

Pemanfaatan Ekstrak Rumput Laut Untuk Meningkatkan Daya Simpan Hasil Perikanan

Hipit Putri Apriasih^{1*}, Salsabila Nurdini Sakinah², Muammar Dzulkarnain³, Rima Angelita⁴, Fitriani Widiastuti⁵, Tiara Tiara⁶

^{1,2,3,4,5,6}Akuakultur, Universitas Tidar, Indonesia

Email:¹hapitputri1013@gmail.com

²salsabilanurdinisakinah@gmail.com

³muammardzulkarnain00@gmail.com

⁴rimaangelita25@gmail.com

⁵fitrianiwidiastuti01@gmail.com

⁶tiarazulfany@gmail.com

*Penulis korespondensi

Riwayat artikel

diterima: 05-05-2021

direvisi: 26-06-2021

dsetujui: 27-06-2021

Kata kunci:

daya simpan, ekstrak rumput laut, hasil perikanan

Abstrak

Ekstrak rumput laut mengandung senyawa antibakteri yang dapat meningkatkan daya simpan hasil perikanan. Tujuan penulisan review jurnal ini adalah untuk memberikan gambaran terhadap jurnal dari penulis lain terkait ekstrak rumput laut yang dapat meningkatkan daya simpan hasil perikanan. Pembuatan ekstrak rumput laut ini dibuat dengan modifikasi penggunaan *freeze drier* untuk pengeringan sampel. Penggunaan ekstrak *Padina* sp. yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kandungan bakteri total dan nilai organoleptik keseluruhan fillet nila merah. Ekstrak *Padina* sp. memiliki aktivitas penghambatan terhadap bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa*. Karagenan *Euchemma cottonii* yang ditambahkan pada ekado ikan nila memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai hedonik dengan parameter kenampakan tekstur, dan kualitas kimia dengan parameter kadar air, kadar abu, dan kadar protein, sedangkan dalam bau, penampilan, rasa, dan kadar lemak tidak berpengaruh signifikan. Penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* pada dendeng daging lumat ikan tongkol memberikan mutu yang baik dan pada hasil uji hedonik dapat diterima dan disukai oleh panulis. Pemanfaatan ekstrak rumput laut sebagai bahan yang dapat meningkatkan daya simpan hasil perikanan akan meningkatkan nilai tambah dan daya saing dari rumput laut Indonesia. Disamping itu adanya pengembangan ekstrak rumput laut dapat menyelesaikan permasalahan terkait penyimpanan hasil perikanan yang diharapkan dapat bertahan lama.

Abstract

Seaweed extract contains antibacterial compounds that can increase the shelf life of fishery products. The purpose of writing this journal review is to provide an overview of journals from other authors related to seaweed extracts that can increase the shelf life of fishery products. This seaweed extract was made by modifying the use of a freeze drier for drying samples. The use of extracts of Padina sp. Different variations affect the total bacterial content and the overall organoleptic value of red tilapia fillets. Extract of Padina sp. has inhibitory activity against S. aureus and P. aeruginosa bacteria. Euchemma cottonii carrageenan added to tilapia mikado gave a significant effect on the hedonic value with parameters of appearance texture, and chemical quality with parameters of water content, ash content, and protein content, while in smell, appearance, taste, and fat content had no significant effect. . The addition of E. cottonii seaweed flour to tuna jerky gave good quality and the hedonic test results were accepted and liked by the authors. The utilization of seaweed extract as an ingredient that can increase the shelf life of fishery products will increase the added value and competitiveness of Indonesian seaweed. Besides

Keywords:

shelf life, seaweed extract, fishery products

Link artikel:



that, the development of seaweed extract can solve problems related to the storage of fishery products which are expected to last a long time.



© 2021 The authors

This is an open-access article under the CC-BY-NC-SA license

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Pendahuluan

Dewasa ini, hasil perikanan laut maupun tawar mengalami peningkatan permintaan. Peningkatan permintaan ikan didorong kesadaran masyarakat akan pentingnya mengkonsumsi ikan (Patra, 2017). Hal tersebut dikarenakan hasil perikanan memiliki sumber protein hewani dan dapat memenuhi gizi seimbang masyarakat. Hasil perikanan di Indonesia juga sangat melimpah akibatnya diperlukan penyimpanan yang mampu membantu ketahanan ikan dalam waktu tertentu. Maka muncul permasalahan baru terkait penyimpanan hasil perikanan yang diharapkan dapat bertahan lama.

