

KAJIAN MUTU BAHAN BAKU RUMPUT LAUT (*EUCHEUMA SP.*) DAN TEKNOLOGI PANGAN OLAHANNYA

STUDY FOR QUALITY AND TECHNOLOGY OF SEAWEEDS (*EUCHEUMA SP.*) AND ITS PROCESSED PRODUCTS

Rizal Alamsyah, Nami Lestari, dan Reno Fitri Hasrini

Balai Besar Industri Agro (BBIA),

e-mail : rizalams@kemenperin.go.id ; rizalams@yahoo.com

Diajukan: 04 Oktober 2012; Dinilai: 10 Oktober 2012 – 06 Februari 2013; Disetujui: 03 Juni 2013

Abstrak

Rumput laut merupakan salah satu komoditas strategis dalam program revitalisasi perikanan di Indonesia. Permasalahan yang dihadapi adalah rendahnya mutu rumput laut dikarenakan masih tradisionalnya penanganan pascapanen serta tidak diketahuinya kritikal faktor yang dijadikan tolak ukur mutu produk rumput laut. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kondisi mutu bahan baku dan produk jadinya yang telah diproduksi yang beredar di pasaran, serta memberikan rekomendasi teknologi pengolahan rumput laut yang lebih baik. Tahapan yang dilakukan adalah pengumpulan data dan informasi, pembelian bahan baku dan produk pangan berbasis rumput laut, analisis berbagai produk rumput laut yang dibeli dari daerah survei, perbaikan proses berdasarkan hasil analisis, dan analisis produk hasil perbaikan proses. Mutu bahan baku rumput laut jenis *Eucheuma cottoni* di pasaran umumnya belum memenuhi syarat Rumput Laut Kering (SNI 2690 2:2009) yaitu kadar air masih diatas 30%, nilai *anhydrous weed* dibawah 30%, kadar benda asing di atas 5% dan cemaran mikrobanya cukup tinggi (ALT maks $1,0 \times 10^2$ koloni/gram dan *E.coli* maks <3 APM/gram). Produk pangan olahan rumput laut di pasaran yang di analisis meliputi manisan basah rumput laut, selai rumput laut, dodol rumput laut, kerupuk rumput laut dan kertas keju rumput laut. Produk hasil percobaan yang memenuhi SNI adalah selai rumput laut dan dodol rumput laut

Kata kunci : *Eucheuma sp*, manisan basah rumput laut, selai rumput laut, dodol rumput laut, kerupuk rumput laut, kertas keju rumput laut

Abstract

*Seaweed is one of the strategic commodities in fisheries revitalization program in Indonesia. The problems faced by seaweed producers are the low quality and products diversification of seaweeds due to traditional post-harvest handling and unknown critical factors as quality benchmark of seaweeds products. This study was aimed to determine the condition of the quality of raw materials and end products that have been produced on the market and give recommendations for better seaweed processing technology. The steps taken were the collection of data and information, purchase of raw materials and seaweed based food products, analysis of various seaweed products purchased from the survei areas, process improvement based on the results of analysis, and product analysis as the results of process improvement results. Raw material quality of seaweed of *Eucheuma cottoni* in the market are generally not eligible to be qualified as Dried Seaweed (SNI 2690 2:2009) which has the moisture content above 30%, the value of anhydrous weed below 30%, the level of foreign objects above 5% and microbial contamination was sufficiently high (max 1.0×10^2 TPC colonies / gram and *E.coli* max <3 APM / gram). Processed food products of seaweeds in the market analysis includes seaweed sweets, seaweed jam, seaweed sweet cake, seaweed crackers and seaweed cheese stick. The results of the analysis that meet the SNI was seaweed jam and seaweed sweet cake.*

Keywords : *Eucheuma sp*, seaweed sweets, seaweed jam, seaweed sweet cake , seaweed crackers, seaweed cheese stick

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu komoditas strategis dalam program revitalisasi perikanan di samping udang dan tuna, seperti yang disampaikan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan. Salah satu sumber daya hayati laut Indonesia yang cukup potensial adalah rumput laut atau dikenal dengan sebutan lain ganggang laut, *seaweed* atau agar-agar. Hasil proses ekstraksi rumput laut banyak dimanfaatkan sebagai bahan makanan atau sebagai bahan tambahan untuk industri makanan, farmasi, kosmetik, tekstil, kertas, cat, bioethanol dan lain-lain. Selain itu digunakan pula sebagai pupuk hijau dan komponen pakan ternak maupun ikan (Kadi, 2004).

Keuntungan mengembangkan rumput laut yaitu, proses pembudidayaan rumput laut tidak mengurangi lahan pertanian pangan karena tidak memerlukan lahan darat. Selain itu, Indonesia sebagai negara kepulauan yang daerahnya terdiri dari 2/3 lautan dan memiliki panjang pantai sekitar 81.000 km memiliki potensi besar untuk membudidayakan rumput laut. Menurut Jufri dan Letvuani (2012) saat ini Indonesia memiliki luas area untuk kegiatan budidaya rumput laut seluas 1.110.900 ha, tetapi pengembangan budidaya rumput laut baru memanfaatkan lahan seluas 222.180 ha sekitar 20% dari luas areal potensial.

Menurut Santoso dan Nugraha (2008) jumlah spesies rumput laut di Indonesia berjumlah 555 jenis dan jenis yang banyak ditemukan di Indonesia adalah *Gracilaria*, *Gelidium*, *Eucheuma*, *Hypnea*, *Sargasum* dan *Turbinaria*. Beberapa jenis rumput laut mampu menghasilkan bahan baku industri dalam bentuk semi refine karaginan atau agar yang dapat menurunkan ratusan produk dalam

Rumput laut menjadi komoditas utama dalam program revitalisasi perikanan karena beberapa keunggulannya, antara lain: peluang ekspor terbuka luas, harga relatif stabil, belum ada kuota perdagangan bagi

rumput laut, teknologi pembudidayaannya sederhana sehingga pengolahannya mudah dikuasai, siklus pembudidayaannya relatif singkat dan cepat memberikan keuntungan, kebutuhan modal relatif kecil. Di samping itu rumput laut merupakan komoditas yang tak tergantikan, karena tidak ada produk sintetisnya. Di samping itu usaha pembudidayaan rumput laut tergolong usaha yang padat karya, sehingga mampu menyerap tenaga kerja (Indriani, dan Sumiarsih, 1997; Rajagukguk, 2009; Retnowati, 2011).

