

**PERBEDAAN PENGARUH PENGGUNAAN EKSTRAK NANAS DAN
DIAMONIUM FOSFAT TERHADAP MUTU NATA DE SEAWEED (*Gracilaria* sp.)**

*DIFFERENT EFFECT OF
PINEAPPLE EXTRACT AND DIAMONIUM PHOSPHATE ON THE QUALITY OF
NATA DE SEAWEED (*Gracilaria* sp.)*

Ghayah Fattaah Sya^{*}, Aef Permadi, Catur Pramono Adi

*Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang, Jalan Lingkar Tanjungpura, Karangpawitan, Kecamatan
Karawang Barat, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41315*

Teregistrasi I tanggal: 07 Oktober 2019; Diterima setelah perbaikan tanggal: 30 Desember 2019; Disetujui
terbit tanggal: 24 Januari 2020

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh penggunaan ekstrak nanas dengan diamonium fosfat (DAP) terhadap mutu *nata de seaweed*. Penelitian dilakukan dari bulan Maret - Mei 2019 di Balai Besar Pengujian Penerapan Hasil Perikanan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah penambahan ekstrak nanas dan DAP dengan *nata de coco* sebagai kontrol. Peubah mutu produk *nata de seaweed* yang dilakukan yaitu uji fisik, hedonik, proksimat, dan kadar logam berat. Hasil uji hedonik *nata de seaweed* dengan penambahan ekstrak nanas lebih baik dari DAP. Kadar protein, lemak, serta kadar abu *nata de seaweed* dengan penambahan ekstrak nanas lebih tinggi dari *nata de seaweed* dengan penambahan DAP dan kontrol, namun berkadar air lebih rendah dari *nata de seaweed* dengan penambahan DAP dan kontrol. Kadar serat *nata de seaweed* dengan penambahan ekstrak nanas lebih rendah dari kontrol. Kadar logam berat pada ketiga perlakuan menunjukkan nilai yang masih berada pada batas minimal.

Kata kunci: *Nata de seaweed*, ekstrak nanas, diamonium fosfat

ABSTRACT

This research was aimed to identify the effect of pineapple extract and diamonium phosphate (DAP) on the quality of nata de seaweed. The research was carried out on March - May 2019 at Balai Besar Pengujian Penerapan Hasil Perikanan. The treatments used in this research were nata de seaweed with the addition of pineapple extract, DAP, and nata de coco as a control. The nata de seaweed and nata de coco products were evaluated by their physical, hedonic, proximate, and heavy metal content parameters. The hedonic test result showed that nata de seaweed with pineapple extract addition was better than nata de seaweed with DAP addition. The protein, fat, and ash content of nata de seaweed with pineapple extract were higher than nata de seaweed with DAP and control, however the water content was lower than nata de seaweed with DAP and control. Fiber content of nata de seaweed with pineapple extract addition was lower than the control. Heavy metal content in all products were still on the minimum level.

Keywords: *Nata de seaweed*, pineapple extract, diamonium phosphate

Korespondensi penulis:

*Email: fattaahsyag@yahoo.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/plgc.v1i1.8306>

PENDAHULUAN

Rumput laut memiliki kandungan protein, sedikit lemak, dan abu yang sebagian besar merupakan senyawa garam natrium dan kalium, sehingga dapat menjadi sumber gizi yang baik. Selain itu, rumput laut juga mengandung berbagai vitamin, seperti vitamin A, B1, B2, B6, B12, dan C, beta karoten, serta mineral seperti kalium, kalsium, fosfor, natrium, zat besi, yodium dan kandungan karbohidrat (gula atau *vegetable-gum*) (Setyawati *et al.*, 2014). Potensi rumput laut *Gracilaria* sp. di daerah pesisir utara Kabupaten Karawang, Jawa Barat, cukup besar namun hingga kini belum dimanfaatkan secara optimal terutama dalam bidang pangan, sehingga perlu adanya pemanfaatan *Gracilaria* sp. dalam bidang pangan. Salah satu produk konsumsi yang dapat dibuat dengan rumput laut ini adalah *nata de seaweed*. Semua rumput laut mengandung karbohidrat yang tinggi (gula dan pati) dalam struktur kimia polisakarida (Nur, 2009).

