

Analisis Kandungan Zat Besi dan Kalsium Pada Biskuit dengan Penambahan Tepung Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*)

*Analysis of Iron and Calcium Content in Cookies with Addition of Seaweed (*Eucheuma cottonii*) Flour*

Rizky D. Laili¹, Rossa K. Ehasari^{1*}, Qori Ila Saidah²

¹Program Studi Gizi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Hang Tuah Surabaya, Jl. Gadung No.1, Surabaya, Indonesia

²Pendidikan Profesi Ners, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Hang Tuah Surabaya, Jl. Gadung No.1, Surabaya, Indonesia

*Penulis korespondensi: Rossa K. Ehasari, email: rossakurniae@stikeshangtuah-sby.ac.id

Tanggal submisi: 6 September 2022; Tanggal penerimaan: 31 Mei 2023; Tanggal publikasi: 6 Juli 2023

ABSTRACT

Seaweed is an eminent commodity of marine resources that has a complete nutritional content of both macronutrients and micronutrients, as well as polyunsaturated fatty acids. This study was conducted to determine the content of iron and calcium in cookies by adding seaweed as an alternative snack. This study was designed using 4 formulations: P1 (0% seaweed flour addition), P2 (10% seaweed flour addition), P3 (20% seaweed flour addition), and P4 (40% seaweed flour addition). This study used the complete randomized design method, which was then tested for iron and calcium content in seaweed cookies using the AAS method. Organoleptic tests were carried out to determine the most accepted formulation. The results showed that cookies with the addition of 20% seaweed flour have the most accepted organoleptic quality and have a fairly high iron content of 42 ppm and calcium content of 1458.28 ppm so they can be used as an alternative food high in iron and calcium and still have an acceptable taste.

Keywords: Cookies; *Eucheuma cottonii*; iron; organoleptic

© The Authors. Publisher Universitas Pattimura. Open access under CC-BY-SA license.

ABSTRAK

Rumput laut merupakan komoditas unggulan sumberdaya laut yang memiliki kandungan gizi lengkap baik makronutrien, mikronutrien, dan asam lemak tak jenuh ganda. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan zat besi dan kalsium *cookies* dengan penambahan rumput laut sebagai alternatif makanan selingan. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan 4 formulasi yaitu P1 (penambahan tepung rumput laut 0%), P2 (penambahan tepung rumput laut 10%), P3 (penambahan tepung rumput laut 20%), dan P4 (penambahan tepung rumput laut 40%). Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap yang kemudian dilakukan uji kandungan zat besi dan kalsium pada *cookies* rumput laut dengan menggunakan metode AAS serta dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui formulasi yang paling diterima. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *cookies* rumput laut dengan penambahan tepung rumput laut 20% memiliki mutu organoleptik yang paling diterima dan memiliki kandungan zat besi yang cukup tinggi yakni sebesar 42 ppm dan kandungan kalsium sebesar 1458, 28 ppm sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pangan alternatif tinggi zat besi dan kalsium serta masih memiliki citarasa yang dapat diterima.

Kata Kunci: Cookies; *Eucheuma cottonii*; organoleptik; zat besi

© Penulis. Penerbit Universitas Pattimura. Akses terbuka dengan lisensi CC-BY-SA.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber daya alam hayati yang melimpah, tidak terkecuali sumber daya alam

hasil laut. Seperti yang kita ketahui bahwa Indonesia memiliki luas pantai sebesar 81.000 km dengan 70% pantainya memiliki sumber hayati hasil laut dan lingkungan yang sangat potensial.

Dari sekian banyak hasil laut yang dapat dimanfaatkan diantaranya adalah sumber daya rumput laut. Data yang di dapatkan dari KKP (Kementerian Kelautan dan Perikanan) bahwa hasil produksi rumput laut nasional adalah sebesar 10,8 juta ton (Slamet, 2018)

Rumput laut memiliki kandungan gizi yang lengkap baik makronutrien, mikronutrien, asam lemak tak jenuh ganda (Gutiérrez Cuesta *et al.*, 2017; Roohinejad *et al.*, 2017) sehingga dapat meningkatkan nilai gizi dan nilai farmakologis. Selain itu, rumput laut memiliki 10 senyawa bioaktif yang dapat berperan sebagai antioksidan ketika dimasukkan sebagai bahan dalam makanan olahan, sebagai antimikroba (Gupta & Abu-Ghannam, 2011; Syad *et al.*, 2013), antitumor, antikanker (Kono *et al.*, 2004; Teh *et al.*, 2011), antihipertensi, antitrombotik, serta dapat mencegah penyakit kardiovaskuler. Komposisi zat gizi dan bioaktif pada rumput laut yang menarik dapat meningkatkan profil gizi produk makanan diantaranya untuk kelompok dengan kondisi *celiac disease*. Rumput laut mengandung 10 hingga 20 kali lipat jumlah mineral jika dibandingkan dengan tanaman darat. Mineral dikumpulkan dari air laut, yang membuat rumput laut kaya akan elemen makro dan *trace element* (Rubio *et al.*, 2017).

