



## KARAKTERISTIK MUTU TORTILLA DENGAN PENAMBAHAN RUMPUT LAUT (*Eucheuma Cottonii*)

### QUALITY CHARACTERISTICS OF TORTILLA WITH THE ADDITION OF SEA GRASS (*Eucheuma Cottonii*)

Pola Sabar Panjaitan<sup>1</sup>, Tina FC. Panjaitan<sup>1</sup>, Arpan N. Siregar<sup>1</sup>, Yulianti H. Sipahutar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang, Jl. Baru Tanjungpura, Karawang, Indonesia

<sup>2</sup>Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta, Jl. AUP No.1 Pasar Minggu, Jakarta, Indonesia

\*Korespondensi: [yulianti.sipahutar@gmail.com](mailto:yulianti.sipahutar@gmail.com) (YH Sipahutar)

Diterima 19 Agustus 2020 - Disetujui 6 Oktober 2020

**ABSTRAK.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mutu tortilla dengan penambahan rumput laut (*Eucheuma Cottonii*). Penelitian dilakukan bulan Juni sampai bulan September 2019 di Workshop Pengolahan Poltek Karawang serta Laboratorium Kimia Sekolah Politeknik AUP Jakarta. Penelitian dilakukan dengan eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 1 perlakuan yaitu konsentrasi rumput laut yang ditambahkan dengan 4 variabel yaitu konsentrasi A (0%), B (1%), C (1,5%) dan D (2%). dengan ulangan 3 kali. Analisis data dilakukan dengan Anova, apabila hasilnya berbeda nyata dilanjutkan dengan BNJ. Hasil Penelitian menunjukkan: Tortilla A: kadar air 3,6%, kadar abu 2,95%, lemak 15,65%, protein 8,4%, dan kadar serat kasar 1,34%. Tortilla B: kadar air 4,4%, kadar abu 3,45%, lemak 19,4%, protein 8,55%, dan kadar serat kasar 1,49%. Tortilla C: kadar air 5,1%, kadar abu 4,15%, lemak 20,7%, protein 8,7%, % dan kadar serat kasar 1,63%. Tortilla D: kadar air 5,6%, kadar abu 4,55%, lemak 23,15%, protein 9,05%, dan kadar serat kasar 1,75%. Perbedaan penambahan rumput laut berpengaruh nyata terhadap hasil uji kadar abu tortilla dan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lainnya

**KATA KUNCI:** Diversifikasi pangan, rumput laut, tortilla

**ABSTRACT.** The research objective was to determine the effect of adding seaweed on tortilla quality. The research was conducted from July to September 2019 at the Processing Workshop Poltek Karawang and Chemical Laboratory of the Politeknik AUP Jakarta. The research was conducted with an experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of 1 factor, namely the ratio of seaweed added with 4 variables, namely 0 (A), 1 (B), 1.5 (C) and 2 (D). with 3 repetitions. Data analysis was performed using ANOVA. Tortilla A: 3.5% moisture content, 2.9% ash content, 15.6% fat, 8.4% protein, 68.46% carbohydrates and 1.34% crude fiber content. Tortilla B: water content 4.2%, ash content 3.4%, 19.4% fat, 8.5% protein, 62.86% carbohydrates and 1.49% crude fiber content. Tortilla C: 4.7% moisture content, 4.2% ash content, 20.7% fat, 8.7% protein, 60.11% carbohydrates and 1.63% crude fiber content. Tortilla D: 5.1% moisture content, 4.5% ash content, 23.15% fat, 9.1% protein, 56.35% carbohydrates and 1.75% crude fiber content. The difference in the addition of seaweed has a significant effect on the test results of tortilla ash content and has no significant effect on other parameters.

**KEYWORDS:** Food diversification, seaweed, tortillas

#### 1. Pendahuluan

Rumput laut atau sea weed merupakan komoditi hasil laut yang melimpah di Indonesia. Seiring dengan perkembangan zaman, sehingga pemanfaatannya dapat dioptimalkan sebagai bahan dasar pembuatan produk makanan (Anggadiredja, 2011). Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* merupakan

salah satu carragaenophytes yaitu rumput laut penghasil karaginan, yang berupa senyawa polisakarida. Karaginan dalam rumput laut mengandung serat yang sangat tinggi. Serat pada karaginan merupakan bagian dari serat gum yaitu jenis serat yang larut dalam air. Karaginan dapat terekstraksi dengan air panas yang mempunyai kemampuan untuk membentuk gel. Sifat pembentukan gel pada rumput laut ini dibutuhkan untuk menghasilkan pasta yang baik, karena termasuk dalam golongan Rhodophyta yang menghasilkan florin starch (Aslan, 2008). Kadar serat makanan dari rumput laut *Eucheuma cottonii* mencapai 65,5% yang terdiri dari 39,47% serat makanan yang tak larut air dan 26,03% serat makanan yang larut air sehingga karagenan berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan makanan yang menyehatkan. Dalam usaha meningkatkan nilai gizi tortilla maka penambahan rumput laut *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu alternatif yang digunakan sebagai bahan tambahan yang mengandung serat pangan. Rumput laut memiliki kandungan gizi yang baik diantaranya banyak mengandung mineral dan vitamin sehingga sangat baik bagi tubuh. Selain itu juga mempunyai pangsa pasar yang cukup luas sehingga sangat potensial untuk dikembangkan dalam industri makanan berskala mikro (Fajriah, Junaidin, Nudiyanti, & Isamu, 2019)

Kebutuhan manusia akan makanan tidak hanya terpenuhi dari makanan pokok, tetapi memerlukan makanan tambahan lain yang mempunyai nilai gizi sebagai selingan. Makanan ringan sebagai makanan selingan yang umumnya disukai oleh semua golongan umur baik anak-anak, remaja maupun orang dewasa, diantaranya yaitu tortilla. Dalam rangka memaksimalkan dan meningkatkan nilai tambah tortilla, maka diversifikasi produk pangan menjadi penting yaitu dengan penambahan rumput laut untuk meningkatkan kadar serat dari produk tortilla tersebut.