Gracilaria sp. memiliki kandungan metabolit primer dengan didominasi karbohidrat, yang mencapai 70%. Selain itu, *Gracilaria* sp. juga mengandung metabolit sekunder bersifat fitokimia aktif secara biologis, seperti karotenoid, terpenoid, xantofil, fikobilin, asam lemak tak jenuh, polisakarida, vitamin, sterol, tokoferol, dan fikosianin (Francavilla *et al.*, 2013). Kandungan karbohidrat yang besar pada *Gracilaria* sp. berperan sebagai sumber karbon bagi pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*. Rumput laut jenis *Gracilaria* sp. merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam pembuatan nata yaitu sebagai media pertumbuhan bakteri pembentuk nata. Seperti halnya industri *nata de coco*,

maka industri nata rumput laut ini dapat diterapkan juga pada skala kecil, karena proses dan teknologi yang digunakan sederhana (Nur, 2009).

Penambahan sukrosa dan amonium sulfat serta urea pada produk nata umumnya dilakukan sebagai sumber karbon dan nitrogen pada proses fermentasi nata oleh *Acetobacter xylinum* (Nugraheni, 2012). Penggunaan sukrosa dinilai aman dan lebih ekonomis dibandingkan dengan menggunakan sumber karbon lainnya. Sedangkan penggunaan DAP (diamonium fosfat) sebagai bahan tambahan makanan dinilai kurang ekonomis. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan sumber nitrogen lain, yang salah satunya adalah ekstrak buah nanas.

Penggunaan bahan baku rumput laut sebagai media pembuatan nata diduga dapat dipengaruhi oleh kondisi perairan asal rumput laut tersebut, seperti adanya cemaran logam berat (Forsberg *et al.*, 1988). Oleh karena adanya resiko pengaruh cemaran logam berat terhadap bahan baku rumput laut, maka perlu dilakukan penurunan kadar logam berat dalam bahan baku sehingga aman dikonsumsi. Salah satunya dengan sekuestran (zat pengikat logam) berupa asam sitrat. Asam sitrat mampu membentuk senyawa kompleks dengan logam (*chellating agent*) sehingga dapat membebaskan bahan makanan dari cemaran logam (Meidianasari, 2010). Selain jeruk, buah yang memiliki kandungan asam sitrat tinggi adalah buah nanas (Hasibuan & Abdullah, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh penggunaan ekstrak nanas dan diamonium fosfat terhadap mutu produk *nata de seaweed*.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan lokasi

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan, yakni dari bulan Maret hingga

Mei 2019. Penelitian dilaksanakan di Balai Besar Pengujian Penerapan Hasil Perikanan (BBP2HP), Jakarta Timur, DKI Jakarta.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *nata de seaweed* adalah rumput laut *Gracilaria* sp., gula, diamonium fosfat (DAP), asam asetat glasial, *starter* bakteri *Acetobacter xylinum*, amonium sulfat, urea, dan ekstrak buah nanas. Rumput laut *Gracilaria* sp. diperoleh dari Muara Gembong, Bekasi pada bulan Maret 2019 dalam kondisi kering. Sedangkan DAP, asam asetat glasial, amonium sulfat, urea, gula, diperoleh dari Balai Besar Pengujian Penerapan Hasil Perikanan (BBP2HP).

Pembuatan ekstrak nanas

Pembuatan ekstrak nanas diawali dengan pengupasan dan pemotongan nanas muda, dilanjutkan penghalusan nanas dengan blender. Nanas yang telah dihaluskan kemudian disaring, dan filtratnya digunakan sebagai bahan dalam pembuatan *nata de seaweed*.

Perbanyakan *starter Acetobacter xylinum*

Proses perbanyakan *starter Acetobacter xylinum* dilakukan dengan menggunakan medium yang meliputi air kelapa, amonium sulfat, asam cuka, gula pasir, dan DAP. Komposisi medium berasal dari banyaknya volume air kelapa yang digunakan, seperti yang terdapat pada Tabel 1. Hasil perbanyakan *starter* yang digunakan yaitu *starter* yang sudah berumur 5 hari, dengan indikator telah mencapai ketebalan ± 1 cm. Satu wadah nampan per liter membutuhkan 150 mL *starter*.

Perbanyakan *starter Acetobacter xylinum* diawali dengan penyaringan air kelapa. Air kelapa kemudian direbus hingga mendidih. Bahan tambahan ditambahkan ke dalam air kelapa selama masa perebusan. Air kelapa yang telah direbus dimasukkan ke dalam botol, kemudian ditutup dan dibiarkan hingga dingin selama 2-3 jam. Selanjutnya,

starter ditambahkan dan diinkubasi selama 5-7 hari. Masing-masing hasil formulasi menggunakan persentase *starter* yang sama yaitu 15%.

