

PEMANFAATAN RUMPUT LAUT (*EUCHEUMA COTTONII*) MENJADI ROTI TINGGI SERAT DAN YODIUM

Utilization of seaweed (Eucheuma cottonii) to be high fiber and iodine bread

Puti Rahayu Anggraini

Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka
Email korespondensi: puti_ayu95@yahoo.com

ABSTRAK

Konsumsi sayur dan buah masyarakat Indonesia masih sangat rendah. Rendahnya konsumsi ini yang menyebabkan belum terpenuhinya kecukupan serat yang dianjurkan khususnya pada kelompok dewasa. Rumput laut merupakan pangan lokal yang mengandung serat dan yodium yang cukup tinggi dan cocok untuk dijadikan sebagai pangan olahan sebagai salah satu alternatif pemenuhan kebutuhan serat harian. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pemanfaatan rumput laut menjadi roti tinggi serat dan yodium. Penelitian ini menggunakan tiga taraf perlakuan yaitu 10% (931), 20% (875), dan 30% (108) yang kemudian dilakukan uji organoleptik pada panelis semi terlatih untuk mendapatkan formula roti terbaik. Hasil rendemen tepung rumput laut diperoleh sebesar 4,5% dengan tingkat kehalusan 80 mesh. Penelitian ini merupakan eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL). Data dianalisis menggunakan ANOVA yang dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's *Multiple Range Test*. Roti tawar terbaik kemudian dianalisis proksimat, serat pangan total, dan yodium. Kandungan serat pangan total dianalisis menggunakan metode enzimatis sedangkan kandungan yodium dianalisis menggunakan metode HPLC. Hasil menunjukkan formula roti tawar rumput laut yang paling disukai adalah roti tawar dengan komposisi 10% tepung rumput laut dan 90% tepung terigu. Skor akhir uji hedonik adalah 32,33 dan hasil pengukuran daya kembangnya yaitu 88,69%. Hasil uji ANOVA menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) pada kesukaan panelis terhadap tekstur, aroma, rasa, dan warna roti tawar tepung rumput laut dengan roti tawar kontrol. Kandungan serat pangan total diperoleh sebesar 12,56 gram/100 gram telah memenuhi klaim tinggi serat ($>6\text{g}/100\text{g}$). Kandungan yodium sebesar 54,99 mcg/100 gram dan telah memenuhi klaim tinggi yodium ($>45\text{mcg}/100\text{g}$).

Kata Kunci: Roti, Serat Pangan Total, Tepung Rumput Laut, Yodium

ABSTRACT

Vegetable and fruit consumption of Indonesian was still very low. This low consumption causes a lack of sufficient fiber to be recommended especially in the adult group. Seaweed is a local food that contains high fiber and iodine that is suitable to be used as processed food as an alternative to daily fiber intake. This study aimed to identify the utilization of seaweed into refined flour-based food with high-fiber and iodine. The levels used

were 10% (931), 20% (875), and 30% (108), followed by an organoleptic test in semi-trained panelists to get the best bread formula. The yield of seaweed flour was 4,5% with the fineness level of 80 mesh. This study was an experimental utterly randomized design (CRD). Data was analyzed using ANOVA followed by Duncan's Multiple Range Test. The best bread was then analyzed for proximate, total dietary fiber, and iodine. Dietary food fiber was analyzed using HPLC method. The results showed the most preferred seaweed bread was bread with 10% seaweed flour and 90% wheat flour. Final score for hedonic test was 32,33 and the results of the measurement of the overrun is 88,69%. The ANOVA test showed that there was a significant difference ($p < 0,05$) on the texture, aroma, flavor, and color of seaweed flour bread with control bread. The total dietary fiber content was 12,56 grams/100 grams (12,56%) which had fulfilled the claim of high fiber ($> 6g/100g$). The iodine content was obtained at 549,93 ppb or 54,99 mcg/100 grams and had fulfilled the claim of high iodine ($> 45mcg/100g$).