Kebermanfaatan rumput laut dapat dioptimalkan dengan membuat berbagai olahan pangan berbahan dasar rumput laut sebagai salah satu upaya diversifikasi pangan. Berbagai pengolahan yang dilakukan pada rumput laut ditujukan untuk menambah nilai gizi, nilai farmakologis, dan nilai ekonomis. Proses pembuatan pangan olahan berbahan dasar rumput laut memiliki kontribusi terhadap tekstur, hilangnya zat gizi, zat antinutrisi, serta dapat meningkatkan nilai cerna karbohidrat dan protein (Sulistyaningsih *et al.*, 2021).

Rumput laut telah banyak digunakan selama beberapa abad dalam berbagai masakan di Asia karena kandungan zat gizi dan rasanya yang unik. Rumput laut banyak dikonsumsi di Korea, Jepang, dan Cina sebagai sumber bahan makanan utama mereka. Saat ini, rumput laut dinilai sebagai sumber daya utama yang dimiliki oleh daerah pesisir dan dapat dikonsumsi oleh manusia secara global dan memiliki dampak yang baik untuk lingkungan. Di pasar Eropa, pada tahun 2017, produk makanan tradisional berbahan dasar rumput laut seperti kue, pasta, roti, dan minuman memegang 1,34% pangsa pasar makanan dan minuman (Mendes *et al.*, 2022).

Cookies mengacu pada produk panggang yang mengandung tepung, gula, soda kue, *shortening* dan air (Jan *et al.*, 2016). Namun, bahan

lain seperti telur, rasa dan tepung komposit lainnya dapat digunakan (Cheng & Bhat, 2016). *Cookies* merupakan salah satu produk *bakery* yang diminati oleh seluruh rentang usia dari balita hingga lanjut usia. *Cookies* memiliki tekstur yang lunak dengan rasa yang beragam cenderung manis dan gurih serta bentuknya yang sangat bervariasi sehingga cenderung disukai oleh anak-anak. Untuk memberikan nilai gizi lebih, maka pengolahan *cookies* diberikan penambahan rumput laut *Eucheuma cottonii* yang diharapkan dapat memiliki daya terima yang baik (Rehena & Ivakdalam, 2018).

Cookies merupakan produk *bakery* yang mempunyai karakteristik kelembaban rendah, berasa dan renyah dengan tiga bahan baku utama yakni tepung terigu, gula, dan mentega. *Cookies* banyak digemari karena rasa yang unik dan daya simpan yang cukup lama. Akan tetapi kehilangan zat gizi mikro dan serat pangan pada *cookies* karena penggunaan biji-bijian yang dihaluskan menjadi salah satu masalah untuk konsumen (Oh *et al.*, 2020).

Kekurangan zat besi dan anemia merupakan salah satu masalah kesehatan global dan menjadi peringkat teratas penyebab anemia di seluruh dunia dengan penyebab kekurangan asupan zat besi, kehilangan darah, dan malabsorpsi. Rumput laut memiliki kandungan zat besi hingga 9,4 mg/g, hal tersebut lebih tinggi 90% dari daging utuh serta memiliki kandungan kalsium sebesar 37,9 mg/g (USDA, 2019)

Penambahan tepung rumput laut yang mengandung mikronutrien seperti zat besi dan kalsium dapat diformulasikan untuk menambah nilai gizi *cookies*, tekstur, rasa, dan kualitas *cookies* (Canalis *et al.*, 2019). Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui mutu hedonik *cookies* rumput laut serta potensi *cookies* rumput laut sebagai bahan pangan alternatif tinggi zat besi dan kalsium.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan pada pembuatan *cookies* ini adalah rumput laut *E. cottonii* yang diperoleh dari Sumenep, Madura, Jawa Timur.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Rumput Laut

Rumput laut *E. cottonii* yang diperoleh dicuci bersih, ditiriskan, kemudian dilakukan pemotongan

bagian menjadi lebih kecil menggunakan pisau sehingga memudahkan dalam proses pengeringan. Rumput laut yang telah melalui proses pemotongan menjadi bagian yang lebih kecil kemudian dilakukan pengeringan menggunakan oven (Kirin) pada suhu 40°C selama 10 jam. Rumput laut yang sudah melalui proses pengeringan selanjutnya digiling menggunakan *food processor* (Philips HR 2223) sehingga menjadi tepung kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh (Kurniawan *et al.*, 2016).

