

PEMANFAATAN DAN KARAKTERISTIK NORI TIRUAN MENGUNAKAN BAHAN BAKU ALGA *Hypnea saidana* DAN *Ulva conglubata* DARI PERAIRAN MALUKU

UTILIZATION AND CHARACTERIZATION OF SYNTHETIC NORI USING ALGAE *Hypnea saidana* AND *Ulva conglubata* FROM MOLLUCAS SEAWATER

Vonda M. N Lalopua

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura- Ambon,
Jl. Mr.Chr. Soplanit Kampus Poka- Ambon 97233, Tlp/Fax (0911)3825060/3825061
E-mail : milcanite@gmail.com

Received : 08/12/2017; revised : 28/12/2017; accepted : 28/12/2017
Published online : 29/12/2017

ABSTRAK

Perairan Indonesia tumbuh bermacam –macam spesies rumput laut dan berpeluang untuk memproduksi nori. Nori adalah makanan diet dari Jepang yang memiliki kandungan nutrisi tinggi. Kualitas nori tergantung dari warna nori. Penelitian bertujuan untuk mendeskripsi warna, mengetahui tingkat kesukaan dan kandungan kimia nori yang dibuat dari rumput laut *Hypnea saidana*, *Ulva conglubata* dan kombinasi (*H.saidana* + *U.conglubata*). Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan pembuatan nori menggunakan cuka apel untuk memperoleh jenis nori kualitas tinggi dilanjutkan dengan uji kesukaan sifat organoleptik dan analisa kandungan gizi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas warna nori *H.saidana* lebih baik Panelis lebih suka akan warna nori *U.conglubata* sedangkan nori kombinasi lebih disukai dari rasa ,aroma dan kenampakan. Nori *H.saidana* memiliki kandungan air sebesar 29,57 % , abu 20,41 % , protein 1,36 % , serat kasar 4,09 % , mineral kalsium 755,21 ppm dan besi 4,3 ppm

Kata kunci : Nori, Kandungan kimia, organoleptik

ABSTRACT

It is generally accepted that various seaweed species grow well in Indonesian seawater which offers large opportunity for nori production.. Nori is a diet food from Japan with high nutritional content. Quality of the nori is depends on the colour of the nori. This study aimed to characterize the colour of nori, to investigate the taste and chemical content of nori made from seaweed Hypnea saidana, Ulva conglubata and their combinations (H.saidana + U.conglubata). Here, nori is synthesized with the aid of apple vinegar to obtain high quality nori. In addition, characterization of nori was conducted through investigation of organoleptic properties as well as nutrient content analysis. The results showed that the colour quality of H.saidana nori was better than that made of U.conglubata. The panelist preferred the color of U.conglubata nori while the combination of nori was preferred from flavor, aroma and its appearance. Nori H.saidana has a water content of 29.57%, ash 20.41%, protein 1.36%, crude fiber 4.09%, calcium minerals 755.21 ppm and iron 4.3 ppm

Key words: Nori, Chemical content, organoleptic

PENDAHULUAN

Rumput laut menjadi salah satu sumber devisa negara dan pendapatan terutama bagi masyarakat pesisir karena rumput laut adalah komoditi yang diperdagangkan secara domestik maupun internasional. Sebagai komoditi perdagangan, rumput laut telah dimanfaatkan secara luas sebagai sumber pangan, obat-obatan serta bahan baku untuk industri (DKP 2007) Nori adalah olahan rumput laut alami yang dikeringkan dari rumput laut merah (Giury 2006). Nori merupakan makanan asli dari Jepang dari

kelompok sayur-sayuran laut yang kaya akan sumber gizi: protein, mineral, serat kasar dan vitamin yang diperlukan tubuh. Nori juga mengandung beberapa asam amino penting seperti glutamat, glisin dan alanin yang berperan dalam menciptakan rasa nori serta mineral yodium yang dibutuhkan untuk fungsi normal kelenjar tiroid di dalam tubuh. Selain dikonsumsi langsung sebagai makanan ringan (*snack*), nori juga digunakan sebagai hiasan dan penyedap berbagai masakan. Nori dapat ditemukan di berbagai restoran China dan Jepang yang menyajikan menu siap saji maupun di swalayan

dan toko bahan makanan yang menjual nori sebagai *snack* atau makanan ringan. Nori yang berkualitas tinggi biasanya berwarna hitam kehijauan, sedangkan nori berkualitas rendah berwarna hijau hingga hijau muda.