Keywords: Bread, Iodine, Seaweed Flour, Total Dietary Fiber

PENDAHULUAN

Data Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 menunjukkan bahwa 93,6% penduduk ≥ 10 tahun di Indonesia kurang makan sayur dan buah. Provinsi Gorontalo memiliki proporsi kurang konsumsi sayur dan buah yang semakin meningkat dari 83,5% di tahun 2007 menjadi 92,5% di tahun 2013. Kurangnya konsumsi sayur dan buah berpengaruh pada konsumsi serat. Rerata konsumsi serat penduduk Indonesia secara umum, yaitu sebanyak 10,5 gram/hari, yang hanya mencapai sepertiga dari kecukupan serat yang dianjurkan, yaitu untuk orang dewasa usia 19-49 tahun adalah 38 gram/hari untuk laki-laki dan 30-32 gram/hari untuk perempuan.

Nina (2004) menyatakan bahwa kelompok dewasa yang mengonsumsi serat kurang dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) berisiko 18 kali lebih besar terhadap kejadian PJK dibanding kelompok yang konsumsi seratnya memenuhi AKG. Bintanah dan

Handarsari (2012) menyatakan terdapat hubungan yang signifikan antara asupan serat dengan kadar gula darah, kolesterol total, dan status gizi pada penderita diabetes mellitus.

Di samping permasalahan tersebut, terdapat masalah gizi lainnya yaitu kurang asupan yodium. Masih terdapat sekitar 14,8% masyarakat mengonsumsi garam kurang yodium dan sebesar 8,1% mengonsumsi garam tidak mengandung yodium. Hal ini, secara nasional belum mencapai target *Universal Salt Iodization* (USI) yakni minimal 90% masyarakat mengonsumsi garam cukup yodium (WHO, 2010).

Defisiensi yodium berkaitan dengan gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY). Ibu hamil yang defisiensi yodium berisiko mengalami abortus, melahirkan bayi cacat dan prematur, bayi berat lahir rendah (BBLR) hingga kematian janin, sedangkan pada anak sekolah menyebabkan gangguan pertumbuhan

dan kecerdasan yang jika berlangsung dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan gondok pada saat dewasa (Ritanto, 2003). Yodium berperan membantu perkembangan kecerdasan pada anak serta membantu mencegah penyakit gondok. Kekurangan yodium dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan otak maupun keterlambatan mental (Hailu, *et al.*, 2016).

Sebesar 70% wilayah Indonesia adalah laut, artinya kaya akan sumber daya laut yang potensial seperti rumput laut yang menduduki posisi pertama dari 10 komoditas perikanan unggulan lainnya. Produksi rumput laut mengalami kenaikan rata-rata 32% per tahun. Selain kaya akan kandungan serat pangan, rumput laut juga memiliki kandungan yodium yang tidak kalah manfaatnya dibandingkan serat pangan. Kandungan yodium pada rumput laut dalam 100 gram berat kering sekitar 300-700 ppm.

Kandungan gizi pada rumput laut, yaitu pro vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6, vitamin B12, vitamin C, vitamin D, vitamin E, dan vitamin K, serta kalium, kalsium, fosfor, natrium, zat besi, dan yodium; bahkan beberapa jenis mengandung lebih banyak vitamin dan mineral, seperti kalsium dan zat besi bila dibanding dengan sayur dan buah. Menurut Ubaedillah (2008), kandungan serat rumput laut sekitar 9,62% dari 100 gram berat kering. Untuk produk olahannya, seperti selai

dan dodol dari rumput laut, tinggi akan yodium dan serat pangan (Astawan, *et al.*, 2004).

Kecenderungan pola konsumsi pangan mengarah ke pola cepat saji dan praktis membuat masyarakat menjadikan roti tawar disajikan pada waktu sarapan pagi terutama pada masyarakat perkotaan yang memiliki keterbatasan waktu. Dari sinilah perlu memodifikasi roti tawar dengan menggunakan bahan pangan lokal, yaitu substitusi tepung rumput laut terhadap tepung terigu sehingga diharapkan dapat meningkatkan daya guna pangan lokal.

METODE

Bahan-bahan yang digunakan adalah tepung terigu, tepung rumput laut, susu bubuk, gula, telur ayam, air es, mentega, garam, dan ragi instan. Pada tahap awal dilakukan pembuatan tepung rumput laut. Rumput laut disortasi, kemudian dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran, lalu direndam kembali dalam air bersih untuk mengurangi bau amis dan melunakkan batang rumput laut; cacah kasar agar mempercepat proses pengeringan yang dilakukan dengan teknik *sun drying*, dilakukan 2-3 hari hingga kering; kemudian digiling dengan *blender* dan mesin penepungan agar diperoleh hasil tepung dan terakhir tepung rumput laut yang didapat diayak menggunakan saringan dengan ukuran 80 mesh untuk memisahkan butiran kasar dan butiran halus. Formulasi substitusi

tepung rumput laut terhadap tepung terigu dalam pembuatan roti tawar dilakukan dengan tiga taraf. Formulasi roti tawar yang pertama merupakan variabel kontrol (A_0) terhadap tiga taraf lain, yaitu A_1 (10%:90%), A_2 (20%:80%), dan A_3 (30%:70%).