Pembuatan Cookies

Pembuatan *cookies* rumput laut mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Oh *et al.* (2019) dan dilakukan modifikasi. Pembuatan *cookies* dilakukan dengan mencampurkan telur dan gula pasir (Gulaku) yang telah *dimixer* (Philips HR 1559) dengan tepung terigu (Segitiga Biru), tepung rumput laut dengan berbagai formulasi (0, 10, 20, dan 40%), mentega (Palma), margarin (Anchor), soda kue (Kopoe-kopoe), gula palem (Palmsuiker), dan *baking powder* (Kopoe-kopoe). Adonan dicetak di atas loyang kemudian dipanggang menggunakan oven dengan suhu 165°C selama 15 menit (Oh *et al.*, 2020).

Analisis Kadar Zat Besi dan Kalsium

Analisis Kadar Zat Besi (Suryaningsih *et al.*, 2018)

Larutan baku dipersiapkan dengan memasukkan masing-masing larutan baku Fe (Sigma, USA) 100 ppm 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 10 ke dalam labu ukur 50 mL. Larutan baku tersebut kemudian dianalisis menggunakan AAS (Hitachi ZA3000 Series). Sebanyak 2 g sampel dari masing-masing formulasi dimasukkan ke dalam gelas kimia, ditambahkan 100 mL akuades kemudian ditambahkan 5 mL HNO₃ (Merck, Jerman) dan dipanaskan sampai larutan di bawah 50 mL, setelah sampel dingin, disaring menggunakan kertas saring (Whatman no. 42) dan dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL.

Analisis Kadar Kalsium (Suryaningsih *et al.*, 2018)

Sebanyak 2,77 g CaCl₂ (Sigma, USA) diencerkan menggunakan aquabidest (Waterone) yang dimasukkan ke dalam labu ukur 1000 mL untuk pembuatan larutan induk. Larutan standar kalsium dibuat dengan menggunakan konsentrasi 0, 2, 4, 6, 8, dan 10 mg/L. Untuk membuat larutan baku 100 mg/L yakni dengan memasukkan 10 mL larutan induk yang diencerkan menggunakan

aquabidest kemudian diencerkan menjadi 50 mg/L. Masing-masing larutan standar diukur absorbansi dengan panjang gelombang 422 nm menggunakan AAS, data yang diperoleh dibuat kurva kalibrasi. Sebanyak 0,1 g sampel dimasukkan ke dalam labu dekstruksi kemudian ditambahkan 5 mL HCl (Merck, Jerman) dan dipanaskan di atas *hotplate* sampai setengahnya kemudian ditambahkan 10 mL aquabidest dan 1 mL HCl. Ditambahkan 3 tetes H₂O₂ (Merck, Jerman) selanjutnya dipanaskan lagi sampai jernih kemudian dianalisis menggunakan AAS.

Analisis Uji Organoleptik

Analisis mutu hedonik dilakukan oleh 26 panelis semi terlatih yang diberikan kuesioner berisi instruksi, respon panelis dan petunjuk pengujian, informasi nama panelis, tanggal pengujian dan sampel yang diujikan (Bremer *et al.*, 2021). Analisis mutu hedonik dilakukan pada *cookies* rumput laut yang telah siap disajikan. Penilaian mutu hedonik meliputi atribut warna, rasa, aroma, tekstur dan kenampakan.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap dengan empat formulasi yaitu konsentrasi tepung rumput laut 0, 10, 20, dan 40% dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Data hasil analisis diolah menggunakan SPSS 22,0. Data hasil uji mutu organoleptik diuji menggunakan uji *Kruskal Wallis* ($P < 0,05$). Sedangkan kadar mineral zat besi dan kalsium diuji menggunakan *one way ANOVA* dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey ($P < 0,05$) jika terdapat pengaruh yang signifikan terhadap parameter yang dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kandungan Zat Besi dan Kalsium Cookies Tepung Rumput Laut

Pada Tabel 1, menunjukkan bahwa kandungan zat besi dan kalsium paling tinggi terdapat pada penambahan tepung rumput laut 40% yakni sebesar 62,00 ppm dan kandungan kalsium sebesar 2303,70 ppm. Zat besi merupakan mikronutrien yang sangat diperlukan oleh tubuh, sebagian besar terikat pada hemoglobin dalam eritrosit. Jumlah zat besi dalam tubuh tergantung pada penyerapannya. Kekurangan zat besi umum terjadi pada pasien *celiac disease*

sebesar 80% dan pasien kanker dengan kemoterapi sehingga dapat menyebabkan anemia.