Diversifikasi produk olahan rumput laut untuk olahan makanan bisa difokuskan selain makanan pokok. Kebutuhan manusia terhadap bahan makanan tidak hanya terpenuhi dari bahan makanan pokok saja tetapi juga terdapat kebutuhan makanan tambahan. Snack merupakan salah satu jenis makanan tambahan digemari sebagian masyarakat dari berbagai kalangan. Snack yang terdapat di pasaran pada umumnya merupakan snack ekstrusi yang memiliki kandungan gizi rendah. Produk ekstrusi biasanya mengandung kadar protein yang rendah (Iqbal, Khalil, Ateeq, & Kahn, 2006). Tortilla merupakan salah satu makan ringan yang umumnya berbahan baku jagung yang sudah cukup dikenal adalah keripik tortilla jagung (*corn tortilla chips*), umumnya disukai oleh semua lapisan masyarakat mulai dari anak-anak hingga orang dewasa dengan kirsaran usia 3-50 tahun, dengan konsumsi utama adalah anak-anak dan remaja. Tortilla yang dibuat secara tradisional dari masa harina (sejenis tepung jagung atau cornmeal) atau tepung gandum adalah makanan pokok di Meksiko. Tortilla merupakan salah satu produk makanan ringan seperti keripik yang terbuat dari jagung, dengan bahan baku yang digunakan adalah tepung terigu, tapioka, garam dan bahan-bahan yang berperan sebagai sumber protein seperti jagung (Priwit, 2008) *Tortilla* merupakan salah satu makanan ringan yang pada umumnya berbahan baku jagung yang biasanya disebut dengan keripik *tortilla* jagung (*corn tortilla chips*) (Cahyono, Rieuwpassa, & Sirih, 2018). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan gizi pada tortilla adalah melakukan fortifikasi. Fortifikasi yang dapat dilakukan diantaranya dengan memanfaatkan hasil perikanan berupa rumput laut. Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik mutu tortilla dengan penambahan rumput laut (*Eucheuma Cottonii*).

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Bahan

Bahan yang digunakan adalah singkong, rumput laut dan jagung. Bahan tambahan yang digunakan adalah garam dapur, air dan penyedap rasa. Bahan untuk uji analisa proksimat adalah  $K_2SO_4$ ,  $H_2SO_4$ , NaOH, HCl, N-Heksana, dan Aquades.

Peralatan yang digunakan meliputi wadah plastik, panci, kompor gas, sendok, alas plastik, timbangan, nampan, pisau, botol berpemukaan licin, loyang, dan *deep fat frying*. Untuk pengujian ALT terdiri dari cawan petri, lampu bunsen, pipet, *backer glass*, *autoclave*, *stomacher*, tabung reaksi dan untuk uji proksimat terdiri dari *soxhlet*, pipet titrasi, desikator, oven, tabung reaksi, timbangan digital.

## 2.2. Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu penambahan rumput laut yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu perbandingan penambahan rumput laut 0%; 1%; 1,5%; dan 2%, dengan 3 kali ulangan. Analisis data dilakukan dengan uji analisis ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%, bila terdapat hasil yang signifikan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Tukey* (Nazir, 2014). Model rancangan percobaan secara matematis adalah sebagai berikut:

**Tabel 1. Perlakuan Tortilla Rumput Laut**

Bahan Dasar		Singkong (A)	Jagung (C)
Penambahan Rumput Laut (B)			
0 kg (B <sub>0</sub> )			A B <sub>0</sub> C
1 kg (B <sub>1</sub> )			A B <sub>1</sub> C
1,5 kg (B <sub>2</sub> )			A B <sub>2</sub> C
2 kg (B <sub>3</sub> )			A B <sub>3</sub> C

**Tabel 2. Formulasi Adonan Tortilla Rumput Laut**

No	Bahan	Berat (gr)			
		A	B	C	D
1.	Jagung	1000	1000	1000	1000
2.	Singkong	1000	1000	1000	1000
3.	Rumput Laut	0	1000	1500	2000
4.	Tepung Beras	500	500	500	500
5.	Garam (2%)	50	70	80	90
6.	Bawang Putih (5%)	125	175	200	225

Parameter uji dilakukan dengan uji hedonik, dan uji kimia (proksimat) dan uji mikrobiologi (ALT). Uji hedonik menggunakan analisis uji *Kruskal Wallis*. Hasil yang signifikan dilanjutkan dengan uji mutiple perbandingan (Sugiyono, 2008). Uji hedonic ini dilakukan dengan 6 orang panelis standar untuk menentukan tingkat kesukaan panelis dari perbandingan rumput laut yang ditambahkan pada setiap perlakuan. Pengujian tingkat kesukaan konsumen terhadap produk tortilla dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian berdasarkan pada skala angka berkisar antara 3 - 9 dimana (3) sangat tidak suka; (4) tidak suka; (5) agak tidak suka; (6) netral; (7) agak suka; (8) suka; dan (9) sangat suka. Sosis dinilai oleh 30 panelis yang tidak terlatih (Badan Standardisasi Nasional, 2015b).