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktorial dan dua ulangan. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan sejak bulan Agustus hingga November tahun 2017. Pembuatan tepung rumput laut *Euचेuma cottonii* bertempat di Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor; lalu pembuatan roti tawar dan uji organoleptik, serta analisis rendemen dan uji daya kembang bertempat di Laboratorium Gizi Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka; serta uji analisis proksimat, serat pangan total, dan yodium dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG), Bogor.

Panelis yang digunakan merupakan panelis semi terlatih dari Mahasiswa Program Studi Gizi Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka semester 7-8 yang masuk dalam kategori usia dewasa muda (19-24 tahun) dengan jumlah 30 orang yang memiliki karakteristik panelis dalam kondisi sehat, tidak memiliki alergi susu dan telur, serta bersedia menjadi panelis.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji statistik ANOVA yang dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* dengan tingkat signifikansi 95%.

HASIL

Rendemen

Berat awal rumput laut adalah 24.482 gram dan tepung yang dihasilkan 1.102 gram, sehingga didapatkan persentase rendemen tepung rumput laut sebesar 4,5%.

Analisis Proksimat, Serat Pangan Total, dan Yodium Tepung Rumput Laut

Tepung rumput laut yang dihasilkan kemudian dilakukan analisis proksimat (kadar air, abu, lemak total, protein, dan karbohidrat total), kadar serat pangan total, dan kadar yodium (Tabel 1).

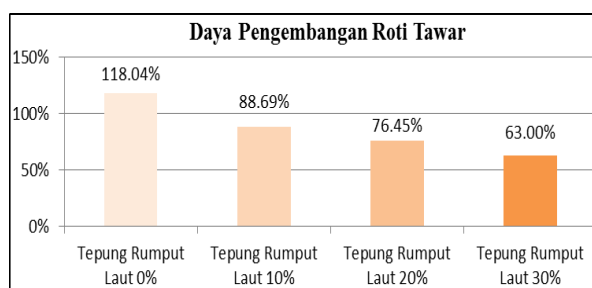
Berdasarkan Tabel 1, kandungan energi yaitu 312,04 kkal per 100 gram lebih rendah dibandingkan tepung terigu (333 kkal per 100 gram); kandungan karbohidrat tepung rumput laut, yaitu 74,04 gram per 100 gram lebih rendah dibandingkan tepung terigu (77,2 gram per 100 gram); kandungan protein tepung rumput laut, yaitu 3,97 gram per 100 gram lebih rendah dibandingkan tepung terigu (9 gram per 100 gram); dan kandungan lemak tepung rumput, yaitu 0 gram per 100 gram lebih rendah dibandingkan tepung terigu (1 gram per 100 gram).

Tabel 1.
Kandungan gizi tepung rumput laut

Kandungan Gizi	Satuan	Hasil
Energi Total	kcal/100g	312,04
Energi dari Lemak	kcal/100g	0,00
Kadar Air	%	10,18
Kadar Abu	%	11,81
Lemak Total	%	0,00
Protein	%	3,97
Karbohidrat Total	%	74,04
Serat Pangan Total	%	70,14
Yodium	Ppb	1510,81

Volume Daya Pengembangan

Daya pengembangan roti tawar rumput laut disajikan pada Gambar 1. Daya pengembangan roti pada taraf 0% lebih besar dikarenakan menggunakan 100 persen tepung terigu, sedangkan daya kembang roti terendah adalah (63%) dengan taraf 30% tepung rumput laut. Tinggi adonan sebelum dipanggang, yaitu 3,27 cm dalam loyang 22 cmx10 cm x7 cm; tinggi adonan roti tawar rumput laut setelah dipanggang, yaitu 6,17 cm; dan tinggi adonan roti tawar tepung terigu setelah dipanggang, yaitu 7,13 cm. Diperoleh hasil pengukuran volume daya pengembangan roti tawar rumput laut perlakuan A1, yaitu 88,69%, dan roti tawar tepung terigu, yaitu 118,04%.