Nori merupakan sediaan berupa lembaran rumput laut yang dikeringkan dengan bahan baku adalah alga merah jenis *Porphyra*. *Porphyra* tidak terdapat dalam jumlah banyak di Indonesia karena *Porphyra* lebih cocok hidup pada iklim sub tropis. Berkembangnya restoran China dan Jepang yang menyajikan menu siap saji di Indonesia menyebabkan kebutuhan nori terus meningkat, demikian juga mulai ramainya makanan ringan *snack* yang dibuat dari nori menyebabkan kebutuhan nori di Indonesia semakin tinggi. Oleh karena itu perlu dicari alternatif bahan baku *Porphyra*. Beberapa jenis rumput laut yang dijadikan bahan baku pembuatan nori adalah *Eucheuma cottonii* dan rumput laut *Cladophora* yang sudah beradaptasi di laut. Beberapa hasil penelitian uji coba pembuatan nori menunjukkan bahwa Indonesia sangat berpeluang dalam memproduksi nori dari bahan baku yang tersedia di perairan Indonesia.

Perairan Indonesia memiliki berbagai macam jenis rumput laut, namun dari beragam jenis tersebut yang dimanfaatkan secara optimal, belum banyak bahkan yang dibudidayakan di pantai-pantai di Indonesia hanya terbatas pada jenis dari genus *Eucheuma* dan *Gracillaria*. Genus *Hypnea* adalah rumput laut dari kelompok alga merah (*Rhodophyta*), memiliki pigmen fikobilin yang terdiri dari fikosianin (warna biru) dan fikokeritrin (warna merah). Spesies *Hypnea saidana* ditemukan tumbuh alami di perairan Pulau Haruku. *Hypnea* sp telah dimanfaatkan secara lokal sebagai bahan makanan (jajanan) berupa agar-agar atau dijual mentah dalam bentuk rumput laut kering. *Hypnea* adalah penghasil karagenan maupun agar dengan kandungan kimia berupa air sebesar 14-20 %, lemak 0,4 %, protein 16,1-22,5%, serat 10,5-13,5% dan mineral 3,5-8,5% (FAO 2008)

Ulva termasuk dalam kelompok alga hijau (*Chlorophyta*) dan di perairan Pulau Haruku ditemukan spesies *U.conglubata*. *Ulva* sp oleh para ahli dianggap sebagai sumber makanan yang sehat karena *Ulva* mengandung serat tinggi yang baik bagi pencernaan, dan memiliki kandungan kimia berupa kadar air 18,7%, protein 14,9%, lemak 0,04%, karbohidrat 50,6% dan serat 0,2% . *Ulva* adalah sumber vitamin C, asam folat dan beberapa jenis mineral seperti Ca, K, Mg, Na, Cu, Fe dan Zn. (Anggadiredja dkk 2006) .*Ulva* telah dikonsumsi sebagai salad atau sup. Baik *H.saidana* maupun *U.conglubata* belum dimanfaatkan oleh masyarakat di Maluku dan ke dua rumput laut ini berpotensi sebagai

bahan baku alternatif untuk mengganti *Porphyra* sp.

Tujuan Penelitian untuk Mengetahui kualitas warna nori, kesukaan akan sifat organoleptik dan kandungan kimia nori dari bahan baku alga *H. saidana*, *U. conglubata* dan kombinasi *H. saidana* dan *U. Conglubata*.

METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan nori adalah alga merah *H. saidana* dan *U.conglubata* diperoleh dari perairan Hulaliu Pulau Haruku, cuka apel serta aluminium foil. Bahan kimia yang digunakan 1-2 ml HNO₃, HgO, NaOH pekat, asam klorida, HCl, aquades, asam nitrat pekat dan asam perklorat pekat.

Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom, saringan, blender, micrometer/penggaris, Erlenmeyer 600 ml, gelas ukur (100 ml, 250 ml, 800 ml), sendok pengaduk, pompa vakum, pisau, sendok makan, untuk pembuatan nori. Peralatan untuk pengujian nilai gizi nori meliputi : cawan (*stainless steel*, aluminium atau porselen, desikator, krus porselen, penjepit cawan, penggiling, *furnace*, timbangan analitik, *hot plate*, tanur pengabuan, soxhlet dan oven.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen. Penelitian ini terdiri dari 2 tahap. Tahap 1. Pembuatan nori, dilanjutkan dengan deskripsi warna serta uji kesukaan sifat organoleptik nori : warna, rasa, bau dan tekstur. Tahap 2. Analisa kandungan kimia nori. Nori yang dianalisis adalah nori yang memiliki kualitas warna terbaik.(deskripsi warna secara subjektif oleh 3 orang panelis terlatih menggunakan nori komersial sebagai pembandingan). Uji kesukaan sifat organoleptik nori, warna, rasa, aroma dan kenampakan/tekstur dilakukan oleh 15 panelis menggunakan *score sheet* skala 1-9.