Teknologi penyimpanan hasil perikanan sering mengalami permasalahan seperti ikan yang mudah rusak, berlendir, dan tidak lagi segar. Permasalahan tersebut disebabkan karena pada saat penyimpanan hasil perikanan masih terdapat bakteri. Bakteri dapat mudah berkembang karena daging ikan mengandung kadar air yang tinggi sehingga mudah mengalami kerusakan. Akibat adanya bakteri dalam jumlah besar akan menyebabkan timbulnya bau, dan kerusakan fisik pada ikan. Oleh karena itu perlu upaya penanganan dan pengendalian agar meningkatkan daya simpan hasil perikanan.

Menurut Yuniyanto et al. (2014). Rumput laut merupakan sumber antibakteri yang diperoleh dari senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya. Salah satu pemanfaatannya berupa ekstrak rumput laut yang diketahui mengandung senyawa anti bakteri yang diduga dapat meningkatkan daya simpan hasil perikanan. Jenis rumput laut yang diketahui mengandung senyawa anti bakteri yaitu *Sargasum* sp. (Cendra, 2017) dan *Gelidium* sp. yang dapat digunakan sebagai penghasil bioetanol dan antimikroba (Leksono, et al., 2018). Beberapa jenis rumput laut yang mengandung senyawa serupa yaitu *Caulerpa* sp., *Padina* sp. Sebagian ekstrak rumput laut sudah diuji oleh beberapa peneliti. Oleh karena itu review ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan ekstrak rumput laut untuk meningkatkan daya simpan hasil perikanan.

Metode Penelitian

Artikel ini ditulis menggunakan metode telusur pustaka. Penulis mencari dan mengumpulkan berbagai literatur yang berkaitan dengan ekstrak rumput laut yang dimanfaatkan dalam meningkatkan daya simpan berbagai produk perikanan. Setelah itu penulis menganalisis secara deskriptif mengenai cara pengaplikasian dan hasil penelitian dari berbagai sumber pustaka. Kemudian hasil dari analisis penulis disusun dalam artikel. Prosedur penelitian tindakan kelas ini direncanakan terdiri dari 2 (dua) siklus. Tetapi jika dengan dua siklus belum memenuhi apa yang diharapkan, peneliti mengambil tindakan kelas kembali. Setiap siklus dilaksanakan sesuai perencanaan dan harapan yang ingin dicapai. Sebagai langkah awal diadakan latihan soal untuk evaluasi. Untuk mengetahui sampai dimana tingkat kemampuan siswa tentang keanekaragaman makhluk hidup. Dari evaluasi tersebut diadakan refleksi untuk

menentukan tindakan selanjutnya. Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 siklus. Setiap siklusnya memiliki 4 tahapan yaitu (1) perencanaan, (2) tindakan, (3) pengamatan, dan (4) refleksi.

Hasil dan Pembahasan

a. Rumput laut yang digunakan untuk meningkatkan daya simpan hasil perikanan

Potensi rumput laut merah *Eucheuma cottonii* ini dapat dikembangkan dan dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan obat-obatan. Formulasi rumput laut merah *Eucheuma cottonii* dalam produk olahan ikan dilakukan dengan cara mensubstitusi tepung pada produk dengan rumput laut. Hal ini dikarenakan karagenan dalam rumput laut merah *Eucheuma cottonii* memiliki sifat yang sama dengan tepung tapioka, yaitu sebagai agen pembentukgel, pengental, dan penstabil (Amora dan Sukesih, 2013).

Penggunaan rumput laut sebagai substansi maka tekstur yang dihasilkan semakin lunak. Perubahan tekstur dikarenakan rumput laut mengandung keragenan yang memiliki kemampuan menyerap air yang tinggi. Tekstur suatu produk olahan ikan dipengaruhi oleh daya mengikat air, jika suatu produk Memiliki daya ikat air yang lebih besar maka akan terdapat sedikit air yang hilang selama proses pemasakan, sehingga tekstur akan menurun. Dalam kandungan tepung rumput laut juga dapat membuat kadar didalam olahan ikan menurun. (Masita dan Sukesih, 2015).

