapan coklat dengan pereaksi Wagner. Pembentukan senyawa kompleks pereaksi dan ion logam mengakibatkan adanya endapan yang terbentuk, sehingga menunjukkan senyawa alkaloid sanggup untuk bergabung dengan logam yang memiliki atom yang lebih tinggi (Murtadlo, 2013).

Kandungan senyawa flavonoid pada rumput laut *Eucheuma cottonii* positif ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi jingga pekat. Hasil reaksi itu disebabkan adanya reaksi reduksi yang disebabkan oleh asam klorida dan magnesium (Simaremare, 2014). Hasil skrining (Tabel 1) menunjukkan *E. cottonii* menghasilkan perubahan warna jingga yang sangat pekat yang menunjukkan kandungan flavonoid yang tinggi. Ekstrak etanol *E. cottonii* dapat berperan sebagai sumber antioksidan dengan kandungan flavonoid yang tinggi. Identifikasi flavonoid menggunakan uji Wilstater, serbuk Mg dan asam klorida bereaksi membentuk gelembung H₂,

sehingga terjadi reaksi reduksi pada inti benzobiron. Reaksi yang dihasilkan terjadi perubahan warna menjadi merah atau jingga (Bhermana, 2020).

Identifikasi senyawa tanin pada rumput laut *Eucheuma cottonii* cenderung lemah, ditandai dengan perubahan warna coklat sedikit kehitaman (Tabel 1). Senyawa teridentifikasi tanin kuat akan ditandai dengan perubahan warna hijau kehitaman atau hitam pekat. Gugus fenolik pada senyawa tanin berikatan dengan ion Fe dari FeCl₃ membentuk senyawa yang kompleks yang memberi warna hijau kehitaman. Tanin juga memiliki peran biologis dari mulai pengendap protein hingga pengkkelat ion logam (Malangngi 2012).

Identifikasi Saponin pada rumput laut *Eucheuma cottonii* kuat ditandai dengan terbentuknya busa setelah dikocok selama kurang dari 2 menit. Terbentuknya busa dikarenakan senyawa saponin mempunyai gugus hidrofil yang berkaitan dengan air sedangkan gugus hidrofob mengikat oksigen diudara, dimana gugus polar berada diluar misel dan gugus non- polar berada di dalam miselia (Bhermana, 2020). Prinsipnya pada peristiwa ini, disebut adanya reaksi hidrolisis dengan ditandai dengan terbentuknya buih atau busa (Wardana dan Tukiran, 2016).









Rumput laut *Eucheuma cottonii* tidak teridentifikasi senyawa triterpenoid dan senyawa steroid karena tidak adanya perubahan warna dari raksi yang dihasilkan. Menurut Ergina, (2014) senyawa *triterpenoid/steroid* cenderung bersifat nonpolar yang dapat dihasilkan dari pelarut yang bersifat sama. Hasil tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan senyawa aktif pada ekstrak polar karena pelarut yang digunakan untuk proses ekstraksi senyawa aktif pada rumput laut *E. cottonii* adalah pelarut polar yaitu etanol. Pernyataan ini juga diperkuat karena triterpenoid merupakan salah satu senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan, biasanya larut dalam pelarut yang bersifat non polar.

Lantah *et al.*, (2017) melaporkan rumput laut *Eucheuma cottonii* tidak terdeteksi zat bioaktif yang diduga akibat pengeringan dibawah sinar matahari secara langsung. Panas dari paparan sinar matahari dapat berpotensi untuk merusak komposisi kandungan senyawa bioaktif yang ada di dalam sampel (Suryaningrum, *et al.*, 2006). Sharo *et al.*, (2013) melaporkan senyawa aktif pada rumput laut yang dikeringkan dengan cara dijemur dan diekstrak dengan pelarut etanol positif mengandung senyawa triterpenoid dan tidak mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, dan steroid. Alkaloid merupakan senyawa bioaktif yang memiliki sifat kurang stabil dalam panas (Robinson, 1995). Pada penelitian ini proses penjemuran rumput laut dilakukan menggunakan paranet, agar rumput laut saat dijemur tidak terpapar langsung oleh sinar matahari. Perlakuan penjemuran tersebut membuat senyawa bioaktif yang terdapat pada ekstrak rumput laut masih bisa teridentifikasi berupa, alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid.