Beberapa rumput laut yang terdapat di Indonesia dan memiliki nilai ekonomis yang penting adalah rumput laut penghasil agar-agar (*agarophyte*), yaitu *Gracilaria*, *Gelidium*, *Gelidiopsis*, dan *Hypnea*, rumput laut penghasil karagenan (*Carragenophyte*), yaitu *Eucheuma spinosum*, *Eucheuma cottonii*, *Eucheuma striatum*, rumput laut penghasil algin, yaitu *Sargassum*, *Macrocystis*, dan *Lessonia*. Daerah penghasil rumput laut yang utama adalah Nusa Tenggara Barat, Maluku, Bali, Sulawesi Barat, Kalimantan, Sumatera, serta Kepulauan Seribu (Rajagukguk, 2009; Retnowati, 2011).

Keberhasilan budidaya rumput laut di beberapa daerah di Indonesia telah mendorong tumbuhnya agribisnis rumput laut jenis lain diantaranya jenis *Eucheuma Sp* (*Eucheuma cottoni* dan *Eucheuma spinosum*). Rumput laut jenis *Eucheuma Sp* saat ini cukup banyak dikembangkan di beberapa daerah di Indonesia, seperti Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan, Jawa Timur dan lain-lain. Rumput laut *Eucheuma Sp* adalah penghasil karagenan yang banyak digunakan sebagai bahan baku (produk antara) pada industri pangan seperti industri kembang gula, es krim, jam, jelli, dan industri kosmetik. Di samping itu, rumput laut *Eucheuma Sp* juga mengandung zat gizi yang cukup baik karena mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin-vitamin dan mineral dan dapat digunakan sebagai bahan baku pengolahan pangan, seperti manisan, selai, dan kerupuk (Retnowati, 2011).

Permasalahan teknologi pascapanen rumput laut adalah rendahnya mutu rumput laut hasil

penanganan pasca panen yang tradisional serta tidak diketahuinya kritikal faktor yang dijadikan tolak ukur mutu produk rumput laut. Terdapat dua jenis pengolahan pasca panen yang dilakukan secara tradisional yaitu rumput laut kering dan rumput laut kering yang telah diputihkan. Mutu kedua jenis rumput laut tersebut masih jauh dari yang diharapkan dan masih banyak mengandung kotoran dan benda asing yang berdampak pada harga jual yang rendah. Mutu bahan baku yang kurang baik akan mempengaruhi mutu produk akhirnya. Disamping permasalahan pascapanen, pengolahan rumput laut *Eucheuma sp.* menjadi produk pangan olahan juga merupakan masalah dimana mutu produk yang dihasilkan kurang maksimal. Kondisi tersebut selain disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan keterampilan petani dan Usaha Kecil Menengah (UKM) juga prasarana dan sarana untuk mengembangkan rumput laut dari hulu sampai hilir masih sangat terbatas, terutama yang mendukung industri pengolahan rumput laut dan turunannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji, menganalisis bahan baku rumput laut, mengidentifikasi titik kritis proses pengolahan berbagai produk olahan dari rumput laut yang beredar di pasaran, dan memberikan rekomendasi teknologi pengolahan rumput laut yang baik.

BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

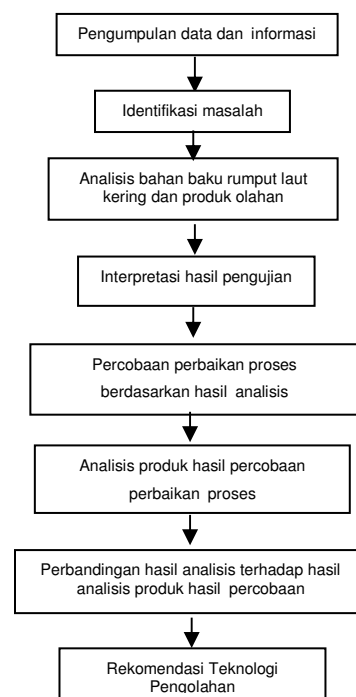
Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Proses Balai Besar Industri Agro dengan bahan baku meliputi rumput laut basah jenis *Eucheuma sp.* yang diperoleh dari penjual di daerah Bogor, rumput laut kering dari Nusa Tenggara Barat (NTB), Sulawesi Selatan, Maluku, dan Kalimantan Timur. Bahan penolong yang digunakan antara lain tepung tapioka, tepung ketan, telur ayam, keju, gula pasir, minyak goreng, essens, santan, bawang putih, asam sitrat, natrium benzoat, sodium tripolifosfat, dan kalsium oksida (CaO).

Peralatan yang digunakan antara lain *sealer*, panci pemasak besi,

pengukus, blender, pamarut, kompor, wajan, penyaring santan, pengaduk kayu, plastik pengemas, tray besi, timbangan, gelas ukur, nampan, cup plastik, plastik *sealer*, plastik lembaran, pengemas mika, ayakan, talenan, piring, pisau, sendok.

B. Metode Penelitian

Secara garis besar tahapan penelitian terdiri dari pengumpulan data dan informasi, analisis bahan baku dari berbagai daerah, perbaikan proses, analisis produk hasil percobaan, perbandingan hasil analisis, dan rekomendasi usulan pengolahan seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan kajian mutu rumput laut dan produk olahan

Pengumpulan Data dan Informasi

Pengumpulan data dan informasi dimaksudkan untuk mengetahui peta permasalahan petani dan UKM produk rumput laut serta pembelian berbagai produk olahan rumput laut pada berbagai daerah sentra produksi. Metode pelaksanaan kegiatan adalah pengumpulan data dan informasi (primer) melalui kunjungan langsung ke lapangan, wawancara dan pengisian kuesioner. Kegiatan ini diinteraksikan dengan pihak

Dinas Perindustrian, Dinas Pertanian, Biro Pusat Statistik, dan dunia usaha (pengrajin). Pengumpulan data dan informasi dilakukan di daerah Pameungpeuk (Garut Selatan), Bantaeng (Sulawesi Selatan), Nusa Tenggara Barat (NTB), Jawa Tengah dan Jawa Timur.