Rumput laut mengandung karagenan yang merupakan senyawa hidrokoloid memiliki kemampuan mengikat air, sehingga rumput laut mengandung air yang tinggi yaitu 84,55%. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Erikson (2013), pada bakso hasil substitusi tapioka dan penambahan rumput laut merah membuktikan bahwa kandungan protein pada *Eucheuma cottonii* mencapai 1,53%. Semakin banyak rumput laut yang digunakan semakin tinggi juga protein yang terkandung dalam produk olahan ikan tersebut. Rumput laut juga memiliki kandungan serat yang terletak pada alginat, agar dan keragian.

Kandungan protein yang tinggi dapat menyebabkan kantong-kantong dihasilkan semakin kecil. Hal ini terjadi karena padatnya kantong-kantong udara yang terisi oleh bahan lain yaitu daging ikan yang banyak mengandung protein. Sehingga menyebabkan volume pengembangan semakin kecil yang akhirnya dapat menyebabkan kerenyahan semakin menurun.

Eucheuma sp. dapat menghasilkan keraginan dan dapat dimanfaatkan sebagai stabilizer, thickener, pembentuk gel, dan pengemulsi yang mempunyai nilai jual yang tinggi. *Eucheuma cottonii* mengandung kadar iodium dan serat yang tinggi sekitar 0,1 – 0,15%. *Eucheuma cottonii* juga bisa dijadikan sebagai antioksidan untuk makanan manusia, kosmetik, dan makanan ikan dalam kegiatan akuakultur (Nawaly *et al.*, 2013). Selain itu *E.cottonii* juga mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenol dan saponin. Aktivitas antioksidan 145,89+-0,42 ppm, dan daya hambat 3,62+-0,4 mm. Terbentuknya zona hambat dikarenakan terdapat senyawa antibakteri yaitu flavonoid dan fenolik (Rahmi *et al.*, 2015).

Padina sp. merupakan rumput laut yang tergabung kedalam kelas *Phaeophyta* (rumput laut coklat) yang telah diketahui memiliki potensi menghambat penurunan mutu ikan selama penyimpanan. *Padina* sp. yang digunakan untuk meningkatkan daya simpan hasil perikanan berupa ekstrak etanolik dari metode ekstraksi menggunakan etanol berkisar 2-3% yang dijadikan sebagai rendemen hasil perikanan yang akan diawetkan. *Padina* sp. merupakan salah satu jenis rumput laut yang ekstraknya dapat digunakan untuk meningkatkan daya simpan hasil perikanan selama penyimpanan dingin maupun penyimpanan dalam suhu kamar (Husni, *et al.*, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Husni *et al.*, (2014) membuktikan bahwa *Padina* sp. Dapat menghambat kerusakan ikan nila merah dalam bentuk fillet yang terjadi akibat adanya aktivitas dan pertumbuhan bakteri psikotropik seperti *S. aureus* dan *P. aeruginosa* dalam jumlah besar yang dapat menimbulkan berbagai macam bau dan kerusakan fisik selama penyimpanan dingin karena memiliki senyawa antibakteri. Pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan hasil bahwa ekstrak *Padina* sp. Terhadap *S. aureus* memiliki zona hambat sebesar 13,7 mm, sementara ekstrak *Padina* sp. Terhadap *P. Aeruginosa* memiliki zona hambat 7 mm. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa luas zona hambat ekstrak *Padina* sp. Terhadap *S. aureus* lebih luas dibandingkan luasan zona hambat ekstrak *Padina* sp. terhadap *P. aeruginosa*.