3.3 Uji Aktivitas Antioksidan Kualitatif

Pengujian antioksidan menggunakan DPPH yang prinsipnya dengan mengukur pemudaran warna ungu menjadi kuning ketika diberi campuran ekstrak yang mengandung antioksidan. Pada penelitian ini dilakukan proses pengenceran 10, 100 kali serta ekstrak kasar tanpa pengenceran untuk menjadi variabel pembeda kandungan aktivitas antioksidan. Pada pengujian aktivitas antioksidan juga disertai dengan adanya Vitamin C sebagai kontrol positif. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan kisaran konsentrasi pengenceran yang tepat dan memiliki aktivitas antioksidan berdasarkan perubahan warna (uji kualitatif) hasil pengamatan aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antioksidan pada rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat

Sampel	Sebelum ditambahkan DPPH	Sesudah ditambahkan DPPH	Hasil	Keterangan
Vitamin C (Kontrol positif)			+++	Berwarna kuning cerah
Ekstrak kasar <i>E. cottonii</i>			+++	Berwarna kuning cerah
Sampel ekstrak dengan 10 x pengenceran			+	Berwarna ungu kekuningan
Sampel ekstrak dengan 100 x pengenceran			-	Berwarna ungu pekat

Keterangan

- +++ : Sangat kuat (terdapat aktivitas antioksidan sangat tinggi)
- ++ : Kuat (terdapat aktivitas antioksidan tinggi)
- +
-

Adanya aktivitas antioksidan pada ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi warna kuning. Semakin cerah perubahan warna kuning yang dihasilkan semakin kuat aktivitas antioksidannya. Hasil uji aktivitas antioksidan pada rumput laut *E. cottonii* dapat di lihat pada Tabel 2. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol rumput

laut *Eucheuma cottonii* pada pengenceran 100 x menunjukkan tidak terjadi perubahan warna atau warna ungu, pengenceran 10 x menunjukkan perubahan warna dari ungu pekat menjadi ungu pucat atau kekuningan, sedangkan pada ekstrak kasar rumput laut *E. cottonii* terjadi perubahan warna menjadi warna kuning. Menurut [Muharni et al., \(2013\)](#), apabila terjadi perubahan warna dari ungu menjadi kuning maka diindikasikan adanya reduksi senyawa radikal bebas dari DPPH yang direaksikan dengan sampel.

Hasil penelitian ini diperoleh adanya aktivitas antioksidan pada ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* menggunakan pereaksi DPPH dengan metode kualitatif berupa perubahan warna menjadi kuning. Senyawa aktif yang terkandung pada *E. cottonii* antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin memiliki potensi menangkal radikal bebas atau dapat berperan sebagai antioksidan. Senyawa yang paling kuat berperan sebagai antioksidan yaitu senyawa golongan fenol misalnya flavonoid. Menurut [Chew et al., \(2008\)](#), kandungan total fenolik pada sampel kering rumput laut *Kappapycus alvarezzi* (*E. cottonii*) menunjukkan kadar antioksidan dan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat.

4. KESIMPULAN

Ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* mengandung senyawa bioaktif berupa golongan flavonoid, alkaloid, saponin, tannin. Ekstrak etanol *E. cottonii* memiliki aktivitas antioksidan kuat yang dilihat berdasarkan perubahan larutan menjadi warna kuning saat direaksikan dengan pereaksi DPPH. Rumput laut *E. cottonii* melalui proses pengeringan sinar matahari dan penutupan dengan paranet dapat menjadi alternatif bahan alami yang memiliki senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan yang tinggi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, R, Sugeng, R. (2005). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*, L). *Agritech*, 25, 131-136.
- Berhimpon, S. (2001). Industri Pangan Hasil Bernilai Tinggi (*Valuable commodities*) Salah Satu Unggulan Agroindustri Sulalwesi Utara. *Jurnal Teknologi Pangan Indonesia*. Vol. 25.
- Bhermana, B. (2020). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rumput Laut *Glacilaria* sp. Asal Desa Neusu Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal AMINA*, (2)1: 1-5. <https://doi.org/10.22373/amina.v2i1.418>.
- Cahyadi W. (2006). *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Bumi Aksara, Jakarta. 297 hal.
- Chew, L., Lim, Y., Omar, M., Khoo, S. (2008). Antioxidant activity of Three edible Seaweeds From Two Areas in South East Asia. *LWT – Food Science and Technology*, 41(4)1067-1072. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2007.06.013>
- Dolorosa, M. T., Nurjanah, N., Purwaningsih, S., Anwar, E., Hidayat, T. (2017). Kandungan Senyawa Bioaktif Bubur Rumput Laut *Sargassum plagyophyllum* dan *Eucheuma cottonii* Sebagai Bahan Baku Krim Pencerah Kulit. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(3):632-644. doi:10.17844/jphpi.v20i3.19820.
- Ergina, E., Nurhayati, S., Pursitasari, I. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) Yang diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akad Kim*, 3(3):165-172.
- Harborne, J. B. (1996). *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Penerjemah: Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Terbitan Kedua. Bandung: Penerbit ITB. 71, 130 – 147, 259.