Analisis Berbagai Produk Rumput Laut yang Dibeli dari Daerah Survei

Analisis berbagai produk rumput laut dilakukan di laboratorium Proses Balai Besar Industri Agro (BBIA), laboratorium Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Balitbang Jakarta dan Laboratorium Jasa Analisis Institut Pertanian Bogor. Produk yang dibeli dan dianalisis terdiri dari rumput laut kering yang terdiri dari *E. cottonii* Kering A (Pameungpeuk), *E. cottonii* Kering B (Bontang), dan *E. cottonii* Kering C (Kep. Seribu), *E. cottonii* kering (Ambon), *E. cottonii* kering Bantaeng, *E. Cottonii* kering NTB, *E. Cottonii* kering Phonic, *E. Cottonii* kering Kutai Timur, dan *E. Cottonii* kering (Grand Supermarket Bogor).

Percobaan Perbaikan Proses Berdasarkan Hasil Analisis

Percobaan pengolahan produk rumput laut dilakukan untuk produk-produk rumput laut yang mempunyai mutu yang kurang baik yang ditujukan untuk memberikan rekomendasi teknologi pengolahan rumput laut yang lebih baik. Produk yang terpilih untuk diperbaiki proses pengolahannya adalah manisan basah rumput laut, selai rumput laut, dodol rumput laut, kerupuk rumput laut, dan kertas keju rumput laut.

Analisis Produk Hasil Percobaan Perbaikan Proses

Produk hasil percobaan perbaikan proses dianalisis dengan menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif yang akan diterapkan diantaranya dengan uji organoleptik sedangkan uji kuantitatif dilakukan dengan analisis fisik dan kimia sesuai acuan Standar Nasional Indonesia (SNI). Produk hasil percobaan perbaikan proses adalah manisan basah rumput laut, selai rumput

laut, dodol rumput laut, kerupuk rumput laut, dan kertas keju rumput laut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rumput Laut Kering Jenis *Eucheuma* sp.

Rumput laut kering yang diamati yang berasal dari 10 daerah seperti terdapat dalam Tabel 1, antara lain adalah jenis *Eucheuma* sp digunakan sebagai bahan baku karagenan dan produk pangan, seperti untuk pembuatan minuman rumput laut, manisan basah rumput laut, dodol rumput laut, jelly rumput laut dan lainnya.

Dari hasil pengamatan dan analisis mutu rumput laut kering dari beberapa daerah, diperoleh hasil yang belum memenuhi persyaratan SNI. Di samping dilakukan analisis rumput laut kering juga dianalisis kandungan mikroba untuk keamanan pangan. Terutama jenis *Eucheuma* yang umum digunakan sebagai bahan baku produk olahan pangan. Hasil pengujian kandungan mikroba Angka Lempeng Total (ALT) rumput laut kering berkisar $1,3 \times 10$ Kol/g sampai $1,3 \times 10$ Kol/g dan kandungan *E. coli* pada rumput laut kering dibawah 7 Kol/g. Hal ini menunjukkan bahwa rumput laut kering masih mengandung *E. coli* dan ALT karena dalam pengolahannya rumput laut tidak dipanaskan. Hasil pengujian bahan baku rumput laut kering yang didapat dari beberapa daerah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian bahan baku rumput laut kering

No.	Kode Sampel	Kadar Air (%)	Impurities (%)	Derajat Putih	Mikrobiologi	
					ALT (Kol/g)	E.coli (Kol/g)
1	<i>E. Cottonii</i> kering A (Pameungpeuk)	39,02	3,92	-	$3,4 \times 10$	< 3
2	<i>E. Cottonii</i> kering B (Bontang)	15,51	14,60	-	$1,3 \times 10$	< 7
3	<i>E. Cottonii</i> kering C (Kep. Seribu)	46,19	19,39	-	$3,0 \times 10$	< 3
4	<i>E. Cottonii</i> Petani Bantaeng	41,90	11,09	49,57	-	-
5	<i>E. Cottonii</i> NTB	19,54	12,37	46,53	-	-
6	<i>E. Cottonii</i> Phonic	39,49	3,96	45,57	-	-
7	<i>E. Cottonii</i> Kutai	24,53	3,61	60,27	-	-
8	<i>E. Cottonii</i> Grand (Bogor)	48,85	3,30	66,30	-	-
9	<i>E. Cottonii</i> UKM Bantaeng	20,52	1,35	65,63	-	-
10	<i>E. Cottonii</i> Ambon	34,33	10,13	57,5	<10	< 3

Untuk memecahkan masalah tersebut, salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan jalan memperbaiki sistem pengolahan rumput laut pascapanen, mulai dari penanganan awal hingga pengeringan dan

pengepakan. Perbaikan proses pengolahan rumput laut kering jenis *Eucheuma* sp yang dilakukan dengan menggunakan bahan yang diizinkan untuk makanan yang berfungsi sebagai pemutih juga bersifat aseptis (mampu membunuh mikroba). Perbaikan proses tersebut adalah terdiri dari: 1) pemanenan rumput laut dengan pencucian rumput laut hasil panen menggunakan air tawar, 2) perendaman rumput laut dalam larutan kalsium oksida (CaO) 3%, selama 24 jam, lalu pencucian kembali dengan air tawar (air sumur) sampai bersih, penirisan (fungsi larutan kalsium oksida adalah menghilangkan bau amis, memutihkan dan membunuh mikroba), 3) pengeringan sampai kering (3 hari), dan 4) pengemasan dalam kantung plastik polipropilen 0,05 mm.