Padina sp. Juga memiliki kemampuan untuk menghambat dan mengurangi resiko terjadinya kerusakan ikan yang disimpan dalam suhu kamar. Hal ini dibuktikan dalam penelitian yang dilakukan oleh Husni, *et al.*, (2015) yang menggunakan rendemen ekstrak etanolik *Padina* sp. Terhadap ikan kembung dalam bentuk fillet yang disimpan dalam suhu kamar mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan memperpanjang masa simpan fillet ikan kembung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah bakteri yang diberikan perlakuan ekstrak etanolik *Padina* sp. Lebih rendah dibandingkan tanpa pemberian ekstrak. Meskipun kandungan total bakteri pada daging ikan kembung yang disimpan dalam suhu kamar semakin meningkat seiring dengan lamanya penyimpanan, namun ikan yang diberi ekstrak etanolik *Padina* sp. Masih layak dikonsumsi hingga jam ke-6 karena kandungan maksimal bakteri pada jam tersebut belum melebihi ambang batas yang telah diatur dalam SNI untuk ikan agar dapat dikatakan segar dan layak konsumsi, sementara fillet ikan kembung yang tidak diberikan ekstrak etanolik *Padina* sp. pada jam ke-6 sudah tidak layak konsumsi.

b. Potensi Aplikasi ekstrak rumput laut pada hasil perikanan

Sifat dari hasil perikanan yang mudah rusak salah satunya adalah terjadi pada fillet nila merah sehingga diperlukan penyimpanan yang mampu membantu ketahanan ikan dalam waktu tertentu. Upaya yang dilakukan adalah dengan penyimpanan dingin dengan penambahan Ekstrak rumput laut yang diketahui memiliki manfaat meningkatkan daya simpan hasil perikanan. Ekstrak rumput laut yang digunakan adalah ekstrak dari *Padina* sp. dan *Euclima cottonii*.

Metode ekstraksi yang digunakan merujuk pada metode ekstraksi *Padina* sp. menggunakan etanol yang dilakukan Malingin *et al.* (2012) yang dimodifikasi dengan penurunan suhu evaporasi pada rotary evaporator yang menggunakan suhu 60°C dimodifikasi menjadi 40°C untuk mengurangi resiko terjadinya kerusakan senyawa yang terkandung dalam alga. *Padina* sp. yang sudah dikering-anginkan selama 48 jam dalam ruangan, terhindar dari sinar matahari langsung, dihancurkan hingga menjadi halus seperti tepung. Sampel sebanyak 1.150 g dimaserasi dengan etanol 95% sebanyak 3450 mL selama 24 jam dengan terus digoyang dalam waterbath pada suhu kamar (28-29°C) pada kecepatan 80-90 rpm. Ekstrak disaring dan residu dimaserasi kembali dengan cara yang sama menggunakan 1150 mL etanol (setengah volume pelarut awal) selama 24 jam. Filtrat hasil penyaringan kemudian dicampurkan dan dipekatkan dengan rotary evaporator pada suhu 40°C. Ekstrak pekat yang diperoleh kemudian dikeringkan dengan *freeze drier* selama 2x24 jam. Ekstrak kering yang didapat kemudian ditimbang dan disimpan pada suhu kurang lebih 20°C sampai dilakukan pengaplikasian pada fillet nila.

Pengaplikasian ekstrak *Padina* sp. pada fillet nila dilakukan dengan cara perendaman selama 30 menit dalam larutan ekstrak *Padina* sp. dengan berbagai konsentrasi yaitu: 0;

0,5%; 1%; 1,5%; dan 2%, kemudian disimpan pada suhu dingin ($\pm 6^{\circ}\text{C}$) selama 10 hari dengan selang waktu pengamatan setiap 2 hari.

Selain untuk meningkatkan daya simpan hasil perikanan, ekstrak rumput laut juga diketahui dapat meningkatkan kualitas produk olahan hasil perikanan, yang diterapkan pada ekado ikan nila dan dengan daging lumat ikan tongkol. Pada ekado ikan nila, ekstrak rumput laut yang ditambahkan berbentuk karagenan dari jenis *Euचेuma cottonii*. Penambahan karagenan ini dalam kadar 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%. Penambahan ini dilakukan pada proses pembuatan ekado ikan nila.