Celiac disease merupakan gangguan autoimun sistemik yang dipicu oleh konsumsi gluten sehingga dapat menyebabkan atrofi pada jonjot usus. Penderita *celiac disease* diasosiasikan dengan kekurangan mineral zat besi dan kalsium sehingga fortifikasi kalsium dan zat besi pada produk bebas gluten direkomendasikan sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan asupan kalsium dan zat besi pada penderita celiac disease (Ballesterro-Fernández *et al.*, 2021). Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa rumput laut banyak digabungkan dengan beberapa bahan makanan lain seperti daging, pasta, dan keju. Penelitian yang dilakukan oleh Fradinho *et al.* (2019) menyebutkan bahwa penambahan rumput laut pada pasta dapat memenuhi kebutuhan zat besi 10,3% dan kalsium sebesar 1,9% AKG yang dapat menjadi salah satu alternatif bahan pangan untuk meningkatkan asupan kalsium dan zat besi.

Berdasarkan hasil uji kadar zat besi *cookies* rumput laut dengan berbagai formulasi berkisar antara 27,82 sampai 62,00 ppm dan hasil uji kadar kalsium berkisar antara 41,43 sampai 2303,70 ppm. Disebutkan bahwa persyaratan kadar zat besi pada *cookies* di dokumen SNI 01-7111.2-2005 adalah maksimal 50,00 ppm. *Cookies* dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 20% telah memenuhi persyaratan tersebut. Hasil uji zat besi dan kalsium *cookies* tepung rumput laut *E. cottonii* meningkat secara signifikan sejalan dengan ditambahkannya tepung rumput laut pada formulasi *cookies*, dimana *cookies* dengan penambahan tepung rumput laut *E. cottonii* 40% merupakan *cookies* dengan kadar

kalsium dan zat besi paling tinggi dibandingkan dengan formulasi penambahan lainnya.

Hasil analisis sejalan dengan beberapa penelitian lain yang menyebutkan bahwa penambahan rumput laut dalam produk permen dan biskuit MP-ASI dapat meningkatkan kandungan zat besi (Noorfarahzilah *et al.*, 2014; Sakinah *et al.*, 2013), penambahan 10% rumput laut ke dalam roti meningkatkan kadar protein dan mineral kalsium, magnesium, dan zat besi (Ak *et al.*, 2016). Kumoro *et al.* (2016) menyatakan bahwa penambahan tepung rumput laut pada produk mie dapat meningkatkan serat, protein, lemak, dan mineral.

Kandungan mineral zat besi yang cukup tinggi pada *cookies* ini dipengaruhi karena bahan dasar pembuatan *cookies* adalah rumput laut *E. cottonii* yang memiliki kandungan mineral zat besi sebesar 2,61 mg/100g dan kadar kalsium sebesar 329,69 mg/100g (Matanjung *et al.*, 2009). Bioavailabilitas zat besi sayuran (non heme) memiliki nilai 10%, artinya rumput laut *E. cottonii* memiliki bioavailabilitas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan bahan pangan kelompok sayur. Hal ini disebabkan di dalam *E. cottonii* tidak ditemukan kandungan zat anti nutrisi seperti asam fitat yang keberadaannya dapat menghambat penyerapan mineral zat besi. Mikronutrien yang berperan dalam tubuh salah satunya adalah mineral zat besi untuk pembentukan hemoglobin. Zat besi merupakan mikronutrien yang penting, yang sebagian besar terikat pada hemoglobin dalam sirkulasi eritrosit, kadar zat besi dalam tubuh tergantung pada penyerapannya. Kekurangan zat besi sangat umum pada penderita *celiac disease* yang menyebabkan anemia (Fradinho *et al.*, 2019).

Tabel 1. Komposisi mineral *cookies* rumput laut *Eucheuma cottonii*

No	Mineral	Hasil (ppm)				p-value
		P1 (0%)	P2 (10%)	P3 (20%)	P4 (40%)	
1	Fe	27,82 ± 0,1	53,89 ± 0,5	42,54 ± 0,7	62,00 ± 1,0	p=0.000
2	Ca	41,43 ± 1,35	714,28 ± 4	1458,28 ± 12,1	2303,70 ± 13,03	

Tabel 2. Mutu hedonik *cookies* rumput laut

Parameter	Formulasi			
	P1 (0%)	P2 (10%)	P3 (20%)	P4 (40%)
Warna	2,81 ± 0,21 ^a	3,04 ± 0,53 ^a	2,88 ± 0,21 ^b	2,50 ± 0,48 ^b
Aroma	3,96 ± 0,16 ^a	3,92 ± 0,48 ^a	3,65 ± 0,81 ^b	3,23 ± 0,28 ^a
Rasa	3,85 ± 0,89 ^a	3,77 ± 1,23 ^a	3,65 ± 0,91 ^b	3,54 ± 0,76 ^b
Tekstur	2,54 ± 0,19 ^a	2,54 ± 0,02 ^a	3,35 ± 0,33 ^{ab}	3,50 ± 0,19 ^b
Kenampakan	3,98 ± 0,80 ^{ab}	3,45 ± 0,25 ^a	3,20 ± 0,21 ^b	2,96 ± 0,65 ^{ab}

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) berdasarkan uji Tukey.