Hasil pengamatan dan analisis produk rumput laut kering hasil percobaan adalah warna putih, bau air laut tidak tajam, kadar air 13,39%-15,13%, kadar benda asing 0,01%-0,03%, kandungan mikrobanya cukup rendah (TPC sebanyak 0-6000 koloni/g dan tidak mengandung bakteri *E.coli*). Data lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis mikrobiologi rumput laut kering hasil percobaan

No.	Bahan Pemutih	Lama Perendaman	ALT (kol/g)	<i>E.coli</i> (kol/g)
1.	Kalsium oksida 2%	1 hari	10 200	0
2.	Kalsium oksida 2%	3 hari	5 000 6 000	0
3.	Kalsium oksida 3%	1 hari	0	0
4.	Kalsium oksida 3%	3 hari	2 000 3 000	0

Pengeringan dilakukan dengan cara dijemur di atas para-para bambu atau diatas plastik, terpal, atau jaring sehingga tidak terkontaminasi oleh tanam atau pasir. Pada kondisi matahari baik, rumput laut akan kering dalam waktu 2-3 hari. Kadar air dalam rumput laut yang harus dicapai dalam pengeringan berkisar 14-18% untuk jenis *Gracilaria* sp., sedangkan 31-35% untuk jenis *Eucheuma* sp. Selama pengeringan, kedua jenis rumput laut di atas tidak boleh terkena air tawar baik air hujan maupun air embun.

Butiran garam selama pengeringan perlu dibuang dengan cara mengayak

atau mengaduk-ngaduk rumput laut kering sehingga butiran garam turun. Apabila masih banyak butiran garam melekat pada butiran garam tersebut akan kembali mengisap uap air di udara sehingga rumput laut menjadi lembab kembali dan dapat menurunkan kualitas rumput laut itu sendiri. Rumput laut dikatakan kualitas baik bila total garam dan kotoran yang melekat tidak lebih dari 3-5% sesuai dengan permintaan industri.

Pengepakan rumput laut kering dan bersih dimasukkan kedalam karung plastik besar, seberat 70-90 kg/karung. Apabila akan dilakukan pengangkutan menggunakan kontainer melalui kapal kargo, rumput laut yang dikemas, perlu dipress dengan berat masing-masing 50 kg. kemudian, rumput laut tersebut di bungkus plastik (seperti karung plastik supaya memudahkan dan menghemat tempat dalam penyimpanan, dan pengangkutan, disamping juga akan menghemat biaya transportasi.

Selama proses pengangkutan, rumput laut harus dijaga agar tidak terkena air tawar maupun air laut. Kualitas rumput laut yang terkena air akan menurun dalam penyimpanan, bahkan bisa rusak atau hancur bila kondisi tersebut berlangsung dalam waktu lama. Dalam penyimpanan, senantiasa rumput laut dijaga agar tidak terkena air tawar. Oleh karena itu, atap gudang tidak boleh bocor dan sirkulasi udara dalam gudang harus cukup baik. Tumpukan kemasan rumput laut diberi alas papan dan kayu agar tidak lembab.

Produk Olahan Rumput Laut Jenis *Eucheuma* sp.

Manisan Basah Rumput Laut

Manisan basah rumput laut merupakan produk pengolahan yang dibuat dengan cara perendaman dalam larutan gula pada konsentrasi tertentu. Pembuatan manisan terjadi dengan peresapan larutan gula secara perlahan-lahan ke dalam potongan rumput laut sampai konsentrasi cukup tinggi untuk dapat mencegah kerusakan (Cruess, 1985). Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan manisan adalah jenis rumput laut *Eucheuma cottonii* kering tawar. Permasalahan di

UKM yang memproduksi manisan basah rumput laut adalah ketahanan simpan produk tidak terlalu lama. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan perbaikan proses serta menganalisis hasilnya. Perbaikan proses pembuatan manisan basah rumput laut adalah dengan pencucian 1 kg rumput laut basah, perendaman dalam larutan gula (500 g gula dalam 1 liter air), penambahan asam sitrat, essens secukupnya dan natrium benzoat (1 gram), proses perendaman dilakukan selama 3 hari (dilakukan penggantian larutan gula, essens dan natrium benzoat setiap hari), pengemasan dalam cup plastik dan perekatan (*sealing*). Hasil uji produk manisan basah rumput laut hasil survei dan hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji manisan basah rumput laut

No.	Parameter	Sampel				Uji organoleptik manisan rumput laut hasil percobaan
		A	B	Hasil Percobaan	SNI 01-6236-2000 Manisan rumput laut dalam kemasan	
1.	Keadaan					
	- Bau	Normal	Normal	Normal	Normal	
	- Rasa	Normal	Normal	Normal	Normal	
	- Warna	Normal	Normal	Normal	Normal	
	- Tekstur	Normal	Normal	Normal	Normal	
2.	Bahan asing	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada	
3.	Jumlah gula (%)	8,25	14,5	21,6	min. 10	
	Bahan tambahan makanan					
	- Pemanis buatan	sesuai SNI 01-0222-1995	sesuai SNI 01-0222-1995	sesuai SNI 01-0222-1995	sesuai SNI 01-0222-1995	
	- Pewarna tambahan					
	- Pengawet					
	- Asam sitrat					
4.	Cemaran logam					warna (disukai)
	Timbal (Pb) (mg/kg)	<0,048	<0,048	<0,048	maks. 2,0	rasa (disukai)
	Tembaga (Cu)	0,02	0,02	0,19	maks. 5,0	aroma(disukai)
	Seng (Zn)	0,59	0,27	0,70	maks. 40,0	tekstur(disukai)
	Timah (Sn)	<0,8	<0,8	<0,8	maks. 40,0/250	
	Merkuri (Hg)	<0,005	<0,005	<0,005	maks. 0,03	
5.	Cemaran Arsen (As)	<0,003	<0,003	<0,003	maks.1,0	
6.	Cemaran mikroba					
	ALT (koloni/g)	1,1 x 10 ³	4,0 x10 ³	5,3 x 10 ⁵	maks. 2,0 x 10 ³	
	Coliform (APM/g)	9	>2400	4	maks. 10	
	<i>E.coli</i> (APM/g)	<3	<3	<3	0	
	Kapang (koloni/g)	<10	<10	<10	maks.50	

Dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa jumlah gula yang terkandung dalam manisan basah rumput laut hasil percobaan paling tinggi (21,6%) dibandingkan manisan basah rumput laut hasil survei merk A dan B (8,25% dan 14,5%) dan telah sesuai SNI 01-6236-2000 Manisan rumput laut dalam kemasan

yaitu kadar gula (sakarosa) minimal 10%. Pemberian gula pada manisan rumput laut dapat berfungsi sebagai bahan pengawet karena sifatnya yang dapat mengurangi kadar air. Semakin tinggi ikatan hidrogen gula maka semakin rendah kadar airnya. Gula akan meningkatkan tekanan osmosis larutan yang dapat mengakibatkan plasmolisis sel mikroba (paling sedikit 40% padatan terlarut) mengakibatkan sebagian air yang ada dalam rumput laut menjadi tidak dapat digunakan untuk pertumbuhan mikroba (Buckle *et al.*, 1987). Kadar gula yang tinggi juga memberikan efek positif yaitu dapat memperbaiki tekstur manisan dan meningkatkan penampilan dimana manisan kelihatan seperti basah mengkilat dan memberikan warna yang lebih gelap.

Untuk memaksimalkan peranan gula dalam pengawetan bahan pangan, penggunaan gula harus dikombinasikan dengan teknik pengawetan lainnya. Kadar gula yang tinggi bersama-sama dengan kadar asam tinggi (pH rendah), perlakuan pasteurisasi, penyimpanan pada suhu rendah, serta dehidrasi serta penggunaan bahan-bahan pengawet kimia seperti belerang dioksida (SO₂) dan asam benzoat yang diberikan dalam kadar tertentu merupakan teknik pengawetan pangan yang dapat memaksimalkan peranan gula dalam pengolahan pangan (Buckle *et al.*, 1987). Masih tingginya cemaran mikroba ALT pada manisan basah rumput laut hasil percobaan diperkirakan selain dari bahan baku rumput laut kering yang kurang bagus, juga karena penggunaan gula tidak dikombinasikan dengan teknik pengawetan lainnya.

Selai Rumput Laut

Selai rumput laut adalah produk makanan semi basah, permasalahan dari pengrajin selai rumput laut adalah waktu simpan produk tidak terlalu lama serta masih timbulnya bau amis rumput laut. Produk selai dari hasil survei yang diperoleh adalah selai rumput laut dari daerah Bantaeng (Sulawesi Selatan). Berdasarkan hal itu, dilakukan perbaikan proses pembuatan selai rumput laut dan dilakukan analisis produk dibandingkan dengan SNI 3746 : 2008 (Selai Buah).

Proses pembuatan selai rumput laut hasil percobaan meliputi pencucian 1 kg (1000 g) rumput laut basah, penggilingan dengan blender rumput laut 1000 g dengan penambahan air 150 ml, penambahan gula pasir 700 g, pemanasan sampai mendidih, penambahan essens 2 sdt, asam sitrat 2 g, natrium benzoat 1 sdt, pemanasan sampai mendidih, pengemasan dalam keadaan panas di dalam cup plastik lalu direkatkan (*sealing*). Pada Tabel 4 disajikan hasil analisis produk selai rumput laut dari produk yang ada di pasaran dan hasil percobaan

Tabel 4. Hasil analisis produk selai rumput laut

No	Parameter	Merk Algae (Bantaeng - Sulsel)	Hasil Percobaan	SNI 3746 : 2008 (Selai Buah)
1	Keadaan			
	- Aroma	Normal	Normal	Normal
	- Warna	Normal	Normal	Normal
	- Rasa	Normal	Normal	Normal
2	Serat buah	Positif	Positif	Positif
3	Padatan Terlarut (% fraksi massa)	40,5	68,2	min 65
4	Cemaran Logam			
	- Timah (Sn) mg/kg	< 0,8	< 0,8	maks 250,0
5	Cemaran Arsen (As) mg/kg	< 0,003	< 0,003	maks 1,0
6	Cemaran Mikroba			
	- Angka Lempeng Total (Koloni/g)	< 10	< 10	maks 1×10^3
	- Bakteri Coliform (APM/g)	< 3	< 3	< 3
	- Kapang/Khamir	<10	< 10	maks 5×10^1

Dari analisis produk selai rumput laut hasil survei dan hasil percobaan perbaikan proses dibandingkan dengan SNI 3746 : 2008 Selai buah, terlihat bahwa produk hasil percobaan memenuhi seluruh syarat mutu dalam SNI tersebut. Untuk parameter padatan terlarut, produk hasil percobaan mempunyai nilai 68,2%, telah memenuhi syarat mutu SNI yang mensyaratkan minimum 65%. Produk dari hasil survei belum memenuhi syarat mutu SNI yaitu nilainya 40,5%.

Parameter padatan terlarut dapat menunjukan jumlah atau banyaknya padatan dalam produk, artinya semakin

tinggi nilainya, maka jumlah bahan yang tercampur dengan air akan semakin besar. Pada produk selai buah, sering ditemui perbandingan air dan buah yang kurang seimbang. Pada selai rumput laut dari hasil survei kadar padatan terlarutnya rendah. Hal ini dapat menunjukkan bahwa komposisi air dan rumput laut kurang seimbang, yaitu lebih banyak air. Oleh sebab itu, dalam perbaikan proses pembuatan selai rumput laut, pemakaian air hanya sedikit, yaitu hanya untuk memudahkan penghancuran rumput laut pada saat di blender.

Padatan terlarut dipengaruhi oleh perbandingan bubur rumput laut, air, dan gula. Bila perbandingan bubur rumput laut dan gula lebih tinggi akan terbentuk selai yang keras dan bila terlalu rendah terbentuk selai yang encer. Konsentrasi bubur rumput laut yang tinggi kemungkinan mengandung jumlah karagenan yang lebih tinggi. Menurut Moirano (1977) yang dikutip Kurniasari (1997) semakin tinggi konsentrasi karagenan maka tekstur gel yang terbentuk akan semakin keras dan rapuh (mudah pecah).

