



Variasi bahan baku dan metode pembuatan nori tiruan: kajian pustaka

(*The variation of raw materials and methods of artificial nori production: areview*)

Angela Wulansari^{1*}, Rovina Andriani², Eka Kusuma Dewi³

^{1*}Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Khairun

³Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun

E-mail : angela.wulansari223@gmail.com

Diterima: 29 Februari 2020; Disetujui: 29 Mei 2020

ABSTRAK

Nori merupakan salah satu produk olahan rumput laut yang banyak dikonsumsi masyarakat dunia. Nori dibuat dengan mengeringkan rumput laut jenis *Porphyra*. *Porphyra* tidak banyak ditemukan di Indonesia, tetapi banyak jenis rumput laut lain di Indonesia yang berpotensi menggantikan *Porphyra* sebagai bahan baku nori tiruan. Daun tumbuhan hijau juga berpotensi menjadi bahan baku nori tiruan. Bahan baku yang berbeda menyebabkan adanya perbedaan cara pembuatan nori tiruan. Kajian pustaka ini membahas jenis-jenis rumput laut dan daun tumbuh-tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan baku nori tiruan serta metode pembuatan nori tiruan.

Kata kunci: nori tiruan, rumput laut, metode pengeringan

ABSTRACT

Nori or dried seaweed is one of edible product based on seaweed. Nori is well known in the world as one of important ingredient for Japanese and Korean foods. Nori is made from dried *Porphyra*. *Porphyra* is hard to be found in Indonesia, but there are many other kind of seaweeds that potentially become the substitution of *Porphyra*. Artificial nori can be made from another kind of seaweeds and also green leaves as non-seaweed raw material. Different kind of raw materials induced the alteration of method of artificial nori production. This review is discussed about different kind of seaweeds and non-seaweeds as raw materials and the method of artificial nori production.

Keywords: artificial nori, dried seaweed, seaweed drying technology

I. Pendahuluan

Rumput laut mengandung komponen bioaktif seperti polisakarida, peptida dan asam amino, *poly unsaturated fatty acids* (PUFA), sterol, pigmen (klorofil, karotenoid, *phycobiliproteins*), iodine, serta fenol dan *phorotannins* (Holdt dan Kraan, 2011). Rumput laut juga memiliki kandungan mineral seperti natrium, kalium, kalsium, magnesium, zat besi, dan zink (Ruperez, 2002). Komponen bioaktif pada rumput laut memberikan efek kesehatan apabila dikonsumsi. Rumput laut dapat mencegah terjadinya penyakit jantung, membantu mengatasi sindrom metabolik, obesitas, diabetes melitus,



menjaga kesehatan saluran pencernaan, tulang, dan mencegah kanker serta infeksi virus (Brown *et al.*, 2014).

Rumput laut telah diolah menjadi berbagai macam produk, diantaranya adalah sebagai produk pangan, obat-obatan, kosmetik, bahan bakar, dan pupuk. Negara yang penduduknya paling banyak mengkonsumsi rumput laut adalah Jepang, Korea, dan Cina. Produk pangan berbasis rumput laut diantaranya adalah *konbu*, *wakame*, *hijiki*, *nori*, *seaweed pickle*, selai rumput laut dan *jelly* (Kaliaperumal, 2003; Dawczynski, 2007). Rumput laut juga dimanfaatkan oleh industri pangan sebagai sumber hidrokoloid seperti agar, karagenan, dan alginat (Rhein-Knudsen *et al.*, 2015).

Nori merupakan salah satu produk makanan dari rumput laut yang mendunia. Nori banyak digunakan dalam pembuatan makanan Jepang seperti sushi dan onigiri. Nori mengandung 37% karbohidrat, 2,8% lemak, 33,2% protein, 1602 mg/100 g potasium, 728,2 mg/100 g sodium, 720,2 mg/100 g fosfor, 359,2 mg/100 g kalsium, 9,73 mg/100 g vitamin C, 9,3 mg/100 g vitamin E, 23,830 IU/kg vitamin A, dan 2,90 µg/100 g vitamin B12 (Taboada *et al.*, 2012). Kandungan serat pangan pada nori sebesar 33,50-48,02% (Cherry *et al.*, 2019). Komponen serat pangan pada nori didominasi oleh serat larut (*soluble fiber*). Serat pangan pada nori adalah jenis fukoidan dan alginat yang memiliki efek sebagai antioksidan apabila dikonsumsi (Kuda *et al.*, 2005).