Gambar 1.

Daya pengembangan roti tawar rumput laut

Uji Organoleptik

Roti tawar rumput laut dengan formulasi 10% (A1), 20% (A2), dan 30% (A3) diuji organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap aspek tekstur, aroma, rasa, dan warna. Skor tingkat kesukaan ditunjukkan dengan skor 1 (sangat tidak suka), skor 2 (tidak suka), skor 3 (netral), skor 4 (suka), dan skor 5 (sangat suka). Hasil uji organoleptik disajikan pada Tabel 2.

Tingkat kesukaan paling tinggi terhadap tekstur roti rumput laut adalah tekstur roti rumput laut pada taraf 10% dengan skor 3,67 sedangkan tekstur roti yang paling kurang disukai adalah pada taraf 30%. Aroma yang paling disukai adalah pada taraf 10% dengan skor 3,40, sedangkan aroma roti tawar yang kurang disukai adalah pada taraf 30% dengan skor 2,33. Tingkat kesukaan terhadap rasa roti rumput laut ditunjukkan pada sampel A1 dengan skor 3,07. Pada parameter warna, roti rumput laut yang paling disukai adalah roti dengan perlakuan A1 dengan skor 3,07 sedangkan yang paling tidak

disukai adalah roti pada taraf 30% dengan skor 2,07. Uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut menyebabkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) terhadap tekstur, aroma, rasa, dan warna roti rumput laut. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa roti rumput laut A1 dan A2 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dari setiap atribut organoleptik yang diuji sedangkan roti rumput laut A3 berbeda nyata dengan roti rumput laut A1 dan A2 pada setiap atribut organoleptik yang diujikan ($p < 0,05$).

Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan berdasarkan hasil uji kesukaan panelis terhadap organoleptik roti rumput laut. Perlakuan A3 secara signifikan memiliki nilai kesukaan lebih rendah

dibandingkan perlakuan A1 dan A2. Di antara kedua perlakuan, A1 memiliki nilai lebih tinggi pada semua atribut organoleptik, sehingga formula ini dipilih sebagai formula terbaik pada penelitian ini.

Analisis Proksimat, Serat Pangan Total, dan Yodium Roti Tawar Rumput Laut Taraf Terbaik (Tarf 10%)

Kandungan serat pangan total pada roti tawar rumput laut terpilih (Tabel 3) adalah sebesar 12,56 gram/100 gram (12,56%) telah memenuhi klaim tinggi serat (>6g/100g) dan kandungan yodium diperoleh sebesar 549,93 ppb atau 54,99 mcg/100 gram dan telah memenuhi klaim tinggi yodium (>45 mcg/100g).

Tabel 2.
Tingkat kesukaan terhadap organoleptik formulasi roti tawar rumput laut

Aspek Organoleptik	Skor Tingkat Kesukaan Formulasi Roti Tawar		
	A1	A2	A3
	Rumput Laut 10%	Rumput Laut 20%	Rumput Laut 30%
Tekstur	3,67	3,43	2,43
Aroma	3,40	3,03	2,33
Rasa	3,07	3,00	2,00
Warna	3,07	2,83	2,07

Tabel 3.
Kandungan gizi roti tawar rumput laut terpilih

Parameter	Satuan	Hasil Analisis	SNI 01-3840-1995
Energi Total	kcal	282,02	-
Energi dari Lemak	Kkal	43,38	-
Kadar Air	%	32,50	Maksimal 40%
Kadar Abu	%	3,02	Maksimal 1%
Lemak Total	%	4,82	-
Protein	%	10,42	-
Karbohidrat Total	%	49,24	-
Serat Pangan Total	%	12,56	-
Yodium	ppb	549,93	-

DISKUSI

Tepung rumput laut memiliki kandungan serat pangan total dan yodium yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu; dan roti tawar yang dibuat oleh peneliti memiliki sasaran sebagai makanan selingan untuk memenuhi sekitar 10-15% kebutuhan masyarakat umum.

Rendemen yang dihasilkan tepung rumput laut sangat kecil, yaitu 4,5% karena kandungan air pada bahan baku tinggi. Kandungan air pada rumput laut yang tinggi menyebabkan rendahnya rendemen yang dihasilkan.