Kejadian anemia juga banyak terdapat pada pasien kemoterapi sehingga dapat menyebabkan kelelahan yang berakibat meningkatnya angka mortalitas. Asupan protein, zat besi, zink, vitamin C, dan asam folat yang cukup berfungsi untuk memperbaiki sel yang rusak akibat kemoterapi dengan mekanisme perbaikan terhadap sumsum tulang yang rusak. Asupan protein yang cukup dapat meningkatkan penyimpanan zat besi sehingga dapat meningkatkan sintesis hemoglobin dalam eritrosit serta mioglobin (Arifah *et al.*, 2020)

Kalsium mempunyai fungsi yang esensial bagi tubuh manusia yakni sebagai nutrisi untuk tulang dan gigi serta optimalisasi perkembangan motorik. Pemenuhan kebutuhan kalsium yang tidak tercukupi pada usia pertumbuhan dapat menyebabkan gangguan tulang diantaranya adalah keropos tulang (osteoporosis) dan osteomalasia (Nieves, 2005). Berdasarkan AKG (Angka Kecukupan Gizi) tahun 2019, kebutuhan kalsium harian adalah 20-1200 mg bergantung dengan usia (Kemenkes, 2019). Kalsium sangat dibutuhkan oleh berbagai kelompok usia mulai dari remaja, ibu hamil, bayi, anak-anak, dewasa, dan lansia. Selain itu, kalsium juga dibutuhkan oleh kelompok pasien kanker dengan kemoterapi yang mempunyai resiko defisiensi kalsium (Suparmi & Sahri, 2009). Rumput laut dapat dijadikan sebagai bahan sumber kalsium karena mempunyai kontribusi sumber kalsium sebesar 7% dengan 25-34% memiliki kandungan kapur (Matanjun *et al.*, 2009).

Analisis Mutu Hedonik Cookies Tepung Rumput Laut

Uji mutu hedonik dilakukan untuk mengetahui persepsi konsumen yang secara spesifik terhadap produk *cookies* rumput laut. Persepsi mutu hedonik digambarkan secara spesifik tidak hanya suka atau tidak suka terhadap suatu produk (Rahayu, 2001).

Hasil uji mutu hedonik terhadap parameter warna berkisar antara 2,50 sampai 3,04 dengan karakteristik warna kuning kecoklatan. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh semakin banyak jumlah tepung rumput laut *E. cottonii* yang ditambahkan, maka *cookies* yang dihasilkan akan semakin gelap akibat reaksi yang dihasilkan antara kelompok asam amino gula pereduksi yang ada dalam bahan baku sehingga terbentuk senyawa melanoidin yang menyebabkan *cookies* berwarna coklat. Kekuningan pada produk dapat dipengaruhi oleh bahan yang digunakan seperti kuning telur yang memiliki pigmen karotenoid sehingga menghasilkan warna

kuning dan berubah menjadi kuning kecoklatan setelah dilakukan pemanggangan. Penurunan nilai pada perlakuan P4 dapat dipengaruhi oleh kandungan protein. Kandungan protein pada tepung rumput laut yang tinggi dapat meningkatkan aktivitas *Maillard* yang akan membuat produk lebih gelap. Semakin banyak komposisi tepung rumput laut maka kenampakan warna produk akan semakin gelap (Gultom, 2014). Hal tersebut terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Raja *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa penambahan komposisi tepung rumput laut memberikan warna yang lebih gelap pada *nugget* ikan patin jika dibandingkan dengan *nugget* ikan patin tanpa penambahan tepung rumput laut.