Beberapa penelitian menunjukkan nori dapat memberikan efek baik pada kesehatan. Penelitian oleh Takenaka *et al.* (2001) menunjukkan tikus yang mengalami defisiensi vitamin B12 dapat meningkat kadar vitamin B12 setelah diberi makanan yang dicampur nori. Pemberian nori pada tikus hiperkolesterolemia dapat menurunkan kadar kolesterol plasma (Bocanegra *et al.*, 2006) dan menurunkan derajat lipid vakuolisasi di hepatosit (Bocanegra *et al.*, 2008). Nori memiliki kandungan *porphyrin* yang memiliki aktivitas antioksidan. *Porphyran* dapat meningkatkan aktivitas menangkap anion superoksida dan radikal hidroksil, serta menghambat produksi nitrit oksida (Isaka *et al.*, 2015).

Nori pada umumnya dibuat dari rumput laut jenis *Porphyra*. Nori dibuat dengan mengeringkan *Porphyra* hingga membentuk lembaran (Kaliaperumal, 2003). *Porphyra* adalah jenis alga merah yang hidup di daerah beriklim sedang dan subtropis (Lobban dan Harrison, 2000). *Porphyra* tidak banyak ditemukan di Indonesia, sedangkan permintaan akan nori di Indonesia terus meningkat. Indonesia mengimport nori dari Jepang, Korea, Cina, dan Amerika Serikat untuk memenuhi kebutuhan pasar. Nori dapat dibuat dari rumput laut jenis lain dengan beberapa modifikasi cara membuat. Indonesia kaya akan berbagai jenis rumput laut yang berpotensi untuk menggantikan *Porphyra* sebagai bahan dasar pembuatan nori. Selain itu, terdapat beberapa jenis tumbuhan yang berpotensi menjadi bahan dasar nori tiruan. Studi pustaka ini membahas tentang penelitian-penelitian pembuatan nori tiruan dari berbagai jenis rumput laut dan tumbuhan yang banyak ditemukan di Indonesia, serta variasi metode pembuatan nori tiruan.



II. Alternatif jenis rumput laut sebagai bahan baku nori tiruan

Bahan baku dalam pembuatan nori adalah rumput laut merah jenis *Porphyra*. *Porphyra* hidup pada daerah beriklim sedang dan subtropis. *Porphyra* umumnya hidup di daerah air surut, intertidal rendah, dan daerah subtidal (Venkatraman dan Mehta, 2018). *Porphyra* dapat dipanen pertama pada umur 45 hari setelah penanaman. Panen selanjutnya dapat dilakukan pada umur 10-20 hari setelah panen pertama. Nori dibuat dengan mengeringkan *Porphyra* yang sudah dipotong kecil, membentuk lembaran kotak berukuran kira-kira 10 x 20 cm dengan berat 3 g (Baweja, 2016). *Porphyra* dapat tumbuh baik pada suhu 10-20°C. Hal ini yang menyebabkan *Porphyra* tidak banyak ditemukan di Indonesia. Walaupun demikian, banyak jenis rumput laut lain yang dapat ditemukan dengan mudah di Indonesia. Beberapa rumput laut tersebut berpotensi menjadi bahan baku pembuatan nori tiruan. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk membuat nori tiruan dari jenis rumput lain selain *Porphyra*. Jenis rumput laut lain yang dapat digunakan untuk menggantikan *Porphyra* dalam produk nori tiruan diantaranya adalah rumput laut *Gracillaria gigas* (Pamungkas *et al.*, 2019), *Hypnea saidana* (Lalopua, 2018), dan *Eucheuma cottoni* (Priatni dan Fauziani, 2015). Beberapa penelitian menggunakan dua jenis rumput laut dalam pembuatan nori tiruan, diantaranya penelitian oleh Zakatia *et al.* (2017) yang menggunakan *Ulva lactuca* dan *Eucheuma cottoni*, penelitian Kurniawan dan Bintoro (2019) menggunakan *Ulva lactuca* dan *Gracillaria* sp., penelitian Faris *et al.* (2019) menggunakan *Sargassum* sp. dan *Eucheuma spinosum*, penelitian Erniati *et al.* (2018) menggunakan *Ulva lactuca* dan *Gelidium* sp., serta penelitian Abdulah *et al.* (2019) menggunakan *Gelidium* sp. dan *Eucheuma cottoni*.