Pengembangan roti tawar adalah bagian yang paling penting terhadap penerimaan konsumen terhadap roti tawar (Justicia, *et al.* 2012). Tinggi rendahnya daya pengembangan roti dipengaruhi oleh kandungan gluten pada roti. Gluten berfungsi meningkatkan atau mempertahankan daya pengembangan roti, sehingga semakin banyak tepung rumput laut yang disubstitusi

maka semakin berkurang kandungan gluten pada adonan yang mengakibatkan daya pengembangan dan elastisitas roti semakin rendah. Selain itu, faktor lain yang dapat memengaruhi pengembangan roti tawar sehingga tidak maksimal adalah serat pangan (Hardoko, *et al.*, 2010). Tepung rumput laut tidak memiliki kandungan gluten, namun memiliki kandungan serat yang tinggi dibandingkan tepung terigu dan sifat serat itu menurunkan kemampuan gluten sehingga volume pengembangan tidak maksimal (Sarofa, 2014). Kandungan gluten bersifat elastis mampu menahan gas dan membuat adonan roti mengembang (Wijayanti, 2007), sedangkan kandungan serat bersifat menurunkan kemampuan jaringan gluten dalam memerangkap udara (Hardoko, *et al.*, 2010).

Baik tidaknya roti tawar yang dihasilkan ditentukan oleh baik tidaknya jaringan pembentuknya. Jaringan pembentuk roti tawar

dipengaruhi oleh kuatnya gluten, dan kuat tidaknya gluten dipengaruhi protein dalam tepung yang digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan roti. Protein tepung terigu mengandung glutenin dan gliadin yang bila dicampur dengan air membentuk massa elastis yang dikenal sebagai gluten. Glutenin menentukan struktur jaringan pada roti dan gliadin memberi elastisitas serta kekuatan perenggangan terhadap gluten (Shewry, *et al.*, 2002).

Tekstur roti pada taraf 10% lebih disukai panelis dikarenakan kandungan gluten pada taraf tersebut lebih tinggi dibandingkan pada taraf lainnya. Kelembutan merupakan hal penting terhadap kualitas tekstur roti tawar yang dihasilkan dan tekstur roti tawar ditentukan dari jenis penggunaan tepung. Kehalusan pori yang terbentuk selama proses pengadonan tergantung dari karakteristik tepung yang digunakan karena elastisitasnya dari gluten dan daya ikatnya terhadap air dapat memengaruhi bagaimana kehalusan pori yang dihasilkan. Sifat fisik tepung rumput laut berbeda dengan tepung terigu. Kandungan protein dan lemak tepung rumput laut yang rendah membuat tekstur roti tawar kurang lembut dan empuk, karena tepung rumput laut akan mengembang membentuk bulatan kecil saat bertemu dengan air dan akan terlihat jelas pada makanan dan dapat dirasakan oleh lidah sehingga menimbulkan rasa kasar (Listiyana, 2014). Selain itu,

partikelnya besar dan juga mengandung serat pangan dengan kapasitas pengikat air yang besar, yaitu sekitar lima kali lipatnya (Ahmed, *et al.*, 2013).

Menurut Shewry, *et al.* (2002), tekstur roti terbentuk dari gas yang terperangkap di adonan dalam bentuk gelembung untuk membentuk dinding pori yang elastis. Ketika tepung terigu dicampur air, maka gluten membentuk massa viskoelastis yang mengikat semua bahan adonan menjadi satu terutama pati menjadi suatu jaringan. Gelatinisasi pati dan koagulasi gluten membentuk *crumb* dan tekstur lembut saat pemanggangan (Justicia, *et al.*, 2012). Tekstur roti tawar juga dipengaruhi adanya kandungan protein dan lemak serta kadar air dari bahan dasar pembuatan roti (Nur'aini, 2011). Lemak membuat tekstur roti empuk, karena mencegah gelembung CO₂ terlepas dari adonan (Nur'aini, 2011).