Hasil uji mutu hedonik menunjukkan bahwa formulasi *cookies* memiliki nilai antara 2,54 sampai 3,50 dengan tekstur *crunchy* pada perlakuan P1 dan tekstur *chewy* pada perlakuan P4. Tekstur merupakan penilaian yang paling utama pada produk *cookies*. Tektur tepung rumput laut yang cenderung agak kasar dan terasa seperti pasir dapat mempengaruhi tekstur *cookies*. Selain itu kerenyahan dari *cookies* dipengaruhi oleh kadar serat yang cukup tinggi dari tepung rumput laut itu sendiri. Penambahan konsentrasi tepung rumput laut yang semakin banyak menyebabkan perubahan tekstur seperti gel. Hal ini dapat disebabkan oleh sifat tepung rumput laut yang sama dengan tepung kanji yang berfungsi sebagai pembentuk gel, pengental, penstabil, dan emulsifier (Agustin *et al.*, 2017). Tepung rumput laut *Sargassum sp* yang ditambahkan pada MP-ASI yang berupa biskuit menunjukkan nilai mutu hedonik semakin rendah terhadap atribut tekstur ketika penambahan konsentrasi tepung rumput laut semakin tinggi (Safitri *et al.*, 2019).

Penilaian mutu hedonik terhadap aroma *cookies* substitusi tepung rumput laut jenis *E. cottonii* memiliki karakteristik aroma amis, gurih, manis dengan nilai berkisar 3,23 sampai 3,96. Penambahan konsentrasi tepung rumput laut memiliki pengaruh terhadap aroma *cookies* rumput laut. Aroma yang dihasilkan oleh *cookies* tepung rumput laut ini sedikit amis. Hal ini dapat disebabkan oleh bahan dasar rumput laut yang memiliki aroma cenderung amis, akan tetapi aroma amis tersebut dapat disamarkan dengan penambahan mentega dan margarin serta gula palem sehingga aroma *cookies* masih dapat diterima oleh panelis. *Cookies* dengan substitusi tepung rumput laut *E. cottonii* memiliki rasa manis cenderung gurih. Di antara ekstrak air dari lima coklat rumput laut, ekstrak *Laminaria sp.* menunjukkan aroma seperti rumput laut terkuat,

rasa seperti makanan laut terkuat dan aroma seperti madu yang paling ringan (Peinado *et al.*, 2014).

Berdasarkan Tabel 2. Dapat diketahui bahwa pada atribut rasa *cookies* tepung rumput laut *E. cottonii* didapatkan nilai mutu hedonik berkisar antara 3,54 sampai 3,85. Seiring bertambahnya konsentrasi tepung rumput laut pada *cookies*, nilai yang didapatkan menunjukkan bahwa *cookies* dengan adanya substitusi rumput laut yang lebih tinggi memiliki rasa yang cenderung manis akan tetapi terasa rumput laut. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian Oh *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa penambahan tepung rumput laut paling banyak mempunyai mutu hedonik yang rendah. Terdapat hubungan yang kuat antara aroma ikan dengan penerimaan *cookies*. Winarno (1997) menyebutkan bahwa yang mempengaruhi rasa diantaranya adalah faktor kimiawi, suhu, formulasi, serta interaksi dengan berbagai komponen rasa. Rasa merupakan atribut mutu yang paling penting dan diperhatikan terhadap daya terima konsumen pada produk makanan (Erawati, 2018). Kondisi sakit merupakan salah satu faktor konsumen memutuskan untuk menolak atau menerima suatu produk pangan (Astawan, 2004).

Tepung rumput laut yang ditambahkan dengan konsentrasi berbeda pada atribut kenampakan *cookies* rumput laut dengan nilai berkisar antara 2,96 sampai 3,98. Atribut warna, rasa, bau, dan tekstur dari *cookies* rumput laut pada penambahan 20% disukai oleh panelis karena warna yang coklat kekuningan, memiliki rasa cenderung gurih, tidak memiliki aroma rumput laut yang kuat dengan tekstur yang *crunchy*. Menurut Prinkestasari (2015), penambahan tepung rumput laut sebesar 40% pada bakso memberikan penerimaan yang paling baik diantara formulasi penambahan tepung rumput laut lainnya.