Rumput laut yang digunakan untuk mensubstitusi *Porphyra* sebagian besar berasal dari jenis rumput laut yang sama dengan *Porphyra*, yaitu rumput laut merah. *Gracillaria* sp., *Hypnea saidana*, *Eucheuma cottoni*, *Gelidium* sp., dan *Eucheuma spinosum* merupakan jenis rumput laut merah. Jenis rumput laut lain yang digunakan adalah jenis rumput laut coklat seperti *Sargassum* sp. dan jenis rumput laut hijau seperti *Ulva lactuca*. Proses pembuatan nori tiruan dari rumput laut jenis lain berbeda dengan nori dari *Porphyra*. Banyak permasalahan yang harus dipecahkan untuk membuat nori tiruan yang kualitasnya mendekati nori *Porphyra*. Hal ini disebabkan oleh karakteristik yang berbeda dari masing-masing jenis rumput laut.

Kekuatan gel dari masing-masing rumput laut akan mempengaruhi tekstur nori yang dihasilkan. Apabila gel yang dihasilkan tidak banyak, maka serat rumput laut tidak akan menyatu, sehingga nori yang dihasilkan akan pecah-pecah dan tidak bisa berbentuk lembaran. Abdulah *et al.* (2019) melaporkan percobaan awal menggunakan rumput laut *Geledium* sp. saja tidak berhasil membentuk lembaran nori, karena serat yang tidak menyatu. *Eucheuma cottoni* ditambahkan pada penelitian ini sebagai *binder* karena kandungan karagenan yang tinggi.

Warna merupakan salah satu faktor penting dalam pembuatan nori tiruan. Sebagian besar rumput laut yang berpotensi untuk dijadikan bahan baku pembuatan nori tidak memiliki warna kehijauan seperti *Porphyra*, sehingga perlu dilakukan penambahan



bahan lain untuk mendapatkan warna yang mirip dengan nori *Porphyra*. *Ulva lactuca* memiliki warna natural hijau dan sering dikombinasikan dengan rumput laut jenis lain untuk membuat nori tiruan. Rumput laut jenis lain yang telah dicoba dikombinasikan dengan *Ulva lactuca* adalah *Eucheuma cottoni* (Zakatia *et al.*, 2017), *Gracillaria* sp. (Kurniawan dan Bintoro, 2019), dan *Gelidium* sp. (Sinulingga, 2019).

Bahan lain yang bukan rumput laut juga ditambahkan pada beberapa penelitian untuk mendapatkan warna hijau seperti pada nori *Porphyra*. Bahan yang digunakan sebagian besar adalah daun-daun berwarna hijau. Pamungkas *et al.* (2019) menambahkan daun kenikir (*Cosmos caudatus*) pada nori tiruan berbasis rumput laut *Gracillaria gigas*. Warna hijau yang dihasilkan dari penambahan daun kenikir pada penelitian ini belum signifikan mendekati warna hijau dari nori komersial. Bahan lain yang digunakan pada beberapa penelitian untuk memberi warna hijau adalah kulit melinjo hijau (Gunawan, 2019), daun *black mulberry* (Kahayanis, 2019), daun singkong (Subeki *et al.*, 2018), daun suji (Sari *et al.*, 2019), daun kelor (Pade dan Bulotio, 2019), dan bayam (Fauzan, 2018). Penambahan bahan lain yang memiliki warna natural hijau dapat memperbaiki kualitas organoleptik warna dari nori tiruan. Peningkatan kualitas organoleptik akan meningkatkan tingkat kesukaan dari konsumen terhadap nori tiruan.

III. Nori tiruan berbahan dasar non-rumput laut

Tumbuh-tumbuhan, terutama tumbuhan hijau berpotensi menjadi bahan alternatif pembuatan nori. Daun tumbuhan hijau dan rumput laut sama-sama memiliki kandungan serat yang tinggi. Daun dari tumbuhan hijau juga memiliki klorofil yang dapat menjadi pewarna hijau alami. Beberapa penelitian mencoba membuat nori tiruan dari berbagai jenis daun tumbuhan hijau.

Tumbuhan hijau yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan nori tiruan diantaranya adalah bayam (Agusta *et al.*, 2017), daun kolesom (Seftiono dan Puspitasari, 2019), daun kelor (Iqbal *et al.*, 2017; Isnaini, 2018), daun cincau hijau pohon (Nurzaman, 2017), dan daun kangkung (Stevani *et al.*, 2019). Selain memiliki warna natural hijau, kelebihan dari penggunaan daun tumbuhan hijau adalah adanya kandungan fenol yang merupakan antioksidan. Nilai total fenol bayam adalah 1,41 mg GAE/g, daun kangkung 0,94 mg GAE/g, dan daun kelor 1,2 mg GAE/g (Novita *et al.*, 2016). Sedangkan total fenol daun cincau hijau adalah 78,32 mg GAE/100 g (Khoiriyah dan Amalia, 2014) dan daun kolesom adalah 0,288-0,456 mg GAE/g (Anyasor *et al.*, 2010). Fenol berperan sebagai antioksidan dengan memberikan atom H dari grup OH miliknya pada ikatan radikal -ROO untuk mencegah senyawa tersebut menjadi radikal (Foti, 2007).