- Karpanai, S. B., Sobana, P. P., Chandrasekhar, M., John, V. S. (2014). Macro Algae (*Euचेuma cottonii* and *Sargassum* sp.) are Reservoirs of Biodiesel and Bioactive Compound. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Science*, 2:62-70.
- Lantah, P. L., Montolalu, L. A., Reo, A. R. (2017). Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(3), 73-79. <https://doi.org/10.35800/mthp.5.3.2017.16785>.
- Malangngi, L., Sangi, M., Paendong, J. (2012). Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* mill.). *Jurnal MIPA UNSRAT*, 1(1): 5-10. <https://doi.org/10.35799/jm.1.1.2012.423>.
- Molyneux P. 2004. The Use of The Stable Free Radical diphenylpicrylhydrazil (DPPH). For Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 26(2): 211-219.
- Muharni, M., Elfita, E., Masyita, M., (2015). Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak n-Heksana Batang Tumbuhan Brotowali (*Tinospora crispa* L.). *Molekul*, 10(1): 38-44. <http://dx.doi.org/10.20884/1.jm.2015.10.1.172>.
- Murray, R. K., Granner, D. K., Rodwell, V. W. (2009). *Biokimia Harper*, Edisi 27, Penerjemah: Andry Hartono. EGC, Jakarta.
- Murtadlo, Y. (2013). Isolasi, Identifikasi Senyawa Alkaloid Total Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* linn.) dan Uji Sitotoksik Dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Chem Info Journal*, 1 (1): 379-385.
- Necas, J, Bartosikova, L. (2013). Carragenan: A Review. *Veterinárni medicína*, 58(4):187-205. doi:10.17221/6758-VETMED.
- Nurjanah, N., Nurhayati, T., Aryanti, D., Nurjanah, H. (2009). Kajian Awal Potensi Ekstrak Spons Sebagai Antioksidan. *Jurnal Kelautan Nasional*, (2) 2: 43-51.
- Nurjanah. N., Nurilmala, N., Anwar, E., Luthfiyana, N., Hidayat, T. (2015). Identification of bioactive compounds seaweed as raw sunscreen cream. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: B. Life and Environmental Sciences*, 54 (4): 311-318.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan organik Tumbuhan Tinggi. Edisi Keempat*. Bandung: ITB. Hal 100- 150.
- Sharo, M., Ningsih, N., Nasichuddin, A., Hanapl, A. (2013). Uji Toksisitas dan Identifikasi Senyawa Ekstrak Alga Merah (*Euचेuma cottonii*) Terhadap Larva Udang *Artemia salina leach*. *Alchemy*, 2 (3) 170-177. <https://doi.org/10.18860/al.v0i0.2892>.
- Simaremare, S. (2014). *Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (Laportea decumana (Roxb) Wedd)*, [SKRIPSI]. Universitas Cenderawasih, Jayapura.
- Suryaningrum, D., Wikanta, T., Kristiana, H. (2006). Uji Senyawa Antioksidan dari Rumput Laut *Halymenia harveyana* dan *Euचेuma cottonii*. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 1 (1):51–63. <http://dx.doi.org/10.15578/jpbkp.v1i1.231>.
- Wardana, A., Tukiran, T. (2016). *Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kloroform Tumbuhan Gowok (Syzygium polycephalum)*. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya*. Hal 21– 26.
- Zainab, Z, Sulistyani, N, Anisaningrum, A. (2016). Penerapan Parameter Standarisasi Non Spesifik dan Spesifik Ekstrak Daun Pacar Kuku (*Lawsonia inermis* L.). *Media Farmasi*, 12(2): 212 – 226, <http://dx.doi.org/10.12928/mf.v13i2.7773>.