Pada pembuatan selai dilakukan penambahan essens nanas, hal ini sangat perlu dilakukan karena rumput laut masih mempunyai aroma air laut yang khas, sehingga dengan penambahan essens nanas diharapkan dapat menutupi bau dan memberikan warna yang menarik pada produk selai rumput laut. Pada selai rumput laut dilakukan penambahan asam sitrat. Hal ini bertujuan selain sebagai pemberi flavor juga berfungsi untuk menurunkan pH. Menurut Cruess (1985), gel dan aroma selai yang baik dapat diperoleh pada batasan pH 3,0-3,7. Penambahan asam sitrat dapat mempengaruhi pH selai dimana menurut Towle (1977) yang dikutip oleh Kurniasari (1997) karagenan tidak dapat diproses pada nilai pH lebih rendah dari 3,3. Hal ini disebabkan bentuk sulfat ester yang terdapat pada karagenan sangat stabil sehingga tidak bereaksi dalam suasana asam.

Semakin banyak penambahan gula pada selai rumput laut maka kekentalannya semakin rendah. Menurut

Desrosier dan Norman (1988), ketegaran dari gel dipengaruhi oleh kadar gula. Gula memiliki sifat *high water binding capacity* dimana pada konsentrasi tinggi, gula dapat menarik air keluar dari jaringan tiga dimensi gel sehingga mengganggu kestabilan karagenan dan pembentukan gel menjadi tidak sempurna (gel yang terbentuk semakin lemah dan encer). Kekentalan selai juga dipengaruhi oleh rumput laut yang ditambahkan. Semakin banyak penambahan rumput laut maka kekentalannya semakin tinggi. Hal itu disebabkan rumput laut mengandung hidrokoloid karagenan, dimana semakin tinggi konsentrasi hidrokoloid maka rasio padatan dan cairan akan semakin meningkat sehingga gel yang terbentuk semakin kuat dan kaku (Kurniasari, 1997).

Dodol Rumput Laut

Dodol adalah suatu produk olahan bersifat semi basah. Dari hasil survei ke beberapa daerah, cukup banyak didapat produk dodol rumput laut yang sudah dibuat oleh UKM. Permasalahan yang timbul pada pembuatan dodol rumput laut pada tingkat UKM adalah ketahanan simpan produk masih rendah. Hasil analisis produk dodol rumput laut hasil survei dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Mutu dodol rumput laut hasil survei

No.	Kode Sampel	Parameter		Mikroba	
		Kadar Air (%)	Kadar Gula (%)	ALT (koloni/g)	<i>E. coli</i> (APM/g)
1	Dodol dari Bontang	15,2	69,0	$2,7 \times 10^3$	< 3
2	Dodol dari Pameungpeuk	15,9	54,6	< 10	< 3
3	Dodol dari Bintang	8,26	42,6	< 10	< 3
4	Dodol dari Bontang merk Jasuda	18,8	52,6	< 10	< 3
5	Dodol Askot (NTB)	24,3	36,7	55	<3
6	Dodol Mandalika (NTB)	16,9	63,9	$1,1 \times 10^2$	<3
7	Dodol rasa jagung (NTB)	10,7	39,4	<10	<3
8	Dodol Phonic (NTB)	12,3	39,3	<10	<3

Dari hasil analisis kadar air pada 8 sampel dodol rumput laut hasil survei, hanya satu yang kadar airnya di atas 20% (SNI 01-2986-1992 Dodol), sedangkan 7 sampel lainnya masih di bawah 20%. Dodol rumput laut hasil percobaan pun

kadar airnya cukup rendah yaitu 13,7% untuk dodol rumput laut tanpa pengawet, dan 13,0% untuk dodol rumput laut dengan pengawet. Dodol termasuk dalam jenis pangan yang mempunyai sifat semi basah, sehingga dapat stabil selama penyimpanan, karena dengan penambahan gula yang cukup tinggi, sifatnya dapat tahan lama. Makanan semi basah ini mempunyai kadar air rendah sekitar 20 – 50% dan Aw 0,70 – 0,85 (Astawan, 2004). Kadar air dapat mempengaruhi kekerasan dodol yang dihasilkan. Kadar air yang lebih rendah disebabkan oleh penambahan air yang lebih sedikit pada formula dodol rumput laut. Hal ini mengakibatkan kekenyalan yang lebih tinggi oleh pembentukan gel dari rumput laut yang begitu kuat dan elastis sehingga sulit dipecah. Hasil analisis produk dodol rumput laut hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Mutu dodol rumput laut hasil percobaan perbaikan proses dibandingkan dengan mutu dodol dalam SNI dodol

No	Parameter	Dodol Rumput Laut Tanpa Pengawet	Dodol Rumput Laut Ditambah Pengawet (Sorbit)	SNI 01 - 2986 - 1992 - Dodol
1	Keadaan			
	- Aroma	Normal	Normal	Normal
	- Rasa	Normal	Normal	Normal
	- Warna	Normal	Normal	Normal
2	Air (%)	13,7	13,0	maks 20%
3	Abu (%)	1,43	1,33	maks 1,5%
4	Protein (N x 6,25)%	3,23	3,37	min 3%
5	Lemak %	11,1	12,2	min 7%
6	Serat Kasar %	4,90	4,31	maks 1,0%
7	Gula dihitung sebagai sakarosa (%)	43,7	48,9	min 40%
8	Pemanis Buatan			tidak boleh ada
	- Sakarin	Negatif	Negatif	
9	- Siklamat	Negatif	Negatif	
	Cemaran Logam			
	Timbal (Pb)	< 0,048	< 0,048	tidak nyata
	Tembaga (Cu)	1,36	1,30	tidak nyata
	Raksa (Hg)	< 0,005	< 0,005	tidak nyata
	Arsen (As)	< 0,03	< 0,003	tidak nyata
10	Cemaran Mikroba			

No	Parameter	Dodol Rumput Laut Tanpa Pengawet	Dodol Rumput Laut Ditambah Pengawet (Sorbit)	SNI 01 - 2986 - 1992 - Dodol
	Kapang	< 10	< 10	tidak boleh ada

Berdasarkan kondisi di atas, dilakukan percobaan perbaikan formulasi dan proses pengolahan dodol rumput laut. Proses pembuatan dodol rumput laut hasil percobaan adalah sebagai berikut: pencampuran rumput laut basah dan bersih dengan santan dan gula dengan perbandingan 1:1:1, pengadukan atau penggilingan dengan blender sampai halus, dilanjutkan dengan pemasakan dengan api kecil sambil terus diaduk, penambahan tepung ketan cair (10% dari berat rumput laut) dan essens, pencetakan, pendinginan pada suhu ruang, pengirisan, penjemuran, dan pengeringan. Dari hasil survei ke beberapa daerah, cukup banyak didapat produk dodol rumput laut yang sudah dibuat oleh UKM.