Pembuatan ekstrak mengacu dari Kordi dan Ghufan (2011) yang meliputi sortasi, pencucian, perendaman, penghancuran dan pengeringan. Setelah tahap pembuatan ekstrak selesai dilakukan, tepung rumput laut ini diaplikasikan pada daging ikan tongkol yang sudah dihaluskan dengan cara mencampurkannya pada daging halus. Tepung rumput laut jenis *E. cottonii*, diformulasikan dengan persentase masing-masing dari total daging 0; 2,5; 5; 7,5 dan 10%. Hasil formulasi ditambahkan bumbu-bumbu yang telah dihaluskan di antaranya: gula Sabu (15%), bawang merah (5%), bawang putih (1,5%), garam (2%), ketumbar (1,5%), lengkuas (2%), air asam jawa (3%) dan jahe (1%).

c. Hasil aplikasi ekstrak rumput laut dalam meningkatkan daya simpan hasil fillet ikan nila, ekado ikan nila, dan dendeng lumat ikan tongkol

Pengujian yang dilakukan adalah menguji aktivitas antibakteri ekstrak rumput laut jenis *Padina* sp. pada fillet ikan nila yang disimpan dalam suhu dingin, diperoleh hasil bahwa ekstrak *Padina* sp. berpengaruh terhadap aktivitas bakteri *P. aeruginosa* dan *S. aureus* yaitu dengan pengaruhnya terhadap diameter zona hambat bakteri tersebut. Data hasil pengujian ini disajikan oleh Husni *et al.*(2014) sebagai berikut :

Tabel 1. Diameter zona hambat ekstrak *Padina* sp. terhadap bakteri *P. aeruginosa* dan *S. aureus*

Sampel uji	Luas Zona Hambatan (nm)	
	<i>P. aeruginos</i>	<i>S. aureus</i>
<i>Padinas</i> sp.	7,4	17,3
Kontrol positif (<i>Amphilicin</i>)	11,2	21,6
Kontrol negatif (<i>etanol</i>)	-	-

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh hasil diameter zona hambat oleh ekstrak *Padina* sp. pada bakteri *S. aureus* lebih besar daripada zona hambat pada bakteri *P. aeruginosis*. Husni *et al.*(2014) menduga bahwa hal ini berkaitan dengan jenis bakteri *P. aureus* merupakan bakteri gram positif yang rentan terhadap ekstrak rumput laut dari pada bakteri *P. aeruginosis* yang merupakan bakteri gram negatif.

Padina sp. yang merupakan salah satu jenis alga laut memiliki senyawa yang memiliki potensi sebagai antibakteri. Menurut Abad *et al.*(2011) dalam alga laut memiliki senyawa sekunder sebagai antibakteri berupa peptida, fenol, dan terpena. Oleh karena itu, ekstrak *Padina* sp. berpotensi sebagai antibakteri. Bakteri yang merupakan salah satu faktor yang dapat membuat daya simpan hasil produk perikanan menjadi berkurang dapat dihambat pertumbuhannya oleh ekstrak *Padina* sp.

Uji yang dilakukan berikutnya adalah uji organoleptik pada fillet ikan nila. Uji ini terdiri dari kenampakan, bau dan tekstur fillet ikan nila yang diberi ekstrak *Padina* sp. Uji organoleptik kenampakan fillet ikan nila berdasarkan pengujian yang dilakukan Husni *et al.* (2014) menghasilkan penurunan seiring lamanya waktu penyimpanan. Fillet ikan nila menjadi lebih coklat setelah diberi perlakuan ekstrak *Padina* sp. Hal ini terjadi karena *Padina* sp. merupakan salah satu alga laut yang memiliki pigmen warna coklat. Uji kenampakan fillet ikan nila yang diberi perlakuan ekstrak ini memiliki nilai yang tidak jauh berbeda dengan fillet yang tidak diberi perlakuan. Sedangkan pada uji bau dan tekstur pada fillet ikan nila pada suhu dingin menghasilkan persentase ekstrak terbaik adalah pada 1 % dibandingkan dengan kontrol, perlakuan kontrol, 0,5%, 1,5% dan 2 % (Husni *et al.*, 2014).