Analisis dilakukan secara deskriptif. Parameter uji kimia adalah kadar air (Badan Standardisasi Nasional, 2015a), Kadar abu (Badan Standardisasi Nasional, 2010), lemak (Badan Standardisasi Nasional, 2017), dan protein (Badan Standardisasi Nasional, 2006). Analisis data menggunakan ANOVA kemudian diikuti oleh BNJ atau Tes *Tukey* untuk hasil yang signifikan (Ghozali, 2007).

## 3. Hasil dan Pembahasan

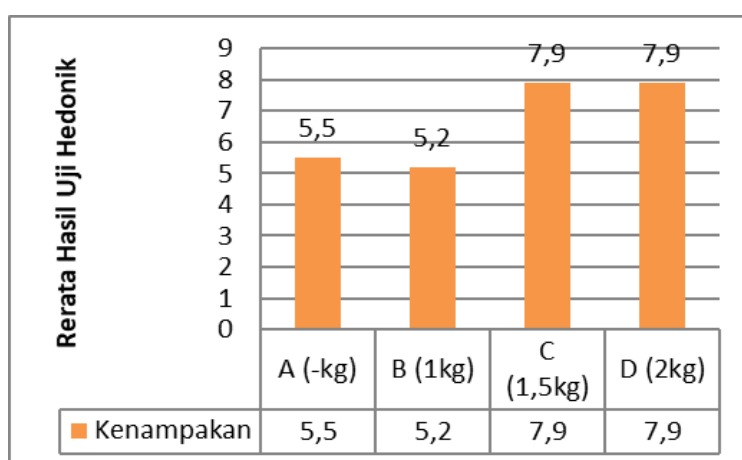
### 3.1. Pengujian Hedonik

Pengujian dilakukan oleh 6 orang panelis standar. Panelis diminta untuk memberikan tanggapan pribadi tentang kesukaan atau ketidaksukaan dalam berbagai skala angka yang diberikan dalam lembar penilaian. Tujuan dari uji hedonik adalah untuk mengetahui respon panelis terhadap sifat mutu yang umum, misalnya warna, aroma, tekstur dan rasa (Rahayu, 2001). Skala hedonik yang digunakan

berkisar antara 3-9 dimana (3) sangat tidak suka; (4) tidak suka; (5) agak tidak suka; (6) netral; (7) agak suka; (8) suka; dan (9) sangat suka.

## A. Kenampakan

Kenampakan merupakan salah satu parameter fisik yang penting dari suatu bahan pangan. Kesukaan konsumen terhadap suatu bahan pangan sangat ditentukan oleh kenampakan. Secara fisik faktor kenampakan merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan mutu suatu bahan pangan (Setyaningsih, Apriyantono, & Puspitasari, 2010). Suatu bahan memiliki nilai gizi baik, tidak akan dimakan apabila memiliki kenampakan yang tidak sedap dipandang atau menyimpang dari kenampakan yang seharusnya. Faktor lain yang dapat mempengaruhi kenampakan tortilla adalah adanya reaksi Maillard. Tingginya suhu penggorengan (160-190°C) menyebabkan terjadinya reaksi Maillard yang menimbulkan warna kecoklatan (Ketaren, 2008) Reaksi Maillard terjadi akibat adanya interaksi antara gugus amina primer atau gugus amino dari protein dengan karbonil (gula pereduksi) menjadi melanoidin (senyawa berwarna coklat) (Winarno, 2014)



Gambar 1. Histogram Nilai Kenampakan Tortilla

Berdasarkan hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa nilai rerata kenampakan tortilla dengan penambahan rumput laut berkisar antara 5,2 sampai 7,9. Penilaian untuk parameter kenampakan secara rata-rata berkisar dari agak tidak suka hingga suka. Nilai rerata kenampakan terendah terdapat pada perlakuan B (penambahan 1 kg rumput laut) dengan warna yang dihasilkan yaitu kuning kecoklatan, sedangkan nilai rerata kenampakan tertinggi terdapat pada perlakuan C (penambahan 1,5 kg rumput laut) dan D (penambahan 2 kg rumput laut) dengan warna yang dihasilkan yaitu tidak terlalu kuning. Sedangkan untuk perlakuan A (tanpa penambahan rumput laut) dengan warna yang dihasilkan yaitu kuning.