Perlakuan

Variabel perlakuan yang digunakan adalah spesies :

1. *H.saidana*(A₁)
2. *U.conglubata* (A₂)
3. Kombinasi *H.saidana* dan *U.conglubata* (A₃)

Prosedur Pembuatan nori

Prosedur pembuatan nori tiruan menggunakan metode Teddy (2009) yang dimodifikasi, dengan cara sbb : Rumput laut *H.saidana* dan *U. conglubata*, dicuci dengan air

laut kemudian dibilas dengan air tawar mengalir hingga bersih. Alga masing-masing ditimbang sebanyak 100 gr (untuk nori kombinasi menggunakan @ 50 gram). Bumbu yang digunakan adalah bawang putih halus (1 sendok makan), merica secukupnya dan penyedap rasa (masako) (1 sendok makan) serta ditambahkan cuka apel sebanyak 5 ml, air 100 ml (sesuai perlakuan) setelah itu dihaluskan dengan cara diblender dan direbus selama \pm 15 menit hingga mengental. Selanjutnya rumput laut yang sudah dimasak dituang dalam cetakan dan dikeringkan di dalam dioven menggunakan oven vakum selama 1 jam pada suhu 150°C .

Prosedur Analisa

Kadar Abu (AOAC 1984)

Sampel ditimbang sebanyak 1-5 gram, lalu dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui bobot tetapnya. Sampel dibakar di atas bunsen dengan nyala api kecil hingga berasap, selanjutnya dimasukkan ke dalam tanur pada suhu $500-600^{\circ}\text{C}$ sampai menjadi abu yang berwarna putih. Cawan yang berisi abu didinginkan dalam desikator dan dilakukan penimbangan hingga diperoleh bobot tetap.

Kadar abu dapat dihitung dengan rumus.

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{\text{Berat abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100 \%$$

Kadar Air (SNI 01.2354.2-2006)

Oven dikondisikan pada suhu yang akan digunakan hingga mencapai kondisi stabil, kemudian dimasukkan cawan kosong ke dalam oven minimal 2 jam. Cawan kosong tersebut dipindahkan ke dalam *desikator* sekitar 30 menit sampai mencapai suhu ruang, lalu ditimbang bobot cawan kosong (A). Ditimbang sebanyak \pm 2 g contoh ke dalam cawan (B). Cawan yang telah berisi contoh dimasukkan ke dalam oven tidak vakum pada suhu 105°C selama 16-24 jam. Cawan dipindahkan ke dalam *desikator* selama \pm 30 menit dengan menggunakan penjepit, kemudian ditimbang (C).

$$\% \text{ kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = berat cawan kosong, dalam gram

B = berat cawan + contoh awal, dalam gram

C = berat cawan + contoh kering dalam gram

Kadar serat kasar (SNI 1992 01-2891)

Timbang seksama 2 – 4 gram cuplikan. Bebaskan lemaknya dengan cara ekstraksi dengan metode Soxhlet atau dengan cara mengaduk. Kemudian endapkan contoh dalam pelarut organik sebanyak 3 kali. Keringkan contoh dan masukkan kedalam erlenmeyer 500 ml. setelah itu tambahkan 50 ml larutan H_2SO_4 1,25 %, dididihkan selama 30 menit dengan menggunakan pendingin tegak. Tambahkan 50 ml NaOH 3,25% dan dididihkan lagi selama 30 menit. Dalam keadaan panas, saring dengan corong buser yang berisi kertas saring whatman 54,41 atau 541 yang telah dikeringkan dan diketahui beratnya. Cuci endapan yang terdapat pada kertas saring berturut – turut dengan H_2SO_4 1,25 % panas dan etanol 96%. Angkat kertas saring beserta isinya masukan kotak limbang yang telah diketahui berat atau bobotnya. Keringkan pada suhu 105°C , dinginkan sampai – sampai bobot tetap. Bila ternyata kadar lebih besar 1%, abukan kertas saring beserta isinya dan timbang sampai bobot tetap.

Perhitungan :

$$\text{Kadar serat kasar (\%)} = \frac{w_2 - w_1}{w} \times 100 \%$$

Dimana : w = bobot cuplikan, dalam gram

W_1 = bobot abu, dalam gram

W_2 = bobot endapan, dalam gram

Analisis kadar protein

Destruksi

Kedalam labu kjeldhal 300 ml masukkan sampel sebanyak 1-2 gram ditambahkan dengan campuran 3 gram destruksi dan 20 ml asam sulfat pekat. Panaskan labu tersebut dalam tungku pemanas, hingga warna larutan yang semula hitam berubah menjadi warna jernih. Selama pemanasan, ujung labu Kjeldhal dipasang corong untuk mencegah keluarnya larutan H_2SO_4 pekat. Setelah selesai destruksi, dinginkan labu Kjeldhal, kemudian permukaan labu tersebut dibilas dengan aquades dan larutan dicampur sampai homogen.