KESIMPULAN

Penambahan tepung rumput laut terbaik berdasarkan nilai gizi zat besi dan kalsium serta mutu hedonik pada *cookies* yaitu dengan penambahan tepung rumput laut sebesar 20% karena memiliki kadar zat besi sebesar 42 ppm dan kandungan kalsium sebesar 1458, 28 ppm, berwarna kuning kecoklatan dengan aroma gurih serta mempunyai rasa manis yang disukai oleh panelis sehingga dapat digunakan sebagai bahan pangan untuk memperkaya kandungan gizi *cookies*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Pusat P3M STIKES Hang Tuah Surabaya melalui program hibah penelitian internal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, A., Saputri, A. I., & Harianingsih, H. (2017). Optimasi pembuatan karagenan dari rumput laut aplikasinya untuk perenyah biskuit. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 2(2). <http://dx.doi.org/10.31942/inteka.v2i2.1944>
- Ak, B., Avsaroglu, E., Isik, O., Özyurt, G., Kafkas, E., & Etyemez, M. (2016). Nutritional and physicochemical characteristics of bread enriched with microalgae *Spirulina platensis*. *International Journal Engineering Research Applied*, 6(9).
- 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.
- Arifah, S. (2020). Faktor kejadian anemia pada pasien kanker yang mendapat radioterapi dan atau kemoterapi. *Jurnal Kesehatan*, 11(1), 29-36. <http://dx.doi.org/10.26630/jk.v11i1.1629>
- Ballester-Fernández, C., Varela-Moreiras, G., Úbeda, N., & Alonso-Aperte, E. (2021). Nutritional status in Spanish adults with celiac disease following a long-term gluten-free diet is similar to non-celiac. *Nutrients*, 13(5), 1626. <https://doi.org/10.3390/nu13051626>
- Bremer, R., Palijama, S., & Jambormias, J. (2021). Karakteristik Kimia dan Organoleptik Sirup Gandaria dengan Penambahan Konsentrasi Gula. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(1), 56-63. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2021.10.1.56>
- Canalis, M. B., Leon, A. E., & Ribotta, P. D. (2019). Incorporation of dietary fiber on the cookie dough. Effects on thermal properties and water availability. *Food Chemistry*, 271, 309-317.
- Cheng, Y. F., & Bhat, R. (2016). Functional, physicochemical and sensory properties of novel cookies produced by utilizing underutilized jering (*Pithecellobium jiringa* Jack.) legume flour. *Food Bioscience*, 14, 54-

61.
<https://doi.org/10.1016/j.fbio.2016.03.002>
- Erawati, C. M., Suryani, N., & Nasriyah, Z. (2018). Pengaruh formulasi tepung komposit (tepung terigu, tepung tempe dan tepung jerami nangka (*Artocarpus heterophyllus*)) terhadap kadar protein, serat kasar serta daya terima cookies sebagai makanan selingan anak obesitas. *Jurnal Kesehatan Indonesia*, 8(2), 62-68.
- Gupta, S., & Abu-Ghannam, N. (2011). Recent developments in the application of seaweeds or seaweed extracts as a means for enhancing the safety and quality attributes of foods. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 12(4), 600-609.
<https://doi.org/10.1016/j.ifset.2011.07.004>
- Gutiérrez Cuesta, R., González García, K. L., Hernández Rivera, Y., Acosta Suárez, Y., & Marrero Delange, D. (2017). Marine algae, potential source of macronutrients. *Revista de Investigaciones Marinas*, 37(2), 16-28.
- Fradinho, P., Raymundo, A., Sousa, I., Domínguez, H., & Torres, M. D. (2019). Edible brown seaweed in gluten-free pasta: Technological and nutritional evaluation. *Foods*, 8(12), 622.
<https://doi.org/10.3390/foods8120622>
- Gultom, S. O., Zamalloa, C., & Hu, B. (2014). Microalgae harvest through fungal pelletization—co-culture of *Chlorella vulgaris* and *Aspergillus niger*. *Energies*, 7(7), 4417-4429.
- Jan, R., Saxena, D. C., & Singh, S. (2016). Physico-chemical, textural, sensory and antioxidant characteristics of gluten-free cookies made from raw and germinated *Chenopodium album* flour. *LWT-Food Science and Technology*, 71, 281-287.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.04.001>
- Kemenkes. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia.
- Kono, T., Obata, Y., Wu, Q., Niwa, K., Ono, Y., Yamamoto, Y., ... & Ogawa, H. (2004). Birth of parthenogenetic mice that can develop to adulthood. *Nature*, 428(6985), 860-864.
<https://doi.org/10.1038/nature02402>
- Kumoro, A. C., Johnny, D., & Alfilovita, D. (2016). Incorporation of microalgae and seaweed in instant fried wheat noodles manufacturing: Nutrition and culinary properties study. *International Food Research Journal*, 23(2), 715-722.
- Kurniawan, D. (2016). Karakteristik tepung rumput laut (*Eucheuma cottonii*). In *National Conference of Applied Engineering, Business and Information Technology, Politeknik Negeri Padang*. ASCNI-Tech. 346-361.
- Matanjun, P., Mohamed, S., Mustapha, N. M., & Muhammad, K. (2009). Nutrient content of tropical edible seaweeds, *Eucheuma cottonii*, *Caulerpa lentillifera*, and *Sargassum polycystum*. *Journal of Applied Phycology*, 21(1), 75-80.
<https://doi.org/10.1007/s10811-008-9326-4>
- Mendes, M. C., Navalho, S., Ferreira, A., Paulino, C., Figueiredo, D., Silva, D., ... & Speranza, L. G. (2022). Algae as food in Europe: an overview of species diversity and their application. *Foods*, 11(13), 1871.
<https://doi.org/10.3390/foods11131871>
- Nieves, J. W. (2005). Osteoporosis: the role of micronutrients. *The American journal of clinical nutrition*, 81(5), 1232S-1239S.
<https://doi.org/10.1093/ajcn/81.5.1232>
- Noorfarahzilah, M., Lee, J. S., Sharifudin, M. S., Mohd Fadzelly, A. B., & Hasmadi, M. (2014). Applications of composite flour in development of food products. *International Food Research Journal*, 21(6), 2061-2074.
- Oh, H., Lee, P., Kim, S. Y., & Kim, Y. S. (2020). Preparation of cookies with various native seaweeds found on the Korean coast. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 29(2), 167-174.
<https://doi.org/10.1080/10498850.2019.1707925>
- Peinado, I., Girón, J., Koutsidis, G., & Ames, J. M. (2014). Chemical composition, antioxidant activity and sensory evaluation of five different species of brown edible seaweeds. *Food Research International*, 66, 36-44.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.08.03>
- Princestasari, L. D., & Amalia, L. (2015). Formulasi rumput laut *Gracilaria* sp. dalam pembuatan bakso daging sapi tinggi serat dan iodium. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 10(3).
<https://doi.org/10.25182/jgp.2015.10.3.%25p>
- Rahayu, W. P. (2001). Penuntun praktikum penilaian organoleptik. *Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pangan. IPB. Bogor*.
- Raja, A. L., Sumarto, & Ira S. N. (2014). Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dalam Jumlah Berbeda