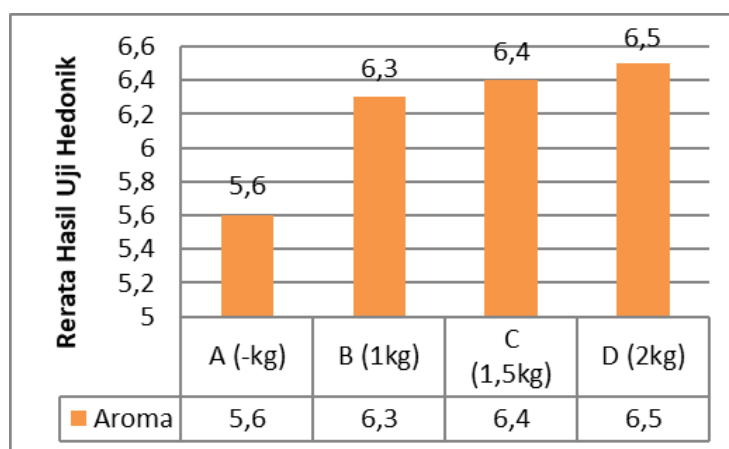
Kenampakan tortilla yang dihasilkan pada penelitian ini sangat dipengaruhi oleh tingkat penambahan rumput laut, semakin banyak penambahan rumput laut maka warna tortilla yang dihasilkan semakin bagus dan menarik, yaitu berwarna kuning keputih-putihan karena adanya kandungan pigmen karoten dari rumput laut tersebut, karena rumput laut *Euclima cottonii* termasuk ke dalam kelas *Rhodophyceae* (ganggang merah) dimana pigmen didominasi oleh karoten. Namun, perbedaan yang dihasilkan tidak terlalu tinggi sehingga tortilla C dan D lebih disukai oleh panelis karena warna yang dihasilkan lebih menarik dibandingkan dengan tortilla lainnya. Menurut (Corputty & Rochima, 2007) Kenampakan *tortilla* yang semakin gelap dan kusam kemungkinan disebabkan oleh terjadinya reaksi *maillard* pada *tortilla*, yakni reaksi antara karbohidrat dengan protein yang terdapat pada rumput laut dan jagung, sehingga menyebabkan warna pada *tortilla* semakin gelap dan kusam. Menurut (Corputty & Rochima, 2007) Kenampakan *tortilla* yang semakin gelap dan kusam kemungkinan disebabkan oleh terjadinya reaksi *maillard* pada *tortilla*, yakni reaksi antara karbohidrat

dengan protein yang terdapat pada rumput laut dan jagung, sehingga menyebabkan warna pada *tortilla* semakin gelap dan kusam.

Persentase kesukaan panelis terhadap kenampakan *tortilla* meningkat dengan semakin meningkatnya penambahan rumput laut. Hal ini disebabkan oleh kenampakan yang dihasilkan berwarna kuning agak terang sehingga lebih disukai panelis. Semakin banyak rumput laut yang ditambahkan pada *tortilla* maka *tortilla* yang dihasilkan akan semakin cerah.

## B. Aroma

Citarasa bahan pangan sesungguhnya terdiri dari tiga komponen, yaitu bau, rasa, dan rangsangan mulut. Pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan atau campuran empat bau utama, yaitu harum, asam, tengik, dan hangus. Reaksi pencoklatan enzimatis maupun non-enzimatis dapat menghasilkan bau yang kuat, misalnya pembentukan furfural dan maltol pada reaksi Maillard (Buckle *et al.*, 2009).



**Gambar 2. Histogram Nilai Aroma Tortilla**

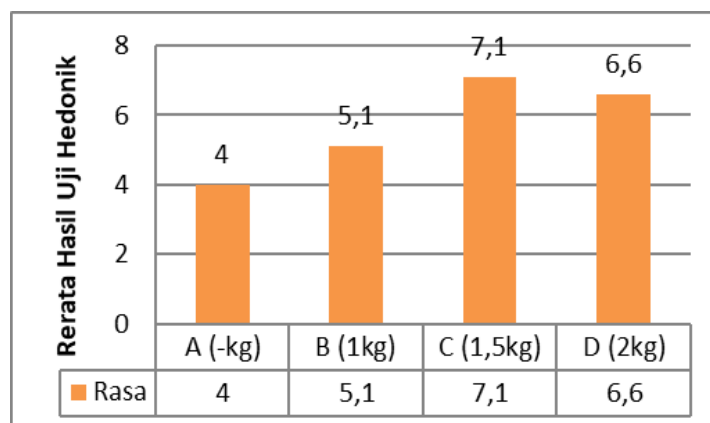
Berdasarkan hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa nilai rerata aroma *tortilla* dengan penambahan rumput laut berkisar antara 5,6 sampai 6,5. Penilaian untuk parameter aroma secara rata-rata berkisar dari netral hingga agak suka. Nilai rerata aroma terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa penambahan rumput laut), sedangkan nilai rerata aroma tertinggi terdapat pada perlakuan D (penambahan 2 kg rumput laut). Persentase kesukaan panelis terhadap aroma *tortilla* cenderung meningkat dengan semakin besarnya penambahan rumput laut yang diberikan. Aroma netral (harum) muncul dari hasil penambahan rumput laut yang dapat mengurangi aroma jagung, sehingga *tortilla* perlakuan D lebih disukai dan menimbulkan rasa enak pada *tortilla* yang dihasilkan. Aroma amis dari rumput laut sedikitnya dapat di netralisir dengan penambahan jagung dan singkong pada setiap formulasi adonan yang telah ditentukan. Aroma merupakan sensasi bau yang timbul karena rangsangan senyawa kimia (De Man, 2010).