Destilasi

Setelah aquades mendidih dalam labu 20 ml, masukkan secara kuantitatif larutan sampel pada hasil destruksi ke dalam labu melalui corong dan tiga tetes *indicator phenolphthalein*. Pasang larutan penampung kedalam gelas piala 300 ml berisi (50 ml larutan 2% asam borat dan 5 tetes *indicator tashiro*) dibawah ujung pendingin dimana ujungnya tercelup kedalam larutan penampung.

Tuangkan secara bertahap larutan NaOH pekat melalui corong sampai larutan sampel dalam labu bersifat alkalis. Alirkan uap panas kedalam labu dengan cara membuka kran. Destilasi diakhiri bila destilat yang menetes diujung kolom labu dengan aquades berulang-ulang sampai bersih.

Titration

Perhitungan :

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(\text{Ml titrasi HCl} \times \text{N HCl}) \times 14 \times 62,5}{1000 \times \text{Berat Sampel (g)}} \times 100 \%$$

pendingin bereaksi netral terhadap lakmus merah. Warna larutan penampung menjadi hijau, untuk mengeluarkan larutan sampel pada labu, pertama-tama tutup kran sehingga uap panas mengalir ke arah vertikal dan buka kran. Cuci Titrasi larutan penampung dengan larutan 0,1 N HCl hingga warna larutan kembali menjadi merah muda (pink).

Analisa Data

Data yang diperoleh merupakan nilai rata-rata dari 3 ulangan analisis, sehingga diperoleh 9 sampel. Metode indeks efektivitas digunakan untuk penentuan nori tiruan terbaik hasil uji kesukaan sifat organoleptik. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan hasilnya disajikan pada tabel dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Warna

Tabel 1 menunjukkan hasil deskripsi warna dan tingkat kesukaan nori tiruan dari *H. saidana*, *U. conglubata* dan kombinasi *H. saidana + U. conglubata*.

Tabel 1. Deskripsi Warna dan Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Nori Tiruan

Rumput laut	Warna Nori	Tingkat kesukaan			
		Warna	Rasa	Aroma	Kenampakan/ Tekstur
<i>H. saidana</i>	Hijau coklat tua	6,60	6,13	5,80	5,47
<i>U. conglubata</i>	Hijau muda	5,53	5,73	5,13	5,53
<i>H saidana + U. conglubata</i>	Hijau kecoklatan	5.73	6,20	5,93	5,8

Warna nori tiruan dari rumput laut *H. saidana* adalah hijau coklat tua, sekilas hampir mirip warna nori kombinasi, warna hijau kecoklatan (Gambar 1). Sedangkan nori *U. conglubata* berwarna hijau muda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas warna nori *H. Saidana* lebih tinggi dari nori yang lain. Kualitas nori ditunjukkan oleh warna dimana lembaran nori berkualitas tinggi biasanya berwarna hitam kehijauan dan nori berkualitas rendah berwarna hijau – hijau muda (FAO 2008) Secara keseluruhan warna nori belum merata, terdapat bagian dengan warna lebih tua dari bagian lainnya, tampak jelas pada nori kombinasi. Warna nori yang tidak merata disebabkan oleh kurangnya pengadukan/pencampuran larutan dengan baik sebelum dituang ke dalam cetakan. Warna nori sangat tergantung dari warna pigmen alga yang digunakan. Nori tiruan dari *U. conglubata* berwarna hijau muda mirip warna rumput laut *U. conglubata* demikian pula warna nori *H. saidana* merah coklat tua mirip warna rumput laut *H. Saidana*, sedangkan warna nori kombinasi merupakan hasil pencampuran pigmen alga hijau dan merah tua menghasilkan warna merah

kecoklatan. Warna nori sangat dipengaruhi oleh waktu dan suhu pengeringan, warna nori tiruan lebih baik dari nori dari Noya (2015), warna nori berubah menjadi coklat setelah dijemur matahari selama 8 - 12 jam.

Pada semua alga terdapat klorofil, pigmen yang larut dalam lemak. Kandungan klorofil pada alga coklat adalah 5 - 2000 mg/kg % bk. Selain klorofil, terdapat pula pigmen karotenoid. Karotenoid adalah tetraterpen, sedangkan karoten adalah hidrokarbon. Spesies alga hijau mengandung Beta karoten, lutein, violaxhantin, neoxanthin dan zeaxanthin sedangkan alga merah kebanyakan mengandung beta karoten, lutein dan zeaxhantin (Haugan and Jensen 1994 dalam Holdt dan Kraan 2011). *Hypnea sp* mengandung pigmen fikoeitritin dalam jumlah cukup banyak dibandingkan dengan kandungan pigmen klorofil, karoten dan xantofil sedangkan *Ulva* mengandung klorofil yang terdapat dalam kloroplas bersama dengan karoten dan xantofil.