Tabel 1. Komposisi medium perbanyakan *starter Acetobacter xylinum*

Table 1. Medium composition of *Acetobacter xylinum* *starter*

Nama Bahan	Konsentrasi
Air kelapa	1 bagian
Gula	1%
DAP	0,3%
Asam Asetat	1%
Ammonium Sulfat	0,75%
<i>Starter</i>	10%

Pembuatan *nata de seaweed*

Metode pembuatan *nata de seaweed* merupakan hasil pengembangan di Balai Besar Penerapan Penelitian Hasil Perikanan (BBP2HP). Pembuatan *nata de seaweed* diawali dengan pencucian rumput laut kering jenis *Gracilaria* sp. Pencucian dilakukan hingga rumput laut bersih dari kotoran yang masih menempel. Rumput laut kemudian direndam selama 24 jam dan dilakukan pergantian air minimal 3 kali agar rumput laut benar-benar bersih. Selanjutnya, rumput laut (300 g) direbus, dihaluskan dengan blender, dan direbus kembali (12 L) selama 1-2 jam dengan api kecil. Setelah itu, asam asetat glasial, gula, amonium sulfat, DAP, dan ekstrak nanas ditambahkan pada air dan rumput laut yang telah direbus. Air dan rumput laut yang telah direbus kemudian disaring dengan ukuran masing-masing 1 L dan segera dimasukkan ke dalam wadah nampan dan ditutup dengan menggunakan kertas. Hasil rebusan yang sudah dingin selanjutnya diinokulasikan dengan bakteri *Acetobacter xylinum*. Fermentasi dilakukan dengan durasi 12 hari. Formulasi dan konsentrasi penambahan ekstrak nanas dan DAP pada proses pembuatan *nata de seaweed* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi pembuatan *nata de seaweed*
 Table 2. Formulation of *nata de seaweed* production

Jenis Bahan	Jumlah		
	FN %	FD %	FK %
Rumput Laut <i>Gracilaria</i> sp.	90,19	90,87	-
Air kelapa	-	-	87,91
Amonium sulfat	0,56	0,57	0,53
Gula pasir	4,06	4,09	3,96
Asam asetat	0,90	0,91	0,88
Ekstrak nanas	0,90	-	-
DAP	-	0,16	0,13
<i>Starter Acetobacter xylinum</i>	3,38	3,41	6,59

Keterangan: FN = formulasi *nata de seaweed* dengan penambahan ekstrak nanas
 FD = formulasi *nata de seaweed* dengan penambahan DAP
 FK = formulasi *nata de coco* (kontrol)

Nata de seaweed yang sudah terbentuk kemudian diangkat, dibuang lapisan arinya, dibersihkan, kemudian dipotong menggunakan mesin pemotong. *Nata* kemudian dibiarkan pada suhu ruang dan dikemas pada plastik yang sudah dilubangi guna menghilangkan asam selama semalam, dicuci bersih, dan direbus untuk memastikan *nata* tidak berbau asam. *Nata de seaweed* kemudian direbus, lalu ditambahkan gula, perisa, dan essen.

Uji organoleptic

Uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui apakah produk ini dapat diterima oleh masyarakat dan sejauh mana daya terimanya. Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik. Skala hedonik yang digunakan berkisar antara 1-7, yakni (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) kurang suka, (4) biasa/netral, (5) agak suka, (6) suka, dan (7) sangat suka (Nur, 2009).

Analisis sifat fisik

Analisis sifat fisik meliputi ketebalan dan kekenyalan. Kekenyalan pada *nata* rumput laut diukur dengan menggunakan alat Tekstur Analyzer. Kekenyalan dinyatakan dalam satuan gram *force* (gf). Nilai yang diperoleh merupakan hasil rata-rata pengukuran

pada lima bagian *nata* yang berbeda. Sewaktu sampel dimasukkan ke dalam Tekstur Analyzer, hasil pengukuran terhadap kekenyalan akan terlihat langsung di saat yang sama secara bersamaan. Pengukuran dilakukan dengan alat jangka sorong dan nilai ketebalan yang didapat adalah rata-rata dari pengukuran empat sisi yang berbeda (Anastasia & Eddy, 2008).