Tabel 1. Macam-macam bahan baku nori tiruan

Nori Berbahan Dasar Rumput Laut		
Bahan Utama	Bahan Tambahan	Sumber
<i>Ulva lactuca</i> dan <i>Gelidium sp.</i>	-	Erniati <i>et al.</i> , 2018
<i>Eucheuma cottonii</i>	Bayam (<i>Amaranthus hybridus</i> L.)	Fauzan, 2018
<i>Gracilaria spp.</i>	Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	Pade dan Bulotio, 2019
<i>Gracilaria sp.</i>	Kolang-kaling (<i>Arenga pinnata</i> (Wurmb) Merr.) Daun Suji (<i>Pleomele angustifolia</i> (Medik.) N.E.Br.)	Sari <i>et al.</i> , 2019
<i>Eucheuma cottonii</i>	Daun Singkong (<i>Manihot esculenta</i>)	Subeki <i>et al.</i> , 2018
<i>Gelidium sp.</i> dan <i>Eucheuma cottonii</i>	-	Abdulah <i>et al.</i> , 2019
<i>Eucheuma cottonii</i>	Daun Black Murberry (<i>Morus nigra</i> L.)	Kahayanis, 2019
<i>Eucheuma cottonii</i>	Kulit Melinjo Hijau (<i>Gnetum gnemon</i> L.)	Gunawan, 2019
<i>Ulva lactuca</i> dan <i>Gracilaria sp.</i>	-	Kurniawan dan Bintoro, 2019
<i>Sargassum sp.</i> dan <i>Eucheuma spinosum</i>	-	Faris <i>et al.</i> , 2019
<i>Eucheuma cottonii</i>	-	Priatni dan Fauziati, 2015
<i>Ulva lactuca</i> dan <i>Eucheuma cottonii</i>	-	Zakaria <i>et al.</i> , 2017
<i>Hypnea saidana</i>	-	Lalopua, 2018
<i>Gracilaria gigas</i>	Daun Kenikir (<i>Cosmos caudatus</i>)	Pamungkas <i>et al.</i> , 2019
Nori Berbahan Dasar Non-Rumput Laut		
Bahan Utama	Bahan Tambahan	Sumber
Bayam (<i>Amaranthus hybridus</i> L.)	Tepung tapioka	Agusta <i>et al.</i> , 2017
Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	Karagenan Pati Garut	Isnaini, 2018
Daun Kolesom (<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Wild)	Pati Jagung Pati Kentang Sagu	Seftiono dan Puspitasari, 2019
Kangkung (<i>Ipomoea reptans</i> Poir)	Karagenan	Stevani <i>et al.</i> , 2019
Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	Karagenan	Iqbal <i>et al.</i> , 2017
Daun Cincau Hijau (<i>Premna oblongifolia</i> Merr.)	-	Nurzaman, 2017



Rumput laut juga mengandung fenol. Daun tumbuhan hijau dapat menggantikan rumput laut dalam pembuatan nori. Nori tiruan dari daun tumbuhan memiliki kualitas mirip dengan nori rumput laut secara fisik maupun kimia. Kelemahan dari daun tumbuhan hijau adalah sebagian besar daun tumbuhan hijau tidak menghasilkan gel yang dibutuhkan sebagai pengikat agar nori tiruan dapat membentuk lembaran dan bertekstur. Bahan pembuat gel yang banyak ditambahkan pada nori tiruan berbahan dasar non-rumput laut adalah karagenan. Stevani *et al.* (2019) menggunakan beberapa konsentrasi karagenan dalam pembuatan nori tiruan berbahan dasar kangkung. Iqbal *et al.* (2017) juga menggunakan berbagai konsentrasi karagenan dalam pembuatan nori tiruan berbahan dasar daun kelor. Kedua penelitian tersebut melaporkan bahwa nori tiruan terbaik adalah nori yang ditambahkan 1% karagenan.

Karagenan merupakan grup polisakarida yaitu *sulfated galactans* (SGs) yang diekstrak dari rumput laut merah (Therkelsen, 1993). Karagenan terdiri dari 3 jenis yaitu κ -karagenan, ι -karagenan, dan λ -karagenan. Karagenan yang larut dalam air akan membentuk *thermoreversible gel*. κ -karagenan dan ι -karagenan akan membentuk gel yang kuat, sedangkan λ -karagenan tidak akan membentuk gel (Thanh *et al.*, 2002). Karagenan akan mengikat air dan memerangkapnya dalam matriks membentuk gel. Penambahan karagenan pada pembuatan nori tiruan dari bahan baku non-rumput laut, akan membantu mengikat serat agar tidak mudah pecah setelah proses pengeringan dan memberi tekstur pada nori tiruan.