Warna nori Jepang yaitu hitam kehijauan disebabkan oleh kandungan klorofil a dan phycobilin yang terdapat dalam kloroplas bersama sama dengan karoten dan xantofil

(Nisizawa 2002). *Hypnea sp* mengandung pigmen fikosierin dalam jumlah cukup banyak dibandingkan dengan kandungan pigmen klorofil,

karoten dan xantofil sedangkan *Ulva* mengandung klorofil yang terdapat dalam kloroplas bersama dengan karoten dan xantofil.



Gambar 1. Contoh Produk Nori Tiruan (1. *Ulva*, 2. *Hypnea saidana*, 3 kombinasi).

Kesukaan Sifat Organoleptik Nori

Tabel 1, menunjukkan bahwa kesukaan panelis terhadap warna, aroma dan tekstur nori tiruan berkisar pada nilai 5 - 7, nilai 5 = biasa, 6 = Agak suka, 7 = suka. Warna nori *U. conglubata* lebih disukai panelis (6,6) daripada nori *H. saidana* (5,53) dan nori kombinasi (5,73). Kesukaan panelis terhadap nori *U. conglubata* diduga karena warnanya hijau segar menyerupai warna rumput laut jadi lebih menarik dari pada warna hijau kehitaman dan hijau kecoklatan. Diduga bahwa panelis yang melakukan uji kesukaan belum mengenal atau mengkonsumsi nori. Waysima dkk, (2010) menyatakan daya tarik suatu produk adalah warna, dengan melihat warna konsumen dapat menangkap kesan tertentu terhadap rasa

Nori kombinasi lebih disukai untuk rasa, aroma maupun kenampakan/tekstur. Rasa nori tiruan adalah gurih karena ditambah bumbu. Rasa nori dipengaruhi komponen asam amino yang bersumber dari rumput laut dan bumbu yang digunakan. Kombinasi asam amino dari rumput laut dan bumbu memberi kontribusi terhadap nilai rasa maupun aroma nori.

Beberapa asam amino bebas (asam glutamat, glisin, serin, lisin, valin, serin, theonin dll) berkontribusi terhadap karakteristik rasa pada makanan (manis, pahit atau asam). Karakteristik rasa nori disebabkan oleh tingginya kandungan 3 asam amino yaitu asam glutamat, sistein dan alanin (McHugh 2003). *Ulva sp* mengandung sejumlah besar asam amino sisteinolik, asam sisteik, praline, asam glutamat dan chondrine.

Kenampakan nori tiruan adalah permukaan pori cukup rapat dan rata dan tekstur nori tidak mudah hancur. Tekstur yang baik ini dapat diperoleh dengan penggunaan cuka apel dapat memperoleh tekstur yang rapat menyerupai nori komersil. Tekstur nori lebih baik dari hasil penelitian Noya (2015). Berdasarkan hasil deskripsi warna maka warna nori tiruan terbaik adalah nori *H. saidana*, sedangkan hasil organoleptik nori yang dianalisis dengan metode indeks efektivitas, yang terbaik 1 (rangking 1) adalah nori *U. conglubata* dan terbaik 2 (rangking 2) adalah nori kombinasi. Nori *H. Saidana* dengan kualitas tinggi dianalisis kandungan gizinya, Kandungan gizi Nori *H. saidana* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Nori *H. saidana*

Hasil uji	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar protein (%)	Kadar serat kasar (%)	Kadar Ca (ppm)	Kadar Fe (ppm)
Ulangan 1	29,57	19,74	1,36	4,11	729,49	4,2
Ulangan 2	29,56	21,08	1,37	4,07	780,92	4,4
Rata-rata	29,57	20,41	1,36	4,09	755,21	4,3

Kadar air

Kadar air nori *H. saidana* sebesar 29,57 %, lebih tinggi dari kadar air nori dari

Porphyra sp, 16,09% maupun nori dari *Gracillaria sp*, 17,17 % (Teddy 2009). Kadar air mempengaruhi kerenyahan nori. Semakin

rendah kadar air, semakin tinggi kerenyahan nori dan sebaliknya semakin tinggi kadar air, semakin rendah kerenyahan nori. Andarwulan dkk (2011) menyatakan bahwa air dalam bahan pangan dihubungkan dengan mutu bahan pangan sebagai penentu mutu organoleptik terutama rasa dan kerenyahan.

Nori merupakan lembaran rumput laut yang dikeringkan atau dipanggang (Korringa 1976 dalam Teddy 2009). Nori digunakan untuk membungkus bola atau gulungan nasi atau diiris menjadi strip tipis dan ditaburkan di atas makanan sebagai bumbu berbagai masakan. (Shiokawa 2008). Nori dapat dikonsumsi langsung sebagai makanan ringan (*snack*), nori juga digunakan sebagai hiasan dan penyedap berbagai macam masakan Jepang, misalnya memberi rasa pada pengolahan mie dan sup serta lauk sewaktu makan nasi dan biasanya ditambahkan ke dalam makanan ringan dan renyah seperti *senbei*. *Senbei* adalah makanan ringan yang renyah atau disebut juga *crackers* berbentuk bulat dan pipih.