Aroma merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan suatu bahan makanan dapat diterima atau tidak bagi konsumen. Penambahan 2 kg rumput laut mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen terhadap aroma *tortilla*. Aroma yang ditimbulkan lebih mengarah kepada aroma rumput laut yang dihasilkan. Hasil penelitian (Sipahutar *et al.*, 2019) Penambahan rumput laut membuat aroma yang enak dan mudah dikenali biasanya lebih disukai dibandingkan dengan aroma yang tidak dikenal. Wewangian atau wewangian dapat menduplikasi aroma yang diinginkan (Muchtadi, Sugiyono, & Ayustaningwarno, 2010) bahwa proses penggorengan akan membentuk flavor khas gorengan. (Winarno, 2007) mengatakan bahwa pada umumnya bau yang terima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan atau campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik, hangus. Aroma makanan menentukan kelezatan bahan pangan tersebut. Bau-bauan lebih kompleks

dari pada rasa dan kepekaan indera pembauan biasanya lebih tinggi dari indera pencicipan. (Buckle *et al.*, 2009).

### C. Rasa

Rasa merupakan parameter yang sangat menentukan kualitas bahan makanan, karena rasa dari bahan makanan merupakan penilaian dominan dari konsumen, namun setiap orang mempunyai penilaian yang berbeda terhadap rasa dari suatu produk makanan (Winarno, 2014).



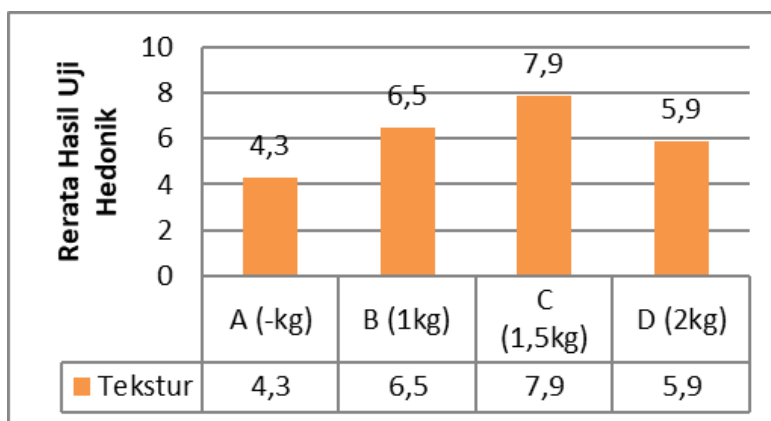
**Gambar 3. Histogram Nilai Rasa Tortilla**

Berdasarkan hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa nilai rerata rasa tortilla dengan penambahan rumput laut berkisar antara 4,0 sampai 7,1. Penilaian untuk parameter rasa secara rata-rata berkisar dari tidak suka hingga agak suka. Nilai rerata rasa terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa penambahan rumput laut) dengan rasa jagung yang sangat kuat sehingga kurang disukai oleh konsumen, sedangkan nilai rerata rasa tertinggi terdapat pada perlakuan C (penambahan 1,5 kg rumput laut) dengan rasa khas rumput laut. Untuk perlakuan B (penambahan 1 kg rumput laut) rasa jagung masih agak kuat, sedangkan untuk perlakuan D (penambahan 2 kg rumput laut) rasa yang diperoleh mendekati rasa khas rumput laut. Semakin banyak rumput laut yang ditambahkan pada setiap perlakuan dapat menetralkan rasa jagung dan singkong, sehingga rasa yang dihasilkan lebih lezat.

Rasa yang diperoleh dari perbandingan antara konsentrasi rumput laut yang ditambahkan dengan jagung dan singkong yang sesuai, sehingga diperoleh rasa yang khas tortilla dan gurih yang berasal dari penguraian karbohidrat menjadi senyawa polisakarida yang berfungsi sebagai pemberi citarasa pada tortilla yang dihasilkan. Polisakarida pada umbi-umbian yang paling penting adalah pati (Muchtadi *et al.*, 2010). Penambahan rumput laut yang dilakukan pada setiap perlakuan tortilla tidak mempengaruhi rasa tortilla.

### D. Tekstur

Tekstur yang dimaksud adalah kepadatan dan kerenyahan dari produk tortilla. Tingkat penilaian konsumen terhadap tekstur dari produk tortilla ialah berkisar dari agak suka sampai suka. Tekstur yang dirasakan pada saat mencoba produk makanan kering tertuju pada kerenyahan produk tersebut. Kerenyahan merupakan faktor pendorong bagi konsumen untuk lebih menyukai produk yang dihasilkan, karena kerenyahan produk makanan kering menunjukkan mutu dan kualitas produk makanan yang dihasilkan sehingga akan menarik minat konsumen untuk lebih menyukainya (Muchtadi *et al.*, 2010).