Kemudian jika dilihat jumlah gula, terlihat bahwa dari 8 sampel dodol hasil survei, hanya 4 sampel yang mempunyai jumlah gula sesuai SNI 01-2986-1992 Dodol yaitu minimal 40%, sedangkan 4 sampel lainnya mempunyai jumlah gula di bawah 40%. Dodol rumput laut hasil percobaan baik tanpa pengawet dan dengan pengawet memiliki jumlah gula di atas 40% yaitu 43,7% dan 48,9%. Hal ini menjelaskan rendahnya umur simpan dodol rumput laut hasil survei. Dalam pembuatan dodol, kadar gula mempengaruhi lama simpan dodol karena semakin banyak penambahan gula pasir, semakin lama umur simpan dodol yang dihasilkan. Disamping itu gula dalam pembuatan dodol berperan sebagai penambah citarasa, pembentuk warna, aroma, tekstur dan pengawet. Pengadukan dianggap telah mencapai tingkat kematangan yang cukup jika teksturnya sudah kenyal dan tidak lengket di penggorengan.

Untuk kadar serat kasar, kesemua produk dodol rumput laut baik hasil survei maupun hasil percobaan tidak memenuhi syarat, yaitu di atas 1%. Hal ini disebabkan karena bahan yang digunakan

berbeda, untuk SNI 01-2986-1992, dodol terbuat hanya dari campuran beras ketan, santan kelapa dan gula pasir, sehingga syarat mutu serat kasarnya rendah. Sedangkan untuk dodol rumput laut, bahan utamanya rumput laut yang mempunyai kadar serat cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Astawan (2004) dimana dodol rumput laut yang dibuat mengandung serat pangan tidak larut (IDF) 3,83% (bk) dan serat pangan larut (SDF) 2,37% (bk), sedangkan dodol dari ketan mengandung IDF 1,39% (bk) dan SDF 0,80% (bk). Total serat pangan (TDF) merupakan jumlah total dari SDF dan IDF. Dari data diketahui TDF dodol rumput laut lebih tinggi (6,20% bk) dari TDF dodol ketan (2,19% bk). Hasil analisis sidik ragam uji T, menunjukkan bahwa penggantian tepung ketan dengan bubur rumput laut pada dodol memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap peningkatan kadar serat pangan. Tingginya kadar serat pada dodol rumput laut disebabkan pada formula dodol rumput laut tepung ketan diganti dengan bubur rumput laut yang kadar seratnya lebih tinggi 13,98% (bb) dibandingkan tepung ketan dengan kadar serat 2,1-5,3% (bb).

Kerupuk Rumput Laut

Salah satu produk diversifikasi produk rumput laut adalah kerupuk rumput laut. Permasalahan yang ada pada UKM kerupuk rumput laut adalah warna kerupuk rumput laut cenderung gelap dan rasa yang kurang disukai. Berdasarkan hal itu, dilakukan percobaan perbaikan proses pengolahan kerupuk rumput laut.

Berdasarkan kondisi di atas, dilakukan percobaan perbaikan formulasi dan proses pengolahan kerupuk rumput laut. Adapun proses pembuatan kerupuk rumput laut dilakukan dengan cara atau metode sebagai berikut: formulasi dan proses pengolahan dilakukan dengan mengolah 750 gram rumput laut dengan penambahan air 100 ml dan penghancuran dengan blender, pengulenan dengan penambahan tepung tapioka 1,5 kg, telur ayam setengah butir, gula pasir 25 gram, garam dan STTP secukupnya, dilanjutkan dengan

pembentukan lontong adonan, pengukusan, pendinginan kulkas satu malam, pengirisan, penjemuran atau pengeringan, pengemasan dalam plastik yang kedap. Hasil uji organoleptik dan analisis produk kerupuk rumput laut hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Hasil analisis kerupuk rumput laut

No	Parameter	Kerupuk rumput laut Merk Labu (NTB)	Kerupuk rumput laut Merk Pijar (NTB)	Kerupuk rumput laut Merk Mandalika (NTB)	Kerupuk rumput laut hasil percobaan	Uji organoleptik kerupuk rumput laut hasil percobaan
1	Air (%)	11,7	11,6	12,5	11,8	warna (amat disukai)
2	Abu (%)	1,71	2,17	2,21	2,43	rasa (disukai)
3	Protein (%)	1,64	2,34	1,82	1,02	aroma (disukai)
4	Lemak (%)	0,28	0,31	0,76	0,37	kereyahan (amat disukai)
5	Karbohidrat (%)	84,7	83,6	82,7	84,4	ketebalan (disukai)

Dari hasil analisis terlihat bahwa kandungan gizi kerupuk rumput laut cukup lengkap, yaitu mengandung protein, lemak dan karbohidrat, namun kerupuk rumput laut dari UKM mempunyai warna yang agak gelap dan rasanya kurang disukai konsumen. Setelah percobaan (perbaikan proses) produk kerupuk rumput laut, maka dilakukan uji kandungan gizi dan organoleptik. Dari hasil uji organoleptik, warna, bau dan rasa kerupuk rumput laut dari hasil percobaan lebih disukai daripada dari UKM. Warna kerupuk rumput laut hasil percobaan lebih jernih dan bersih daripada UKM.

Kertas Keju Rumput Laut

Kertas keju merupakan salah satu produk makanan ringan yang terbuat dari rumput laut berbentuk seperti kertas tipis dengan rasa asin dan gurih. Permasalahan dari kertas keju ini adalah ditinjau dari aspek rasa masih kurang enak sehingga perlu perbaikan mutu dan rasa. Dari hasil pengamatan di lapang seperti di daerah Pameungpeuk (Garut Selatan), Bantaeng (Sulawesi Selatan), dan Nusa Tenggara Barat dalam formulasi pengolahannya masih banyak menggunakan gula pasir yang berakibat produk kurang disukai. Dari uji proksimat salah satu produk diperoleh hasil uji hasil kadar air 4,08%, abu 1,58%, protein 6,56%, lemak 31,2%, dan karbohidrat 56,6%.