Nori umumnya dikemas dalam kemasan kantong plastik, botol plastik atau kaleng kedap udara karena sifat nori yang mudah kehilangan rasa renyah dan mudah menjadi lembab. *Ajitsuke nori* (*okazu nori*) adalah nori yang lebih mudah menjadi lembab dibandingkan nori biasa, oleh sebab itu ajitsuke nori biasanya dikemas dalam bungkus-bungkus kecil yang hanya berisi beberapa lembar nori berukuran mini. *Ajitsuke nori* atau *okazunori* adalah satu lembar nori standar yang sudah diberi bumbu garam dapur, kecap asin, gula atau *mirin* dipotong menjadi 8 atau 12 potongan kecil. *Ajitsuke nori* umumnya dimakan sebagai teman makan nasi sewaktu sarapan pagi atau dimakan begitu saja sebagai makanan ringan. Walaupun diberi kemasan, namun nori banyak menggunakan gel silika dan bahan-bahan lain sebagai penyerap kelembaban.

Kadar abu

Kadar abu dari suatu bahan menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan. Kadar abu total adalah bagian dari analisis proksimat yang digunakan untuk mengevaluasi nilai gizi suatu bahan pangan (Andarwulan dkk 2011). Kandungan abu alga laut terdiri atas makro mineral dan *trace elemen*. Abu pada alga laut sebagian besar terdiri atas polisakarida sebagai pembentuk struktur sel, mycopolisakarida dan polisakarida penyimpan (Kumar *et al* 2008). Kadar abu alga laut dikenal sangat tinggi telah dimanfaatkan untuk pakan dan suplemen pangan sebagai sumber mineral. Kandungan mineral alga laut 10-100 kali lebih tinggi dari sayuran (Arasaki Arasaki 1993 dalam Holdt dan Kraan 2011).

Kadar abu/mineral pada alga dapat mencapai 50 % bk. Beberapa mineral alga dibutuhkan tubuh untuk kesehatan tetapi ada jenis mineral yang bersifat toksik dengan tingkatan yang bervariasi. Komposisi mineral bervariasi tergantung pada phylum alga, dipengaruhi oleh musim, kondisi lingkungan, variasi geografis dan fisiologi. Mineral yang sangat penting dari alga laut adalah yodium, umumnya kandungan yodium pada alga merah lebih tinggi dari alga hijau dan alga cokelat dan kandungan yodium alga bersifat konstan (Mabeau and Fleurence 1993).

Kadar abu nori *H. saidana* sebesar 20,41 %. Hasil ini lebih tinggi dari kadar abu *Porphyra* sp 5,12 % dan nori dari *Gracillaria* sp 4,36 % (Teddy 2009). Kandungan mineral *Hypnea* sp 3,5-8,5% (McHugh 2003). Kadar abu nori dipengaruhi spesies alga sedangkan kadar abu spesies alga dipengaruhi oleh bentuk penanganan dan pengolahan, habitat, rumput laut, spesies, umur panen, variasi musim dan variasi fisiologis rumput laut.

Kadar protein

Nori merupakan salah satu makanan yang memiliki kandungan nutrisi tinggi. Kandungan protein nori mencapai 25-50 % berat kering, (Kayama *et al* 1985 dalam Murdinah 2007). Nilai gizi nori bervariasi, contohnya dari 100g kering yaki – nori mengandung 41,4g kadar protein dan 3,7g kadar lemak, Kadar protein nori *H. saidana* sebesar 4,09 %, kadar protein nori tiruan ini lebih rendah dari nori *Porphyra* sp 6,15 % dan *Gracillaria* sp, 6,84 % (Teddy 2009). Fraksi protein alga bervariasi dengan spesies alga dimana kandungan protein alga hijau dan merah lebih tinggi dari alga cokelat. Kandungan protein *Hypnea* berkisar 16,1-22,5% (McHugh 2003). Rendahnya kadar protein nori *H. Saidana* dapat disebabkan oleh kelarutan protein yang dipengaruhi oleh perubahan pH karena penggunaan cuka apel. Perubahan pH mempengaruhi ionisasi gugus fungsional protein sehingga muatan total protein berubah. Pada titik isoelektrik, total muatan protein sama dengan 0 sehingga interaksi antar molekul protein menjadi maksimum. Pada kondisi ini, protein mencapai titik isoelektriknya dan memiliki kelarutan minimum. Kelarutan protein adalah persen dari total protein yang terdapat di dalam bahan pangan yang dapat diekstrak atau larut dalam air pada kondisi tertentu.