**Gambar 4. Nilai Tekstur Tortilla**

Berdasarkan hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa nilai rerata tekstur tortilla dengan penambahan rumput laut berkisar antara 4,3 sampai 7,9. Penilaian untuk parameter tekstur secara rata-rata berkisar dari tidak suka hingga suka. Nilai rerata tekstur terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa penambahan rumput laut) dengan tekstur yang dihasilkan keras dan tidak beraturan, sedangkan nilai rerata tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan C (penambahan 1,5 kg rumput laut) dengan tekstur yang dihasilkan halus, beraturan dan tidak mudah retak. Untuk perlakuan B (penambahan 1 kg rumput laut) tekstur yang diperoleh tidak halus, sedangkan untuk perlakuan D (penambahan 2 kg rumput laut) tekstur yang diperoleh sangat tipis dan mudah hancur sehingga kurang disukai konsumen. Selain itu, tekstur pada tortilla yang dihasilkan yaitu tidak berongga, kokoh sehingga banyak disukai oleh panelis (kerenyahan/kekerasan). Faktor yang mempengaruhi adalah bahan dasar, proses pengadonan, ketebalan dan suhu penggorengan. (Muchtadi, 2013) bahwa kerenyahan dipengaruhi oleh jumlah air yang terikat pada matriks karbohidrat, terutama makanan ringan yang apabila kadar air terlalu tinggi akan menyebabkan tekstur menjadi kurang renyah. Berdasarkan penelitian (Sipahutar, 2015), pengaruh penambahan rumput laut berbeda nyata terhadap bakso ikan yang dihasilkan. Hal ini karena karagenan memiliki kemampuan menghasilkan tekstur yang cukup baik.

### 3.2. Pengujian Kimia

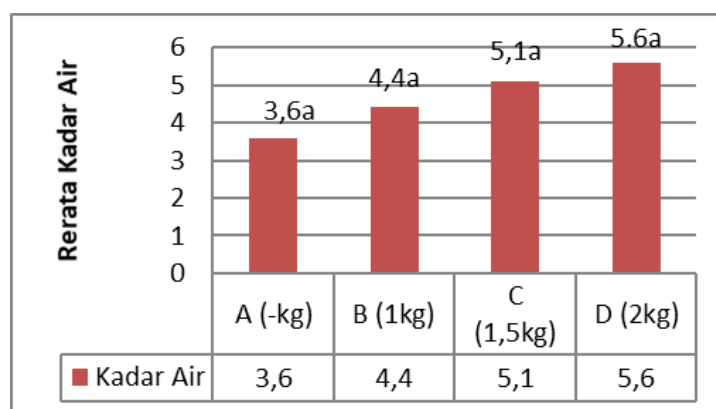
Pengujian kimia dilakukan pada semua produk yang dihasilkan, sehingga dapat diketahui besarnya pengaruh dari perbandingan perlakuan rumput laut yang dihasilkan dari setiap produk tortilla.

#### A. Uji Kadar Air

Semua bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang berbeda-beda. Kadar air merupakan salah satu faktor yang sangat besar pengaruhnya terhadap daya tahan suatu bahan olahan. Air merupakan faktor penting dalam bahan pangan, karena dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur serta cita rasa makanan, kandungan air pun dapat menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan makanan (Winarno, 2014).

Berdasarkan hasil uji kadar air menunjukkan bahwa nilai rerata kadar air tortilla dengan penambahan rumput laut berkisar antara 3,6% sampai 5,6%. Nilai rerata kadar air terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa penambahan rumput laut), disebabkan karena tidak adanya penambahan kandungan mineral sehingga diperoleh nilai kadar air paling rendah.

Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi penambahan rumput laut tidak berpengaruh ( $\alpha = 0,05$ ) terhadap kadar air tortilla. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi penambahan rumput laut yang berbeda memiliki pengaruh yang sama terhadap kadar air tortilla yang dihasilkan.



**Gambar 5. Histogram Uji Kadar Air Tortilla Rumput Laut**

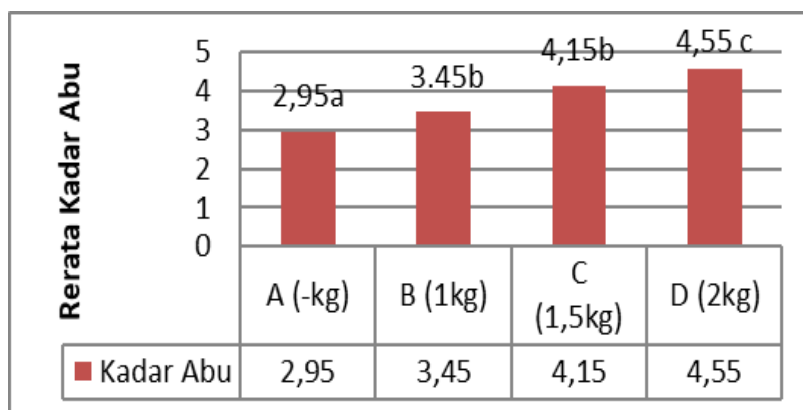
Kenaikan kadar air tortilla seiring dengan penambahan rumput laut *Eucheuma cottonii* yang semakin banyak disebabkan karena sumbangan air yang diberikan oleh rumput laut basah pada bahan semakin banyak, ini karena rumput laut *Eucheuma cottonii* basah memiliki kandungan air yang cukup tinggi, serta rumput laut jenis ini mempunyai sifat hidrokoloid yaitu kemampuan menyerap air yang tinggi. Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan, karena keawetan suatu bahan pangan mempunyai hubungan erat dengan kadar air yang dikandungnya dan merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur dan cita rasa, serta dapat mempengaruhi daya tahan makanan dari serangan mikroba (Winarno, 2014) Air dapat melarutkan senyawa sakarida rantai pendek (monosakarida, disakarida, dan oligosakarida), vitamin larut air (vitamin B dan C), dan garam hidrogen antara molekul air dengan molekul polar sehingga kadar air yang dihasilkan meningkat (Andarwulan, Feri, & Herawati, 2011) Menurut (Sipahutar *et al.*, 2020) Jika kadar air bahan pangan rendah, maka bahan pangan tersebut akan tahan lama. Sebaliknya, jika kadar air suatu bahan pangan tinggi maka bahan pangan tersebut akan cepat mengalami kemunduran mutu dan cepat rusak. Hasil penelitian (Basrin, Asrani, & Siswohutomo, 2013) pada pembuatan tortilla dengan penambahan Ubi Kayu mendapatkan hasil kadar air maksimal 30,00%. Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan daya awet makanan tersebut. Selain itu kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan acceptability, kesegaran dan daya tahan makanan tersebut terhadap serangan mikroba. Penelitian (Cahyono *et al.*, 2018) menunjukkan kadar air terbaik diperoleh 28,47%, pada pembuatan tortilla rumput laut *Kappaphycus alvarezii* Hal ini dikarenakan perbedaan ukuran ketebalan pada pembuatan tortilla sehingga mengakibatkan kadar air terjadi fluktuatif.