Selain fillet ikan nila, terdapat pemanfaatan ekstrak rumput laut dalam bentuk karagenan (polisakarida dari hasil ekstraksi beberapa alga merah) pada ekado ikan nila. Pengujiannya berupa uji hedonik (kenampakan, bau, rasa, tekstur) dan uji mikrobiologi ALT. Berdasarkan uji yang dilakukan Sipahutar *et al.* (2020) pada uji hedonik kenampakan dengan perlakuan 0%, 2,5%, 5% dan 7,5% diperoleh hasil terbaik pada konsentrasi 5%. Dengan penambahan karagenan dalam ekado ikan nila membuat kenampakannya lebih kompak dan berisi (Sipahutar *et al.*, 2020). Selain itu kenampakan dengan bentuk yang lebih rapi, bagus dan utuh membuat konsumen lebih menyukai produk ekado ikan nila (Arumsari *et al.*, 2013). Selanjutnya pada uji hedonik bau dan rasa menunjukkan hasil bahwa konsentrasi karagenan tidak terlalu berpengaruh terhadap bau dan rasa dari ekado ikan nila (Sipahutar *et al.*, 2020). Uji hedonik tekstur pada ekado ikan nila setelah diberi perlakuan karagenan diperoleh hasil bahwa konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap tekstur ekado ikan nila yaitu menjadi lebih kompak (Sipahutar *et al.*, 2020). Menurut Supriyantini *et al.* (2017) karagenan dapat berinteraksi dengan makromolekul sehingga dapat meningkatkan viskositas, pembentukan gel, pengendapan dan stabilisasi. Berikutnya ada uji mikrobiologi ALT, dan diperoleh hasil sebagai berikut (Sipahutar *et al.*, 2020) :

Table 2. Hasil uji angka lempeng total (ALT) ekado dan nila

Perlakuan	Rata-rata pengujian ALT (koloni/gr)
0%	$2,6 \times 10^2$
2,5%	$3,3 \times 10^2$
5%	$2,4 \times 10^2$
7,5%	$2,4 \times 10^2$
0%	$2,6 \times 10^2$

Berdasarkan tabel tersebut, menurut BSN (2013) ekado ikan nila yang diberi perlakuan karagenan masih memenuhi syarat untuk dikonsumsi karena masih dibawah ambang batas maksimal yaitu 5×10^4 . Pemanfaatan ekstrak rumput laut juga dimanfaatkan dalam bentuk tepung (tepung *Eusheuma cottonii*) pada dendeng daging lumat ikan tongkol. Lobo *et al.* (2019) melakukan berbagai uji salah satunya adalah uji hedonik (kenampakan, aroma, teksur, rasa). Hasil uji kenampakan dendeng daging lumat ikan tongkol yang diberi perlakuan tepung karaginan memiliki pengaruh yang nyata dengan uji kesukaan netral hingga suka (Lobo *et al.*, 2019). Pada uji aroma, menurut Lobo *et al.* (2019) tepung karaginan memberikan pengaruh yang nyata yaitu aroma khas ikan tongkol menjadi menurun. Pengaruh tepung karaginan yang berbahan dasar mocaf terhadap tekstur dendeng lumat ikan tongkol menurut Lobo *et al.* (2019), semakin tinggi konsentrasi

karaginan maka teksturnya menjadi keras dan rapuh. Pada uji rasa dendeng daging kumat ikan tongkol yang diberi karaginan berdasarkan hasil penelitian Lobo *et al.* (2019), tingkat kesukaan panelis berupa suka hingga sangat suka.

Kesimpulan dan Saran

Pemanfaatan ekstrak rumput laut sebagai bahan yang dapat meningkatkan daya simpan hasil perikanan akan meningkatkan nilai tambah dan daya saing dari rumput laut Indonesia. Hal ini karena rumput laut memiliki kandungan antibakteri. Selain itu, penggunaan ekstrak rumput laut dapat meningkatkan nilai hedonik dan organoleptik pada produk perikanan. Dengan adanya pengembangan ekstrak rumput laut dapat menyelesaikan permasalahan terkait penyimpanan hasil perikanan yang diharapkan dapat bertahan lama. Melihat potensi dari rumput laut, artikel ini perlu disempurnakan lagi dari untuk mengulas berbagai pemanfaatan rumput laut baik di bidang perikanan, kesehatan, atau bidang lainnya.