Alternatif bahan pengikat yang digunakan selain karagenan adalah pati. Beberapa jenis pati yang digunakan adalah pati jagung dan pati kentang (Seftiono dan Puspitasari, 2019). Tepung tapioka, tepung beras (Agusta *et al.*, 2017), dan sagu (Seftiono dan Puspitasari, 2019) juga dapat digunakan untuk menggantikan karagenan. Penelitian oleh Isnaini (2018) mengkombinasikan karagenan dan pati garut dalam pembuatan nori tiruan berbahan dasar daun kelor. Selain sebagai bahan pengikat, pati juga dapat memberikan tekstur yang renyah pada nori tiruan.

IV. Metode pembuatan nori tiruan

Nori *Porphyra* secara tradisional dibuat dengan mengeringkan rumput laut *Phorpyra* dibawah sinar matahari hingga membentuk lembaran nori. Rumput laut *Phorpyra* dipotong-potong dan dicampur dengan air, kemudian dicetak diatas cetakan bambu dan dikeringkan (Kaliaperumal, 2003). Nori secara modern dibuat dengan cara memotong-motong rumput laut, pengepresan rumput laut, kemudian dikeringkan pada suhu 40°C selama 3 jam menggunakan mesin pembuat nori otomatis. Nori kemudian dikeringkan kembali pada suhu 70°C selama 3 jam. Nori yang telah kering kemudian dikelompokkan menjadi beberapa golongan yaitu, kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, dan diluar kelas. Produk nori panggang dibuat dengan memanggang nori pada suhu 300°C selama 3 detik (Masuda *et al.*, 2015). Proses pembuatan nori tiruan berbeda dengan nori komersil. Perbedaan pembuatan nori tiruan didasari oleh jenis bahan baku yang digunakan.



Beberapa penelitian pembuatan nori tiruan masih menggunakan metode tradisional. Pengeringan nori dilakukan dengan mengandalkan sinar matahari. Nori dari rumput laut *Hypnea saidana* dibuat dengan cara mengeringkan rumput laut yang telah dipanaskan dibawah sinar matahari (Lalopua, 2018). Pade dan Bulotio (2019) membuat nori tiruan dari campuran rumput laut *Gracillaria* spp dan daun kelor dengan menggabungkan dua metode pengeringan. Pengeringan awal dilakukan dengan mengandalkan sinar matahari, kemudian setelah nori kering, dilakukan pengeringan kembali menggunakan oven pada suhu 75°C selama 2 menit. Ada pula yang mengeringkan rumput laut di suhu ruang. Nori tiruan dari *Eucheuma cottonii* dikeringkan pada suhu kamar selama 24 jam (Priatni dan Fauziati, 2015). Subeki *et al.* (2018) membuat nori tiruan dari *Eucheuma cottoni* dan daun singkong dengan mengeringkan adonan nori pada suhu kamar selama 3 hari, kemudian dikeringkan kembali menggunakan oven suhu 60°C selama 10 menit.

Selain menggunakan metode tradisional, nori tiruan juga dibuat dengan menggunakan berbagai macam mesin pengering. Mesin pengering yang digunakan adalah oven, *cabinet dryer*, dan *dehydrator*. Suhu yang digunakan bervariasi. Suhu yang digunakan beberapa peneliti untuk mengeringkan nori tiruan menggunakan oven adalah 50-70°C dengan lama waktu pengeringan 2-15 jam (Zakaria *et al.*, 2018; Iqbal *et al.*, 2017; Pade dan Bulotio, 2019; Subeki *et al.*, 2018; Abdulah *et al.*, 2019; Kurniawan dan Bintoro, 2019; Faris *et al.*, 2019). Suhu *cabinet dryer* yang digunakan untuk mengeringkan nori tiruan adalah 45-60°C dengan lama waktu pengeringan 3-16 jam (Stevani *et al.*, 2019; Sari *et al.*, 2019; Zakaria *et al.*, 2017; Pamungkas *et al.*, 2019), sedangkan suhu *dehydrator* yang digunakan untuk mengeringkan nori tiruan adalah 50°C dengan lama pengeringan 8 jam (Seftiono dan Puspitasari, 2019). Waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan nori tiruan bervariasi. Variasi waktu pengeringan nori tiruan diduga berkaitan dengan jenis mesin pengering, suhu pengeringan, ketebalan nori tiruan, dan bahan baku.