Analisis kimia

Analisis kimia hanya dilakukan pada *nata de seaweed* dengan penambahan ekstrak nanas (FN). Sedangkan *nata de seaweed* dengan penambahan DAP (FD) dan *nata de coco* (FK) menggunakan data sekunder dari literatur yakni Nuraliki (2017).

Kadar abu

Abu dalam bahan ditetapkan dengan menimbang residu hasil pembakaran komponen bahan organik pada suhu sekitar 550°C (Sipahutar & Napitupulu, 2017). Kadar abu dapat dihitung berdasarkan Pers. (1).

Kadar protein

Prinsip dari analisis protein dengan menggunakan metode Kjeldhal meliputi 3 bagian yaitu, destruksi,

destilasi, dan titrasi (Sipahutar & Napitupulu, 2017). Perhitungan pembakuan HCl dapat dilakukan berdasarkan Pers. (2). Persen nitrogen pada sampel dapat dihitung dengan menggunakan Pers. (3).

Kadar lemak

Lemak diekstrak menggunakan pelarut organik N-heksana. Setelah pelarut diuapkan, lemak dari bahan dapat

ditimbang dan dihitung persentasenya (Sipahutar & Napitupulu, 2017). Penentuan kadar lemak dapat menggunakan Pers. (4).

Kadar serat

Pengukuran kadar serat dilakukan dengan metode gravimetri (Nur, 2009). Kadar serat dihitung dengan Pers. (5).

$$Kadar\ abu\ (\%) = \frac{(B-A)}{berat\ sampel} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan Pers (1): A = berat cawan porselin
B = berat cawan dengan abu

$$Normalitas\ HCl = \frac{20 \times N_{boraks}}{V_{HCl}} \dots\dots\dots(2)$$

$$N(\%) = \frac{(mL\ HCl\ sampel - blanko) \times Normalitas\ HCl \times 14,007 \times 6,25}{mg\ contoh \times 1000} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan Pers (2) dan (3): N = normalitas HCl standar
V = volume titrasi HCl
14,007 = berat atom N
6,25 = faktor konversi

$$Kadar\ lemak\ (\%) = \frac{B-A}{X} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan: B = berat labu + berat sampel kering (g)
A = berat labu lemak (g)
X = berat sampel (g)

$$Kadar\ serat\ (\%) = \frac{(C-B) - (E-D)}{A} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan Pers (5): A = bobot sampel (g)
B = bobot kertas saring kosong (g)
C = bobot kertas saring + endapan (g)
D = bobot cawan kosong (g)
E = bobot cawan + abu (g)

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Nilai Ketebalan

Pada percobaan nata yang telah dilakukan, dihasilkan ketebalan *nata de seaweed* dengan penambahan ekstrak nanas (FN), *nata de seaweed* dengan penambahan DAP (FD), dan *nata de coco* (FK) masing-masing sebesar 1,5 cm, 1 cm, dan 2 cm (Gambar 1).

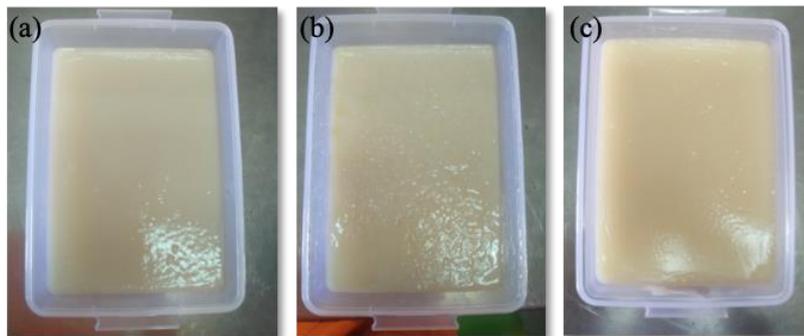
Hedonik

Pengujian hedonik menggunakan penilaian karakteristik yang terdiri dari kenampakan, bau, rasa dan tekstur. Kenampakan merupakan parameter yang menentukan tingkat penerimaan konsumen atau panelis dengan dinilai melalui penglihatan yang mencakup warna, bentuk dan ukuran. Setiap formulasi nata (FN, FD, dan FK) menggunakan essen aroma yang sama

yaitu leci. Hasil pengujian hedonik dapat dilihat pada Tabel 3.