Aroma roti tawar yang paling disukai adalah pada taraf 10% (3,40), sedangkan aroma roti tawar yang kurang disukai adalah pada taraf 30%. Tepung rumput laut yang digunakan masih ada bau agak amis khas laut karena hanya dilakukan perendaman selama dua puluh empat jam dengan aquades terhadap rumput laut yang kemudian akan dibuat menjadi tepung rumput laut. Perendaman tersebut tidak mampu menghilangkan aroma amis khas rumput laut sehingga semakin tinggi konsentrasi tepung rumput laut yang ditambahkan

menyebabkan aroma khas roti tawar menjadi berkurang digantikan aroma agak amis khas rumput laut.

Adapun rasa roti yang paling disukai panelis adalah pada taraf 10%. Hal ini karena penambahan tepung rumput laut menyebabkan rasa khas roti tawar berkurang. Pada rumput laut terdapat protein sederhana yang bila terdegradasi menjadi asam amino sederhana dapat menimbulkan rasa pahit, karena protein adalah salah satu komponen pembentuk flavor dan rasa. Semakin tinggi konsentrasi rumput laut yang ditambahkan maka akan berpengaruh kuat pada rasa produk akhir yang disubstitusi, menyebabkan rasa gurih roti tawar menjadi berkurang dan rasa rumput laut menjadi semakin kuat.

Warna roti tawar rumput laut yang paling disukai adalah pada taraf 10%. Umumnya roti tawar yang disukai masyarakat adalah berwarna terang dan cerah, dan panelis menilai bahwa roti tawar rumput laut dengan konsentrasi tepung rumput laut yang paling minimal tersebut tidak berbeda jauh dengan roti pada umumnya. Menurut Lubis, *et al.* (2013), warna kecoklatan dihasilkan dari reaksi browning non enzimatis antara gula dan protein dari tepung terigu. Menurut Handayani, *et al.* (2011), warna produk yang disubstitusi tepung rumput laut semakin kuning kecoklatan karena adanya kandungan pigmen phycocyanin pada rumput laut. Semakin tinggi substitusi tepung rumput laut, warna roti rumput laut

pun semakin gelap namun tetap terlihat bercak-bercak kuning kecoklatan. Menurut SNI 01-3840-1995, roti tawar rumput laut dapat dikatakan sesuai dengan SNI mutu roti tawar pada kriteria uji kadar air yaitu 32,50% (kurang dari 40%) dan tidak sesuai pada kriteria uji kadar abu yaitu 3,02% (lebih dari 1%). Kadar abu menunjukkan kandungan mineral suatu bahan, sehingga tingginya kadar abu pada roti tawar formulasi menandakan tingginya kandungan mineral yang dimilikinya yang berpengaruh pada nilai gizinya.

Kandungan serat pangan dan yodium pada roti tawar rumput laut dapat diklaim tinggi serat dengan mengacu pada Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. 13 Tahun 2016 tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan karena kandungan serat pangan roti tawar rumput laut melebihi 6 gram per 100 gram, yaitu 12,56 gram per 100 gram; dan kandungan yodium roti tawar rumput laut melebihi 45 mikrogram per 100 gram, yaitu 54,99 mikrogram per 100 gram. Substitusi tepung rumput laut terhadap tepung terigu pada pembuatan roti tawar dapat meningkatkan kadar serat pangan total dan yodium; karena rumput laut mengandung serat pangan dan berbagai jenis mineral makro dan mikro dalam perbandingan yang baik untuk kebutuhan nutrisi (Lubis, *et al.*, 2013).

Roti tawar dapat dijadikan makanan selingan dengan memenuhi 10-15% kebutuhan energi. Pada Peraturan Kepala BPOM RI No. 9 Tahun 2016 tentang Acuan Label Gizi untuk umum, kecukupan energi 2.150 kkal; protein 60 gram; lemak 67 gram; karbohidrat 324 gram; serat pangan 30 gram; dan yodium 150 mikro gram. Jika diambil 10%, maka pemenuhan kebutuhan energi untuk makanan selingan sekitar 215 kkal dan dalam satu sajian roti tawar rumput laut sebanyak 2 lembar atau 70 gram, ini memenuhi energi 200 kkal; dimana menurut Peraturan Kepala BPOM RI No. 9 Tahun 2015 tentang Pengawasan Takaran Saji Pangan Olahan pada kategori pangan 07.0 produk bakeri, tertulis bahwa takaran saji roti tawar adalah 40-100g.