Rasa merupakan salah satu komponen yang penting dalam pembuatan nori tiruan. Nori tiruan diharapkan memiliki rasa yang sama dengan nori komersial (*Porphyra*). Bumbu-bumbu yang ditambahkan pada adonan nori adalah garam, gula, bawang putih, minyak wijen, saus teriyaki, *olive oil*, saus ikan, dan lada (Abdulah *et al.*, 2019; Pade dan Bulotio, 2019). Tidak semua bumbu diatas ditambahkan pada adonan nori tiruan. Sebagian besar nori tiruan hanya ditambahkan garam, bawang putih, dan minyak wijen. Penambahan bumbu-bumbu tersebut untuk memberikan rasa gurih dan asin seperti pada nori komersial. Minyak wijen selain memberikan rasa gurih, juga memberikan aroma khas seperti nori komersial.

Proses pembuatan nori tiruan berbeda dengan nori *Porphyra*. Rumput laut atau bahan non-rumput laut dihaluskan terlebih dahulu menggunakan *blender* kemudian dipanaskan sampai mendidih. Adonan kemudian ditambah dengan bumbu-bumbu dan dimasukkan ke dalam cetakan untuk dikeringkan (Pamungkan *et al.*, 2019; Stevani *et al.*, 2019). Perbedaan proses pembuatan nori *Porphyra* dengan nori tiruan adalah rumput laut *Porphyra* tidak perlu melalui proses penghancuran dengan *blender* terlebih



dahulu, tetapi hanya dilakukan pemotongan kemudian dijemur, Nori *Porphyra* juga tidak melewati proses pemanasan terlebih dahulu. Nori tiruan berbahan dasar rumput laut jenis lain memerlukan proses pemanasan untuk mengeluarkan gel. Nori tiruan berbahan dasar non-rumput laut juga memerlukan proses pemanasan untuk mengeluarkan gel dari bahan isian (karagenan, pati, atau tepung) yang digunakan sebagai pengganti rumput laut. Gel diperlukan untuk menyatukan serat bahan sehingga nori tiruan dapat membentuk lembaran yang utuh dan untuk memberikan tekstur pada nori tiruan.

V. Kesimpulan

Nori dapat dibuat dari rumput laut jenis lain yang banyak ditemukan di Indonesia untuk menggantikan *Porphyra*. Warna hijau pada nori dapat diciptakan dengan mengkombinasikan beberapa jenis rumput laut yang memiliki warna alami hijau, atau dengan menambahkan bahan lain yang memiliki warna alami hijau seperti daun tumbuh-tumbuhan atau kulit buah. Selain berbahan dasar rumput laut, nori tiruan dapat dibuat menggunakan daun tumbuh-tumbuhan. Nori tiruan berbahan dasar daun tumbuh-tumbuhan perlu ditambahkan bahan pengisi sebagai pengikat. Bahan pengisi bisa berupa karagenan, pati, atau tepung-tepungan. Pengeringan nori tiruan dapat dilakukan dengan cara tradisional yaitu mengandalkan sinar matahari atau menggunakan alat pengering seperti oven, *cabinet dryer*, dan *dehydrator*. Nori tiruan dengan kualitas yang hampir sama dengan nori komersial dapat membantu mengurangi import nori Indonesia dan dapat menjadi alternatif diversifikasi produk pangan berbahan dasar rumput laut.

Daftar Pustaka

- Agusta, E.N., Amalia, L., Hutami, R. 2017. Formulasi Nori Artifisial Berbahan Baku Bayam (*Amaranthus hybridus* L.). *Jurnal Agroindustri Halal*. 3(1): 19-27
- Anyasor, G.R., Ogunwenmo, K.O., Ogunnowo, A.A., Alao-Sanni, O. 2010. Comparative Antioxidant, Phytochemical, and Proximate Analysis of Aqueous and Methanolic Extracts of *Vernonia amygdalina* and *Talinum triangulare*. *Pakistan Journal of Nutrition*. 9(3): 259-264
- Baweja, P. 2016. Seaweed in Health and Disease Prevention. In *Biology of Seaweed*. (Academic Press, United States)
- Bocanegra, A., Benedi, J., Sanches-Muniz, F.J. 2006. Differential Effect of Konbu and Nori Seaweed Dietary Supplementation on Liver Glutathione Status in Normo- and Hypercholesterolemic Growing Rats. *British Journal of Nutrition*. 95(4): 696-702
- Bocanegra, A., Nieto, A., Bastida, S., Benedi, J., Sanches-Muniz, F.J. 2008. A Nori but not a Konbu Dietary Supplement Decreases The Cholesterolemia, Liver Fat Infiltration and Mineral Bioavailability in Hypercholesterolemic Growing Wistar Rats. *British Journal of Nutrition*. 99(2): 272-280
- Brown, E.M., Allsopp, P.J., Magee, P.J., Gill, C.I.R., Nitecki, S., Strain, C.R., McSorley, E.M. 2014. Seaweed and Human Health. *Nutrition Reviews*. 72(3): 205-216