Proksimat

Kadar protein pada *nata de seaweed* dengan penambahan ekstrak nanas (FN) adalah sebesar 1,20%. Hasil ini lebih besar dari dua formulasi lainnya, yakni *nata de seaweed* dengan penambahan DAP (FD), dan *nata de coco* (FK). Kadar lemak pada produk FN adalah sebesar 0,72%, yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan produk FD dan FK yang masing-masing sebesar 0,06% dan 0,16%. Kadar air pada produk FN diperoleh sebesar 86,56%. Hasil pengujian kadar abu pada produk FN diperoleh 0,08%. Sedangkan kadar serat pada produk FN diperoleh 3,30% dan pada produk FK diperoleh 3,61%. Hasil uji proksimat dapat dilihat pada Tabel 4.



Gambar 1. Produk nata FN (a), FD (b), dan FK (c)
Figure 1. The nata product of FN (a), FD (b), and FK (c)

Tabel 3. Hasil uji hedonik produk nata
Table 3. The hedonic test result of nata products

Parameter	<i>Nata de seaweed</i> + ekstrak nanas (FN)	<i>Nata de seaweed</i> + diamonium fosfat (FD)	<i>Nata de coco</i> (FK)
Kenampakan	7,0	7,0	7,0
Aroma	7,0	7,0	7,0
Rasa	6,0	6,0	7,0
Tekstur	7,0	5,0	7,0

Tabel 4. Hasil uji proksimat produk nata
 Table 4. The proximate analysis result of nata products

Parameter	Nata de seaweed + ekstrak nanas (FN)	Nata de seaweed + diamonium fosfat (FD)	Nata de coco (FK)
Kadar Protein (%)	1,20	0,24*	0,08*
Kadar Lemak (%)	0,72	0,06*	0,16*
Kadar Air (%)	86,56	87,89*	87,39*
Kadar Abu (%)	0,08	0,02*	0,07*
Kadar Serat (%)	3,30	N/A [#]	3,61*

*Berasal dari data sekunder (Nurmaliki, 2017)

[#]N/A: data tidak tersedia

Logam berat

Hasil pengujian kadar logam berat jenis merkuri pada *nata de seaweed* dengan penambahan ekstrak nanas (FN) diperoleh hasil sebesar < 0,005 mg/kg dan tidak terdeteksi pada *nata de seaweed* dengan penambahan DAP (FD), dan *nata de coco* (FK). Hasil pengujian kadar kadmium pada produk FN adalah < 0,004

mg/kg, sedangkan produk FD dan FK sebesar 0,01mg/kg. Hasil dari pengujian kadar timbal pada produk FN sebesar < 0,033 mg/kg, pada produk FD sebesar 0,21 mg/kg, dan pada produk FK sebesar 0,24 mg/kg. Hasil dari pengujian kadar tembaga pada produk FN adalah 0,01 mg/kg, sedangkan pada produk FD dan FK diperoleh 0,001 mg/kg (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil uji kadar logam berat produk nata
 Table 5. The heavy metal test result of nata products

Parameter	Nata de seaweed + ekstrak nanas (FN)	Nata de seaweed + diamonium fosfat (FD)	Nata de coco (FK)
Hg (mg/kg)	< 0,005	Ttd [#]	Ttd [#]
Cd (mg/kg)	< 0,004	0,01*	0,01*
Cu (mg/kg)	0,01	0,001*	0,001*
Pb (mg/kg)	< 0,033	0,21*	0,24*

*Berasal dari data sekunder (Nurmaliki, 2017)

[#]Ttd: tidak terdeteksi

BAHASAN

Ketebalan produk *nata de seaweed* dengan penambahan ekstrak nanas (FN) mendapat hasil mendekati mutu fisik produk kontrol (FK). Semakin tebal nata yang diperoleh maka semakin tinggi pula rendemennya (Kholifah, 2010). Selanjutnya, hasil dari kenampakan masing-masing formulasi (FN, FD, dan FK) mendapatkan nilai 7,0, dimana terdapat kesamaan pada warna, bentuk, dan ukuran dari produk FN dengan produk FK.