SIMPULAN

Roti rumput laut dapat dijadikan sebagai makanan selingan yang mampu memenuhi sekitar 10-15% dari kecukupan energi total dalam sehari untuk sekali makan makanan selingan. Dalam satu sajian atau dua lembar roti rumput laut memiliki kandungan serat pangan sekitar 8,79 gram atau dibulatkan menjadi 9 gram yang memenuhi 30% kecukupan serat pangan dalam sehari; serta kandungan yodium sekitar 38,49 mikrogram atau dibulatkan menjadi 38,5 mikrogram yang memenuhi 26% kebutuhan yodium dalam sehari. Kandungan serat pangan dan yodium pada roti rumput laut lebih tinggi dibandingkan roti tawar gandum yang

juga memiliki kandungan serat pangan.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmed, J., Almusallam, AS., Al-Salman, F., AbdulRahman, MH., & Al-Salem, E. (2013). Rheological properties of water insoluble dietary fiber incorporates wheat flour dough. *LWT: Food Science and Technology*, 51(2): 409-416.
- Astawan, M., Koswara, S., & Herdiani, F. (2004). Pemanfaatan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) untuk meningkatkan kadar iodium dan serat pangan pada selai dan dodol. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 15(1): 61-69.
- Bintanah, S. & Handarsari, E. (2012). Asupan serat dengan kadar gula darah, kadar kolesterol total, dan status gizi pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di Rumah Sakit Roemani Semarang. *Seminar Hasil-Hasil Penelitian LPPM UNIMUS*, pp:289-297.
- Hailu, S., Wubshet, M., Woldie, H., & Tariku, A. (2016). Iodine deficiency and associated factors among school children: a cross-sectional study in Ethiopia. *Archives of Public Health*, 74:46.
- Handayani, R. & Aminah, S. (2011). Variasi substitusi rumput laut terhadap kadar serat dan mutu organoleptik cake rumput laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Pangan dan Gizi*, 2(3): 67-74.
- Hardoko *et al.* (2010). Pemanfaatan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) sebagai pengganti sebagian tepung terigu dan sumber antioksidan pada roti tawar.

- Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 21(1): 25-32.
- Justicia, A., Liviawaty, E. & Hamdani, H. (2012). Fortifikasi tepung tulang nila merah sebagai sumber kalsium terhadap tingkat kesukaan roti tawar. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4): 17-27.
- Listiyana, D. (2014). Substitusi Tepung Rumput Laut *Euchemum Cottonii* pada Pembuatan Ekado sebagai Alternatif Makanan Tinggi Yodium pada Anak Sekolah. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang.
- Lubis, YM., Erfiza, NM., Ismatrahmi, & Fahrizal. (2013). Pengaruh konsentrasi rumput laut (*Euchemum cottonii*) dan jenis tepung pada pembuatan mie basah. *Rona Teknik Pertanian*, 6(1): 413-420.
- Nina, A. (2004). Pengaruh Konsumsi Serat dan Antioksidan (Vitamin A, C dan E) terhadap Kejadian Penyakit Jantung Koroner (Studi Pasien Rawat Jalan di BPRSUD Salatiga). *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Nur'aini, A. (2011). Aplikasi Millet (*Pennisetum Sp*) Merah dan Millet Kuning sebagai Substitusi Terigu dalam Pembuatan Roti Tawar: Evaluasi Sifat Sensoris dan Fisikokimia. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Riset Kesehatan Dasar. (2013). Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Ritanto, MJ. 2003. *Faktor Risiko Kekurangan Yodium pada Anak Sekolah Dasar di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali*. [Tesis]. Semarang: Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Sarofa, U., et al. (2014). Pembuatan roti manis (kajian substitusi tepung terigu dan kulit manggis dengan penambahan gluten). *Jurnal Rekapangan, Fakultas Teknologi Industri*, 8(2): 171-178.
- Shewry, PR., Halford, NG., Belton, PS., & Tatham, AS. (2002). The structure and properties of gluten: An elastic protein from wheat grain. *The Royal Society*, 357: 133-142.
- Ubaedillah. (2008). Kajian Rumput Laut *Euchemum cottonii* sebagai Sumber Serat Alternatif Minuman Cendol Instan. *Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wijayanti, YR. (2017). Substitusi Tepung Gandum (*Triticum aestivum*) dengan Tepung Garut (*Maranta arundinaceae* L) pada Pembuatan Roti Tawar. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gajah Mada.