## B. Uji Kadar Abu

Abu merupakan residu anorganik dari pembakaran bahan organik. Isi dan komposisinya tergantung dari sifat bahan yang dibakar dan metode pengabuannya Kadar abu yang rendah menunjukkan kandungan mineral yang rendah (Rahallus, 2015). Berdasarkan hasil uji kadar abu menunjukkan bahwa nilai rerata kadar abu tortilla dengan penambahan rumput laut berkisar antara 2,9% sampai 4,5%. Nilai rerata kadar abu terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa penambahan rumput laut), sedangkan nilai rerata kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan D (penambahan 2 kg rumput laut).

Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi penambahan rumput laut berpengaruh nyata ( $\alpha = 0,05$ ) terhadap kadar abu tortilla. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa kadar abu tortilla tanpa penambahan rumput laut berbeda nyata dengan tortilla penambahan rumput laut 1 kg; 1,5 kg dan 2 kg. Penambahan 1 kg rumput laut berbeda nyata dengan tortilla tanpa penambahan rumput laut. Tortilla dengan penambahan 1,5 kg rumput laut berbeda nyata dengan tortilla tanpa penambahan rumput laut.



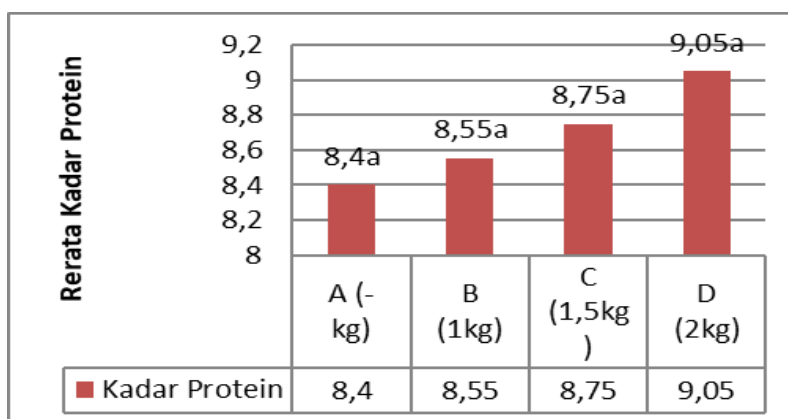


**Gambar 6. Histogram Uji Kadar Abu Tortilla Rumput Laut**

Kadar abu tortilla rumput laut mempunyai kecenderungan semakin tinggi dengan semakin meningkatnya persentase penambahan rumput laut. Kadar abu pada tortilla hasil substitusi antara jagung dan singkong dengan rumput laut *Eucheuma cottonii* semakin meningkat dengan bertambahnya rumput laut yang digunakan. Rumput laut mengandung mineral yang cukup tinggi, salah satunya adalah Iodium, sehingga menyebabkan tortilla yang dihasilkan kaya akan kandungan mineral. Abu merupakan residu anorganik setelah bahan dibakar pada suhu tinggi (diabukan). Pada umumnya abu terdiri dari senyawa natrium (Na), Kalsium (Ca), Kalium (K) dan silikat (Si). Semua pati komersial yang berasal dari sereal dan umbi-umbian mengandung sejumlah kecil garam anorganik yang berasal dari bahan itu sendiri atau dari air selama dalam pengolahan serta dari bahan-bahan lain yang ditambahkan (Sudarmadji, 2007).

### C. Uji Kadar Protein

Berdasarkan hasil uji kadar protein menunjukkan bahwa nilai rerata kadar protein tortilla dengan penambahan rumput laut berkisar antara 8,4% sampai 9,0%. Nilai rerata kadar protein terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa penambahan rumput laut), sedangkan nilai rerata kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan D (penambahan 2 kg rumput laut).