Berdasarkan data di atas dilakukan perbaikan formulasi dan proses pengolahan dengan mengurangi penggunaan gula pasir serta dilakukan

penambahan keju dan essens rumput laut.. Formulasi dan proses pengolahan dilakukan dengan mengolah 1 kg rumput laut dilanjutkan dengan penambahan air 100 ml dan penghancuran dengan blender, pengulenan dengan p penambahan tepung ketan sebanyak 1 kg sedikit-sedikit, kemudian penambahan telur ayam 10 butir, keju parut 1 blok (180 gram), garam secukupnya, kemudian penipisan dengan rol, pemotongan dan penggorengan. Setelah produk terbentuk tahap selanjutnya ada uji organoleptik serta hasil analisis proksimat dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisis proksimat kertas keju hasil survei dan hasil percobaan

No	Parameter	Kertas Keju UKM	Kertas Keju Percobaan	Uji organoleptik kertas keju percobaan
1	Air (%)	4,08	4,77	Rasa (amat disukai)
2	Abu (%)	1,58	3,54	Aroma (disukai)
3	Protein (%)	6,56	9,46	Tekstur (disukai)
4	Lemak (%)	31,2	27,6	Warna (amat disukai)
5	Karbohidrat (%)	56,6	54,6	Ketebalan (disukai)

KESIMPULAN

Perbaikan proses rumput laut kering dengan menggunakan larutan kalsium oksida 3% selama 24 jam mampu mengurangi kandungan mikroba (ALT 0 kol/g dan *E.coli* 0 kol/g). Perbaikan proses rumput laut kering terdiri dari: 1) pencucian rumput laut hasil panen menggunakan air tawar, 2) perendaman rumput laut dalam larutan kalsium oksida 3% selama 24 jam, pencucian kembali dengan air tawar sampai bersih, penirisan (fungsi larutan kalsium oksida adalah menghilangkan bau amis, memutihkan dan membunuh mikroba), 3) pengeringan sampai kering (3 hari), dan 4) pengemasan dalam kantong plastik polipropilen 0,05 mm.

Produk hasil percobaan selai rumput laut, dodol rumput laut, kerupuk rumput laut dan kertas keju mempunyai umur simpan relatif lebih lama (2 bulan) dibandingkan dengan produk hasil survei (3 minggu) dan hasil organoleptik keempat produk tersebut lebih disukai daripada

produk hasil survei (bau amis rumput laut dapat dihilangkan).

Manisan basah rumput laut hasil percobaan mempunyai mempunyai penampilan lebih menarik dengan penampilan basah mengkilat dan warna lebih gelap serta mempunyai hasil uji organoleptik lebih disukai karena bau amis rumput laut dapat dihilangkan.

Selai rumput laut hasil percobaan telah memenuhi SNI 3746:2008 Selai buah yaitu mempunyai padatan terlarut di atas 65%, serat buah normal, serta cemaran logam dan mikroanya telah memenuhi syarat serta mempunyai hasil uji organoleptik lebih disukai karena bau amis rumput laut telah hilang.

Kerupuk rumput laut dan kertas keju hasil percobaan mempunyai hasil uji organoleptik (warna, bau dan rasa) lebih disukai daripada produk hasil survei. Warna kerupuk rumput laut hasil percobaan lebih jernih dan bersih daripada produk hasil survey.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan M, Sutrisno Koswara, dan Fanie Herdiani (2004). Pemanfaatan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Untuk Meningkatkan Kadar Iodium dan Serat Pangan Pada Selai dan Dodol. Jurnal.Teknol. dan Industri Pangan. XV (1): 61-69.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional (1992). *Dodol*. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2986-1992. BSN. Jakarta.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional (2000). *Manisan Rumput Laut Dalam Kemasan*. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6236-2000. BSN. Jakarta.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional (2009). *Rumput Laut Kering*. Standar Nasional Indonesia (SNI) 2690-2009. BSN. Jakarta.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional (2008). *Selai Buah*. Standar Nasional Indonesia (SNI) 3746-2008. BSN. Jakarta.
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, dan Wooton M. (1987). *Ilmu Pangan*. Hari Purnomo dan Adiono, Penerjemah. Jakarta: Penerbit UI Press.
- Cruess W.V. 1(985). *Commercial Fruit and Vegetables Product*. McGraw Hill Book, New York.
- Desrosier, W and Norman. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan* (Terjemahan). UI Press Jakarta.
- Indriani, H. dan Sumiarsih, E. (1997). *Budidaya, Pengolahan, dan Pemasaran Rumput Laut*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Jufri A.L–Letvuani (2012). *Budidaya Rumput Laut*. <http://jantungrealitas.blogspot.com/2012/08/budidaya-rumput-laut.html> (diakses 12-12-2012)
- Kadi, A. (2004). *Potensi Rumput Laut Dibeberapa Perairan Pantai Indonesia, Oseana, Volume XXIX, Nomor 4, Tahun 2004 : 25 - 36*
- Kurniasari, R. (1997). *Penentuan Jenis dan Konsentrasi Hidrokolid dan Bahan Pemanis untuk Membuat Selai Nenas Rendah Kalori*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Rajagukguk, M.M. (2009). *Analisis Daya Saing Rumput Laut Indonesia di Pasar Internasional*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Retnowati,N. (2011). *Implementasi Kebijakan Pemerintah dalam Rangka Peningkatan Hasil Laut. Workshop Pemetaan Kemampuan Penguasaan Teknologi Industri*, Jakarta, 24 November 2011. Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Santoso, L. dan Nugraha, Y.T (2008). *Pengendalian Penyakit Ice-Ice Untuk Meningkatkan Produksi Rumput Laut Indonesia*, Jurnal Saintek Perikanan Vol. 3 No. 2, 2008 : 37 – 43.