- Cherry, P., O'Hara, C., Magee, P.J., McSorley, E.M., Allsopp, P.J. 2019. Risks and Benefits of Consuming Edible Seaweeds. *Nutrition Reviews*. 77(5):307-329
- Dawczynski, C., Schubert, R., Jahreis, G. 2007. Amino Acids, Fatty Acids, and Dietary Fiber in Edible Seaweed Products. *Food Chemistry*. 103: 891-899
- Erniati, Zakaria, F.R., Prangdimurti, E., Adawiyah, D.R., Priosoeryanto, B.P., Huda, N. 2018. Chemical Evaluation of a Nori-Like Product (Geluring) Made from The Mixture of *Gelidium* sp. and *Ulva lactuca* Seaweeds. *Nutrition Food Science Journal*. 6(3): 664-671
- Faris, A., Liviawaty, E., Andriani, Y., Affrianto, E. 2019. Nori Level of Preference with Mixed *Sargassum* sp. and *Euचेuma spinosum* Seaweed as Raw Materials. *Asian Food Science Journal*. 11(2): 1-9
- Fauzan, M.A. 2018. Kajian Pembuatan Nori Bar dari Berbagai Varietas Rumput Laut (*Euचेuma cottonii*) dengan Penambahan Bayam (*Amaranthus hybridus* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian-Peternakan, Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Malang
- Foti, M.C. 2007. Antioxidant Properties of Phenols. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 59(12): 1673-1685
- Gunawan, H.C. 2019. Pengaruh Perbandingan Rumput Laut (*Euचेuma cottonii*) dengan Kulit Melinjo Hijau (*Gnetum gnemon* L.) dan Konsentrasi Karagenan Pada Nori. Skripsi. Fakultas Teknik, Teknik Pangan, Universitas Pasundan
- Holdt, S.L., Kraan, S. 2011. Bioactive Compounds in Seaweed: Functional Food Application and Legislation. *J Apply Phyco*. 23: 543-597
- Iqbal, M., Wahyuni, S., Syukri, M. 2017. Pengaruh Konsentrasi k-Karagenan Terhadap Nilai Organoleptik Produk Vegetable Leather dari Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 2(3): 641-647
- Isaka, S., Cho, K., Nakazono, S., Abu, R., Ueno, M., Kim, D., Oda, T. 2015. Antioxidant and Anti-inflammatory Activities of Porphyran Isolated from Discolored Nori (*Porphyra yezoensis*). *International Journal of Biological Macromolecules*. 74: 68-75
- Isnaini, S.F. 2018. Karakteristik Nori Daun Kelor dengan Penambahan Karagenan dan Pati Garut Sebagai Bahan Pembentuk Gel. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember
- Kahayanis, N. 2019. Pengaruh Perbandingan Bubur Rumput Laut (*Euचेuma cottonii*) dengan Bubur Daun Black Mulberry (*Morus nigra* L.) Terhadap Karakteristik Nori Analog. Skripsi. Fakultas Teknik, Teknik Pangan, Universitas Pasundan
- Kaliaperumal, N. 2003. Products From Seaweeds. *SDMRI Research Publication*. 3:33-42
- Khoiriyah, N., Amalia, L. 2014. Formulasi Cincau Jelly Drink (*Premna oblongifolia* L. Merr) Sebagai Pangan Fungsional Sumber Antioksidan. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 9(2): 73-80
- Kuda, T., Tsunekawa, M., Hishi, T., Araki, Y. 2005. Antioxidant Properties of Dried Kayamo-Nori, a Brown Alga *Scytosiphon lomentaria* (*Scytosiphonales*, *Phaeophyceae*). *Food Chemistry*. 89(4): 617-622