Umumnya protein alga mengandung semua asam amino esensial dan kaya akan asam amino asam seperti asam aspartat dan asam glutamat. Threonin, glisin, triptofan, sistein, metionin, histidin merupakan asam amino pembatas pada alga, meskipun demikian kandungan protein alga jauh lebih tinggi dari

tanaman darat (Galland Irmouli 1999) Kadar protein alga merah kaya akan kandungan asam amino asam : asam glutamat dan dan asam aspartat namun rendah akan kandungan asam amino basa. Beberapa penelitian melaporkan bahwa asam aspartat dan asam glutamat pada alga merah rendah (Fleurence 2004). Habitat dan spesies alga sangat berpengaruh terhadap kadar protein dan komposisi asam amino alga (Dawezynski *et al* 2007).

Kadar serat kasar

Total serat pangan dalam *edible seaweed* berkisar 33 - 62 % db, lebih tinggi dari serat pangan tanaman. Serat pangan *edible seaweed* terutama terdiri dari fraksi serat yang larut (Lahaye 1991 dalam Holdt dan Kraan 2011). *Dietary fibre seaweed* terdiri atas fraksi yang larut : Agar, asam alginat, laminaran dan porphyrin dan fraksi tak larut : selulose, manan dan xylan. Mayoritas kandungan serat dalam *edible seaweed* adalah polisakarida anionik yang larut, bersifat kurang terdegradasi atau tidak terfermentasi oleh mikroflora pada usus besar manusia (Lahaye dan Kaeffer, 1997 dalam Holdt dan Kraan 2011). Kandungan serat makanan dalam *nori* dan *wakame* dapat mencapai 34% berat kering (FAO 2008). Serat adalah non gizi, ada dua jenis serat yaitu serat makanan (*Dietary Fiber*) dan serat kasar (*Crude Fiber*). Serat kasar merupakan residu dari bahan makan yang telah diperlakukan dengan asam dan alkali mendidih, dan terdiri dari selulose dengan sedikit lignin dan pentose. Serat kasar ialah sisa-sisa bahan makanan yang telah mengalami proses pemanasan dengan asam kuat dan basa kuat. Dengan proses seperti ini dapat merusak beberapa komponen atau macam serat yang tidak dapat dicerna oleh manusia dan tidak dapat diketahui komposisi-komposisi kimia tiap-tiap bahan yang membentuk dinding sel. Oleh karena itu serat kasar merendahkan perkiraan jumlah kandungan serat sebesar 50-90 % untuk lignin dan 20-50% untuk selulosa. Kandungan selulose dan hemiselulose pada alga masing-masing 2-10 % dan 9% bk. Lignin hanya ditemukan pada *Ulva* sp sebesar 3 % bk.

Kadar serat kasar *nori H. saidana* 4,09 %. Kadar serat *H. saidana* segar dilaporkan oleh Mc Hugh (2003) sebesar 10,5 – 13,5%. Makanan dengan kandungan serat kasar relatif tinggi biasanya mengandung kalori rendah, kadar gula dan lemak yang rendah pula yang dapat mencegah obesitas dan penyakit jantung (Anonymous 2008). Makanan dengan kandungan serat kasar yang tinggi dilaporkan dapat mengurangi berat badan. Peran utama dari serat dalam makanan adalah pada kemampuannya mengikat air, selulosa dan pektin. Dengan adanya serat dapat membantu

mempercepat sisa-sisa makanan melalui saluran pencernaan untuk diekskresikan keluar. Tanpa bantuan serat, feses dengan kandungan air rendah akan lebih lama tinggal dalam saluran usus dan mengalami kesukaran melalui usus untuk dapat diekskresikan keluar karena gerakan-gerakan peristaltik usus besar menjadi lebih lambat (Nurbahri 2010).

Kadar Mineral kalsium dan besi Nori

Tidak semua mineral yang terdapat pada bahan pangan dibutuhkan untuk pertumbuhan tubuh. Jenis mineral yang dibutuhkan tubuh antara lain adalah mineral kalsium dan besi. Kalsium berperan sebagai pembentuk dan pemelihara tulang dan gigi. Kalsium yang berada dalam sirkulasi darah dan jaringan tubuh berperan dalam transmisi, impuls syaraf, kontraksi otot, penggumpalan darah, pengaturan permeabilitas membrane serta membantu reaksi enzimatik. Kekurangan kalsium dalam tubuh dapat menyebabkan osteomalasia, yang ditandai dengan pelunakan tulang. Kekurangan kalsium juga menyebabkan kerapuhan tulang, pertumbuhan lambat dan kerusakan gigi serta depresi. Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar kalsium *nori H. saidana* sebesar 755,21 ppm dan kadar besi 4,3 ppm. Kadar kalsium dan besi *nori tiruan* dipengaruhi oleh jenis rumput laut. Mc Hugh (2003) melaporkan bahwa kadar mineral rumput laut *H. saidana* sebesar 4-5 %. Kadar kalsium rumput laut sekitar 4-7 % dari berat kering atau sekitar 4000-7000 mg/100 g berat kering sedangkan kadar kalsium alga merah sebesar 200-300 mg/100 g berat kering.