Daftar Pustaka

- Abad, M.J., Bedoya, L.M. dan Bermejo, P. (2011). Marine compounds and their antimicrobial activities. Dalam: A. Méndez-Vilas (Ed.). *Science Against Microbial Pathogens: Communicating Current Research and Technological Advances*, hal 1293-1306.
- Amora dan Sukei. (2013). Ekstraksi senyawa sntioksidan pada nugget-rumput laut merah *Eucheumacottoni*. *Jurnal Sains dan Seni ITS*.
- Arumsari, M.D., Damanto, Y., dan Riyadi, P.H. (2013). Pengaruh perbedaan konsentrasi tepung kentang (*Solanum tuberosum*) terhadap karakteristik pasta dari ikan air tawar, payau, dan laut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 2(5), 108-117.
- BSN. (2013). Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada produk perikanan. Indonesia.
- Cendra, H. P. (2017). *POTENSI FRAKSI AKTIF FUKOSANTIN DAN EKSTRAK RUMPUT LAUT COKLAT (Sargassum sp dan Turbinaria sp) MENGGUNAKAN BERBAGAI PELARUT ORGANIK SEBAGAI ANTIBAKTERI DAN ANTIOKSIDAN* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS TEKNOLOGI SUMBAWA).
- Erikson. (2013). Pengaruh penggunaan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) sebagai bahan substitusi tepung tapioka dan sagu terhadap mutu bakso ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*).*Skripsi*. Teknologi Hasil Perikanan.
- Husni, A., Brata, A. K. dan Budhiyanti, S. A. (2015). Peningkatan daya simpan ikan kembung dengan ekstrak etanolik *Padina* sp. selama penyimpanan suhu kamar. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18 (1)
- Husni, A., Ustadi, U., & Hakim, A. (2014). Penggunaan Ekstrak Rumput Laut *Padina* sp. untuk Peningkatan Daya Simpan Filet Nila Merah yang Disimpan pada Suhu Dingin. *Agritech*, 34(3), 239-246.
- Kordi, K. M. G. H., & Ghufrani, H. M. (2011). Budidaya 22 Komoditas Laut untuk Konsumsi Lokal dan Ekspor. *Yogyakarta (ID): Lily Publisher*.
- Leksono, W. B., Pramesti, R., Santosa, G. W., & Setyati, W. A. (2018). Jenis Pelarut Metanol Dan N-Heksana Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Gelidium* sp. Dari Pantai Drini Gunungkidul–Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(1), 9-16.
- Lobo, R. Santoso, J., dan Ibrahim B. (2019). Karakteristik dendeng daging lumat ikan tongkol dengan penambahan tepung rumput laut *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol.22 No 2.

- Malingin DL, Hongayo MC, Larino RC. (2012). Antibacterial and antioxidant effects of brown alga *Padina australis* Hauck crude extract. *International Journal of Science and Clinical Laboratory* 2:35–70.
- Masita, I.H., dan Sukesih. (2015). Pengaruh penambahan rumput laut terhadap karakteristik mutu nugget ikan patin. *Skripsi*. Teknologi Hasil Perikanan.
- Nawaly H, Uktolseja J, Susanto AB. (2013). Senyawa bioaktif dari rumput laut sebagai antioksidan. *Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS*.
- Patra, A. D. A. (2017). Pengolahan Ikan Bandeng (Chanos-Chanos) Cabut Duri. *RESONA: Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat*, 1(1).
- Rahmi A, Cahyanto T, Sujarwo T, Lestari RI. (2015). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun beluntas terhadap *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat. *Jurnal Istek*. 9(1): 141-161.
- Sipahutar, Y.H., Rahman, M., dan Panjaitan, T.F.C. (2020^a). Pengaruh penambahan karagenan *Eucheuma cottonii* terhadap karakteristik ekado ikan nila. *Aurelia Journal*. Vol.2 (1), 1-8, Oktober 2020.
- Sipahutar, Y.H., Taufiq, T., Kristiani, M.G.E., Prabowo, D.H.G., Ramadheka, R.R., Suryanto, M.R., dan Pratama, R.B. (2020^b). The Effect of Gracillaria powder on the characteristic of nemipterid fish sausage. *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science*. Dalam 404. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/404/1/012033>
- Supriyantini, E., Santosa, G.W., dan Dermawan, A. (2017). Kualitas ekstrak karaginan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii* hasil budidaya di perairan Pantai Kartini dan Pulau Kemojan Karimunjawa Kabupaten Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 6(2), 88-93.
- Yunianto, H.P., Widowati, I. dan Radjasa, O.K. (2014). Skrining Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Sargassum plagyophyllum* dari Perairan Bandengan Jepara terhadap Bakteri Patogen *Enterobacter*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *Journal of Marine Research*. 3(3):165-17.