- Kurniawan, K., Bintoro, N. 2019. Engineering Analysis in Manufacturing Process of Nori Made from Mixture of *Ulva lactuca* and *Gracillaria* sp. IOP Conference Series: Earth and Environment Science. 355 012036
- Lalopua, V.M. 2018. Karakteristik Fisika Kimia Nori Rumput Laut Merah *Hypnea saidana* Menggunakan Metode Pembuatan Berbeda dengan Penjemuran Matahari. *Majalah BIAM*. 14(01): 28-36
- Lobban, C.S., Harrison, P.J. 2000. *Seaweed Ecology and Physiology*. Cambridge: The Press Syndicate of The University of Cambridge
- Masuda, T., Yamamoto, A., Toyohara, H. 2015. The Iron Content and Ferritin Contribution in Fresh, Dried, and Toasted Nori, *Pyropia yeroensis*. *Bioscience Biotechnology and Biochemistry*. 79(1): 74-81
- Novita, M., Sulaiman, M.I., Yura, S. 2016. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktifitas Antioksidan dan Kandungan Fenol Beberapa Jenis Bayam dan Sayuran Lain. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*. 1(1): 935-940
- Nurzaman, A. 2017. Pengaruh Lama Pengerinan Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Nori Daun Cincau Hijau Pohon (*Premna oblongifolia* Merr.). Skripsi. Fakultas Teknik, Tata Boga, Universitas Negeri Malang
- Pade, S.W., Bulotio, N.F. 2019. Nutrifikasi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Varietas Umur Daun Berbeda Terhadap Karakteristik Mutu Nori Rumput Laut (*Gracillaria* spp). *Journal of Agritech Science*. 3(2): 128-133
- Pamungkas, P.P., Yuwono, S.S., Fibrianto, K. 2019. Potensi Rumput Laut Merah (*Gracillaria gigas*) dan Penambahan Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Nori. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 20(3): 171-180
- Priatni, A., Fauziati. 2015. Karakteristik Sifat Fisik Kimia dan Deskriptif Nori dari Rumput Laut Jenis *Eucheuma cottoni*. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 9(2): 96-106
- Rhein-Knudsen, N., Ale, M.T., Meyer, A.S. 2015. Seaweed Hydrocolloid Production: An Update on Enzyme Assisted Extraction and Modification Technologies. *Marine Drugs*. 13: 3340-3359
- Ruperez, P. 2002. Mineral Content of Edible Marine Seaweeds. *Food Chemistry*. 79: 23-26
- Sari, D.K., Rahardjanto, A., Husamah, Purwanti, E., Permana, T.I., Fauzi, A. 2019. The Formulation of Artificial Nori with The Base Mixture Ingredients of *Gracillaria* sp. and *Arenga pinnata* (Wurmb) Merr. Using The Natural Colorant From *Pleomele angustifolia* (Medik.) N.E.Br. IOP Conference Series: Earth and Environment Science. 276 012013
- Seftiono, H., Puspitasari, D. 2019. Analisis Organoleptik dan Kadar Serat Nori Analog Daun Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq.) Wild). *Jurnal Bioindustri*. 2(1): 385-398



- Stevani, N., Mustofa, A., Wulandari, Y.W. 2019. Pengaruh Lama Pengeringan dan Penambahan Karagenan Terhadap Karakteristik Nori Daun Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir). *Jurnal JITIPARI*. 3: 85-96
- Subeki, Asih, I.P., Setyani, S., Nurainy, F. 2018. Kajian Formulasi Daun Singkong (*Manihot esculenta*) dan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Terhadap Sifat Sensor dan Kimia Nori. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian, Lampung: 8 Oktober 2018. Hal. 357-365
- Takenaka, S., Sugiyama, S., Ebara, S., Miyamoto, E., Abe, K., Tamura, Y., Watanabe, F., Tsuyama, S., Nakano, Y. 2001. Feeding Dried Purple Laver (nori) to Vitamin B12 Deficient Rats Significantly Improve Vitamin B12 Status. *British Journal of Nutrition*. 85(6): 699-703.
- Thanh, T.T.T., Yuguchi, Y., Mimura, M., Yasunaga, H., Takano, R., Urakawa, H., Kajiwara, K. 2002. Molecular Characteristics and Gelling Properties of The Carrageenan Family, 1. Preparation of Novel Carrageenan and Their Dilute Solution Properties. *Macromolecular Chemistry and Physics*. 203(1): 15-23
- Therkelsen, G.H. 1993. Carrageenan. In *Industrial Gums* (Third Ed.). (Academic Press, United States)
- Venkatraman, K.L., Mehta, A. 2019. Health Benefit and Pharmacological Effects of *Porphyra* Species. *Plants Food for Human Nutrition*. 74: 10-17
- Zakaria, F.R., Priosoeryanto, B.P., Erniati, Sajida. 2017. Karakteristik Nori dari Campuran Rumput Laut *Ulva lactuca* dan *Eucheuma cottonii*. *JPB Kelautandan Perikanan*. 12(1): 23-30.