Mikro mineral yang terkandung dalam talus rumput laut adalah besi. Fungsi utama besi adalah bersama-sama dengan protein dan tembaga membentuk sel darah merah (hemoglobin). Besi juga meningkatkan kualitas darah dan meningkatkan ketahanan terhadap stress dan penyakit. Besi penting bagi pembentukan myoglobin yang terdapat pada otot. Defisiensi zat besi dapat menyebabkan anemia serta konstipasi.

KESIMPULAN

Nori tiruan berbeda warna satu dengan yang lain yaitu hijau coklat tua, hijau muda dan hijau kecoklatan. Ukuran *nori tiruan* 20 x 15 cm, berat 2-3 g, ketebalan 1 cm. Permukaan *nori* cukup rapat dan rata dengan pori kecil dan tidak mudah hancur. *Nori* dari bahan baku *U. conglubata* dan kombinasi (*H.saidana*+ *U. Conglubata*) lebih disukai sifat organoleptik warna, rasa, aroma, kenampakan serta tekstur tetapi *nori H. saidana* memiliki kualitas warna lebih baik dengan kandungan kimia: air 29,57 %

, abu 20,41 %, protein 1,36 %, serat kasar 4,09 %, mineral kalsium 755,21 ppm dan besi Fe 4,3 ppm

DAFTAR PUSTAKA

Anggadiredja, T. 2006. Rumput Laut. Penerbit Penebar Swadaya : Jakarta.

Anonimous. 2008. Division Rhodophyta (red algae). <http://lifeinkochi.net/2010/07/Asakusanori-porphyra-tenera-kjellman>. Diakses 15 Oktober 2017

Andarwulan, N., Kusnandar, F. dan Herawati, D. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat

DKP. 2007. Rumput laut. Dinas Kelautan dan Perikanan. <http://www.dkp.gov.id> Diakses Agustus 2006

Dawczynski, C Rainer S, Gerhard J. 2007. *Amino acids, fatty acids, and dietary fibre in edible seaweed product*. *J.Food.Chem* 103: 891-899

FAO. 2008. Nori. www.fao.org. Diakses : September 2008.

Fleurence, J. 2004. Seaweed proteins In Yada R (ed) *Proteins in food processing*. Woodhead Publishing Cambridge. Pp, 197-213

Galland Irmoumoulli, AV., Fleurence, J., Langhari, R., Lucon, M. 1999. *Nutritional value of proteins from edible seaweed *Palmaria palmata* (dulce)*. *J. Nutr. Biochem* 10 : 353-359.

Giury. 2006. The Irish seaweed industry. [Http://www.seaweed.ie/algae.html](http://www.seaweed.ie/algae.html). Diakses : 26 september.

Holdt, S and Kraan, S. 2011. *Bioactive compound in seaweed: Functional food*

application and legislation. *J.appl.phycol* DOI 10.1007/s10811-010-9632-5.

Kumar, K., Suresh, K., Ganesan, P. V. and Rao, S. 2008. *Antioxidant potential of solvents extract of *Kappapycus alvarezii* (Doty) Doty an edible seaweed*. *Food Chemistry* 107 : 289-295.

Mabeau, S. and Fleurence, J. 1993. Seaweed in food products: bio-chemical and nutritional aspects. *Trends in Food Science and Technology* 4: 103-107.

McHugh. 2003. A guide To the Seaweed industry. FAO Fisheries Technical Paper. 441

Murdinah. 2007. Prospek pengembangan produk nori berbasis jenis-jenis rumput laut di Indonesia

Noya, E.D. 2015. Karakteristik nori berbahan dasar rumput laut merah *Hypnea saidana*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura.

Nurbahri, W. 2010. Analisis serat kasar <http://wimvynurbahri.blogspot.com/2010/09/analisis-serat-kasar.html>. Diakses November 2014

Shiokawa, K. 2008. Asakusa Nori. <http://www.tokyofoundation.org/en/topics/japanese-traditional-foods/vol-5-asakusa-nori>. Diakses : November 2014

Teddy, M. S. 2009. Pembuatan nori secara tradisional dari jenis rumput laut *Gracillaria* sp. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Waysima, Adawiyah, Dede, R. 2010. Evaluasi sensori (cetakan ke 5). Fakultas Teknologi Pertanian Institute Pertanian Bogor : Bogor