Hasil dari pengujian hedonik rasa dari produk FN mendapat nilai 6,0, berbeda dengan produk FK yang mendapat nilai 7,0. Di sisi lain, *nata de seaweed* dengan penambahan DAP (FD) memiliki nilai hedonik rasa yang sama dengan produk FK, yakni 6,0 (Nurmaliki, 2017). Rendahnya nilai hedonik rasa pada *nata de seaweed* (FN dan FD) dibandingkan *nata de coco* (FK) diduga akibat belum optimalnya konsentrasi ekstrak nanas maupun DAP yang ditambahkan pada *nata de seaweed*. Dengan demikian, perlu dilakukan formulasi penggunaan konsentrasi ekstrak

nanas lebih lanjut agar diperoleh rasa dengan nilai yang sama atau lebih baik dibandingkan produk kontrol (FK). Hasil pengujian hedonik dengan parameter tekstur didapatkan nilai 7,0 pada produk FN, 5,0 pada produk FD (Nurmaliki, 2017), dan 7,0 pada kontrol (FK). Nilai 5,0 yang diberikan panelis pada produk FD tergolong rendah diduga akibat *nata de seaweed* dengan penambahan DAP (FD) memiliki tekstur yang sedikit keras, tidak seperti halnya dua formulasi lain (FN dan FK) yang terasa kenyal ketika dikunyah.

Lebih tingginya kadar protein pada *nata de seaweed* dengan penambahan ekstrak nanas (FN) dan DAP (FD) dibandingkan kontrol (FK) diduga akibat kandungan protein pada bahan utama *nata de seaweed* yang digunakan, yakni rumput laut *Gracilaria sp.* Berdasarkan Ma'ruf *et al.* (2013), kadar protein pada *Gracilaria sp.* adalah sebesar 4,61%. Sedangkan kadar protein dalam air kelapa yang merupakan bahan utama *nata de coco* (FK) berkisar 0,08 - 0,13% (Barlina *et al.*, 2007). Produk FN juga mengandung serat yang merupakan salah satu sumber makanan penting bagi metabolisme tubuh. Sumber makanan berserat sangat banyak dan bermacam-macam, sehingga fungsi dan kerjanya juga berbeda-beda. Serat dapat dibedakan dalam dua golongan besar, yaitu serat larut dan serat tidak larut. Serat yang ada di dalam nata sangat dibutuhkan dalam proses fisiologi bahkan dapat membantu para penderita diabetes dan memperlancar penyerapan makanan di dalam tubuh. Oleh karena itu produk nata dipakai sebagai sumber makanan berkalori rendah untuk keperluan diet (Nugraheni, 2012).

Batas maksimum merkuri yang boleh dikonsumsi adalah 0,3 mg/orang/minggu atau 0,005 mg/kg berat badan. Jumlah tersebut tidak boleh lebih dari 0,0033 mg/kg berat badan sebagai metil merkuri (Winarno, 2008). Berdasarkan informasi tersebut, maka kadar merkuri dalam *nata de seaweed* dengan penambahan ekstrak nanas (FN)

yang sebesar $< 0,005$ mg/kg masih berada dalam batas minimal. Batas maksimum timbal berdasarkan SNI minuman *nata de coco* nomor SNI 01-4317-1996 adalah maksimum 0,2 mg/kg (Badan Standarisasi Nasional, 1996). Kandungan logam berat pada *nata de seaweed* dapat diakibatkan sifat dari rumput laut *Gracilaria sp.* yang digunakan sebagai bahan baku. Kondisi fisiologis rumput laut *Gracilaria sp.* dapat dipengaruhi lingkungannya, termasuk paparan logam berat. *Gracilaria sp.* mampu menyerap dan mengikat logam berat pada polisakarida yang berada di dinding selnya (Forsberg *et al.*, 1988). Oleh karena karakteristiknya tersebut, rumput laut *Gracilaria sp.* yang digunakan dalam pembuatan *nata de seaweed* harus dipastikan berasal dari kondisi perairan yang bebas dari cemaran logam berat. Rendahnya mayoritas kadar logam berat (Hg, Cd, dan Pb) pada produk FN dibandingkan dengan produk FD dan FK diduga akibat adanya kandungan asam sitrat pada nanas. Asam sitrat mampu membentuk senyawa kompleks dengan logam, sehingga dapat menurunkan kadar logam pada produk *nata de seaweed* (Meidianasari, 2010). Namun pada penelitian ini, penurunan kadar logam berat tidak diamati pada kadar tembaga (Cu).

Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa *nata de seaweed* yang diberi tambahan ekstrak nanas (FN) memiliki tekstur yang lebih baik dibandingkan dengan penambahan DAP (FD). Produk FN juga memiliki kadar protein dan lemak yang lebih tinggi dibandingkan produk FD. Selain itu, produk FN memiliki kandungan merkuri, kadmium, dan timbal yang lebih rendah dibandingkan produk FD.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, diperoleh *nata de seaweed* dengan ketebalan masing-masing $\pm 1,5$ cm dan ± 1 cm pada perlakuan dengan penambahan

ekstrak nanas dan penambahan DAP. Mutu hedonik *nata de seaweed* dengan penambahan ekstrak nanas mendapat nilai lebih tinggi dari *nata de seaweed* dengan penambahan DAP seperti rasa dan tekstur. Kadar protein pada *nata de seaweed* dengan penambahan ekstrak nanas lebih tinggi dibandingkan *nata de seaweed* dengan penambahan DAP dan produk kontrol. Sedangkan nilai kadar logam berat pada seluruh produk menunjukkan nilai yang masih berada pada batas minimal yang ditetapkan. Oleh karena itu, ekstrak buah nanas berpotensi untuk menggantikan fungsi DAP pada produk *nata de seaweed* karena sifatnya yang alami serta mampu menghasilkan produk *nata* dengan nilai tekstur dan kadar protein yang lebih tinggi, serta kadar logam berat yang lebih rendah. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk meningkatkan mutu serta menentukan daya simpan produk *nata de seaweed* yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasia, N., & Eddy, A. (2008). Mutu Nata De Seaweed Dalam Berbagai Konsentrasi Sari Jeruk Nipis. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II*. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Badan Standarisasi Nasional. (1996). *SNI 01-4317-1996 Nata dalam kemasan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Barlina, R., Mapanget, P. L. B. J. R., & Towaha, J. (2007). Pengaruh perbandingan air kelapa dan penambahan daging kelapa Muda serta lama penyimpanan terhadap serbuk minuman kelapa. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 13(12), 73 - 80. Diperoleh dari <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/1723>.
- Forsberg, Å., Söderlund, S., Frank, A., Petersson, L. R., & Pedersen, M. (1988). Studies on metal content in the brown seaweed, *Fucus vesiculosus*, from the Archipelago of Stockholm. *Environmental Pollution*, 49(4), 245-263. doi.org/10.1016/0269-7491(88)90091-7.
- Francavilla, M., Franchi, M., Monteleone, M., & Caroppo, C. (2013). The red seaweed *Gracilaria gracilis* as a multi products source. *Marine drugs*, 11(10), 3754-3776. doi.org/10.3390/md11103754.
- Hasibuan, M., & Abdullah, M. (2010). *Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Asam Sitrat Melalui Proses Fermentasi dari Kulit Nenas dengan Kapasitas Produksi 9 Ton/Hari* (Tugas akhir). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Kholifah, S. (2010). *Pengaruh Penambahan ZA dan Gula terhadap karakteristik fisik, organoleptik dan kandungan logam nata de coco* (Skripsi). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ma'ruf, W. F., Ibrahim, R., Dewi, E. N., Susanto, E., & Amalia, U. (2013). Profil Rumput Laut *Caulerpa racemosa* dan *Gracilaria verrucosa* sebagai *Edible Food* (*Caulerpa racemosa and Gracilaria verrucosa Profile as Edible Foods*). *SAINTEK PERIKANAN: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 9(1), 68-74.
- Meidianasari, F. (2010). *Pembuatan Saus Kupang Merah (Musculita senhausia) dengan Perlakuan Konsentrasi Asam Sitrat dan Lama Perendaman* (Skripsi). Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Surabaya.
- Nugraheni, M. (2012). *Nata dan Kesehatan*. DIY: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nur, A. (2009). *Karakteristik nata de cottonii dengan penambahan dimetil amino fosfat (dap) dan asam asetat glasial* (Skripsi). Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Nurmaliki. (2017). *Uji Terap Teknologi Pengolahan Nata de Seaweed*. Jakarta: Balai Besar Penerapan Penelitian Hasil Perikanan.
- Setyawati, E., Ma'arif, M. S., & Arkeman, Y. (2014). Inovasi hijau dalam industri pengolahan rumput laut Semi Refined Carrageenan (SRC). *Jurnal Teknik Industri*, 4(1), 21 - 30.
- Sipahutar, Y. H., & Napitupulu, R. J. (2017). *Penuntun Praktikum Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: STP Press.
- Winarno, F.G. (2008). *Kimia Pangan dan Gizi Edisi Terbaru*. Bogor: MBrio Bogor.