- Terhadap Karakteristik Mutu Nugget Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau.
- Rehena, Z., & Ivakdalam, L. M. (2018). Utilization of *Eucheuma cottonii* and *Sargassum crassifolium* in sago cookies to increase iodine levels of *Rattus norvegicus*. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 11(2), 74-80. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.11.2.74-80>
- Roohinejad, S., Koubaa, M., Barba, F. J., Saljoughian, S., Amid, M., & Greiner, R. (2017). Application of seaweeds to develop new food products with enhanced shelf-life, quality and health-related beneficial properties. *Food Research International*, 99, 1066-1083. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.08.016>
- Rubio, C., Napoleone, G., Luis-González, G., Gutiérrez, A. J., González-Weller, D., Hardisson, A., & Revert, C. (2017). Metals in edible seaweed. *Chemosphere*, 173, 572-579. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.01.064>
- Safitri, W. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Susu Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Kandungan Nutrisi Nugget Ayam. *Journal Of Animal Center (Jac)*, 1(2), 124-138.
- Sakinah, N., & Ayustaningwarno, F. (2013). Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung rumput laut *Sargassum* sp. terhadap kandungan zat gizi dan kesukaan MP-ASI biskuit kaya zat besi. *Journal of Nutrition College*, 2(1), 154-161. <https://doi.org/10.14710/jnc.v2i1.2093>
- Slamet, A.S., Hermanto, & Isamu, K.T. (2018). Substitusi Tepung Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Pada Pembuatan Cookies. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 3(5), 1713-1723. <http://dx.doi.org/10.33772/jstp.v3i5.5229>
- Sulistyaningsih, S. (2021). Peningkatan nilai tambah dan diversifikasi olahan rumput laut. *INTEGRITAS: Jurnal Pengabdian*, 5(1), 186-193. <https://doi.org/10.36841/integritas.v5i1.962>
- Suparmi, S., & Sahri, A. (2009). Mengenal potensi rumput laut: kajian pemanfaatan sumber daya rumput laut dari aspek industri dan kesehatan. *Majalah Ilmiah Sultan Agung*, 44(118), 95-116.
- Suryaningsih, S., Said, I., & Rahman, N. (2018). Analisis kadar kalsium (Ca) dan besi (Fe) dalam kangkung air (*Ipomeae aquatica* Forsk) dan kangkung darat (*Ipomeae reptan* Forsk) asal Palu. *Jurnal Akademika Kimia*, 7(3), 130-135.
- Syad, A. N., Shunmugiah, K. P., & Kasi, P. D. (2013). Seaweeds as nutritional supplements: Analysis of nutritional profile, physicochemical properties and proximate composition of *G. acerosa* and *S. wightii*. *Biomedicine & Preventive Nutrition*, 3(2), 139-144. <https://doi.org/10.1016/j.bionut.2012.12.002>
- USDA. (2019). Food Composition Databases Show Nutrients List. Diakses 15 Mei 2023. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/nutrients>
- Winarno, F.G. (1997). Kimia Pangan dan Gizi. Cetakan ke-XI. PT.Gramedia. Jakarta.

Copyright © The Author(s)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)