**Gambar 7. Histogram Uji Kadar Protein Tortilla Rumput Laut**

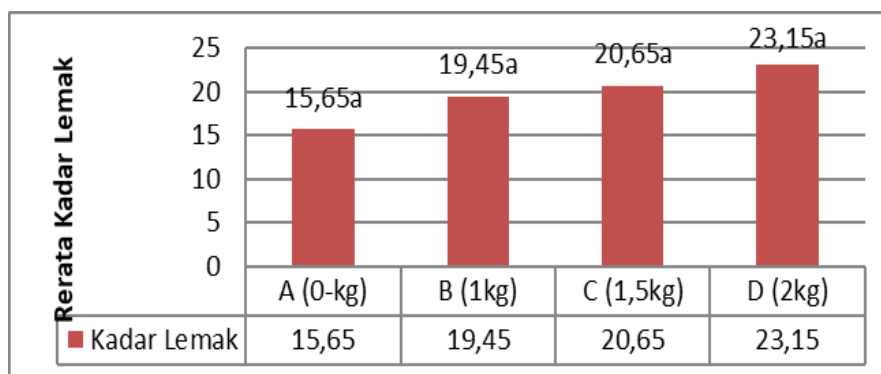
Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi penambahan rumput laut tidak berpengaruh ( $\alpha = 0,05$ ) terhadap kadar protein tortilla. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi penambahan rumput laut yang berbeda memiliki pengaruh yang sama terhadap kadar protein tortilla yang dihasilkan.

Interaksi substitusi antara jagung dan singkong dengan rumput laut *Eucheuma cottonii* menunjukkan pengaruh terhadap peningkatan kadar protein dari tortilla yang dihasilkan, sehingga

diperoleh kadar protein yang lebih tinggi pada perlakuan D (penambahan 2 kg rumput laut). Semakin tinggi penambahan rumput laut menyebabkan kadar protein tortilla mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan kadar protein dari rumput laut, singkong dan jagung, sehingga semakin tinggi rumput laut yang ditambahkan pada pengolahan tortilla maka kadar protein yang dihasilkan mengalami peningkatan. Selama pengeringan, bahan pangan akan kehilangan kadar air yang dapat berakibat meningkatnya konsentrasi zat gizi di dalam massa yang tertinggal per berat kering (De Man, 2010). Jumlah protein, lemak dan karbohidrat yang ada per satuan berat dalam bahan pangan kering lebih besar dari pada dalam bahan pangan yang masih segar (Desrosier, 2008) Protein merupakan sumber gizi utama, yaitu sebagai sumber asam amino esensial. Di samping sebagai sumber gizi, protein juga memberikan sifat fungsional yang penting dalam membentuk karakteristik produk pangan, seperti sebagai pengental, pengemulsi, dan pembentuk gel (Kusnandar, 2010). Dalam keadaan asli di alam, protein dalam bahan biologis biasanya terdapat dalam bentuk ikatan fisis yang renggang maupun ikatan kimiawi yang lebih erat dengan karbohidrat ataupun lemak, karena ikatan-ikatan ini maka terbentuk senyawa-senyawa glikoprotein dan lipoprotein yang berperan besar dalam penentuan sifat-sifat fisis aliran bahan misalnya pada system emulsi makanan (Sudarmadji, 2007).

#### D. Uji Kadar Lemak

Berdasarkan hasil uji kadar lemak menunjukkan bahwa nilai rerata kadar lemak tortilla dengan penambahan rumput laut berkisar antara 15,6% sampai 23,1%. Nilai rerata kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa penambahan rumput laut), sedangkan nilai rerata kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan D (penambahan 2 kg rumput laut).



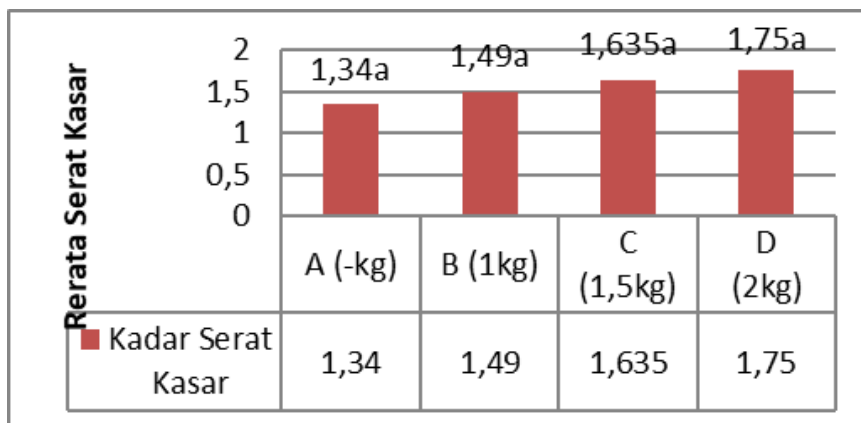
**Gambar 8. Histogram Uji Kadar Lemak Tortilla Rumput Laut**

Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi penambahan rumput laut tidak berpengaruh ( $\alpha = 0,05$ ) terhadap kadar lemak tortilla. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi penambahan rumput laut yang berbeda memiliki pengaruh yang sama terhadap kadar lemak tortilla yang dihasilkan.

Lemak yang ada dalam tortilla diperoleh pada saat proses penggorengan dengan menggunakan minyak. Pada umumnya minyak goreng terbuat dari bahan nabati yang banyak mengandung asam lemak tidak jenuh yang sangat mudah teroksidasi (Newton, 2007) Selama proses penggorengan terjadi penguapan air dan air yang diuapkan segera digantikan oleh minyak yang terserap. Peningkatan kadar lemak ini disebabkan oleh penyerapan lemak yang terkandung pada minyak goreng. Selama proses menggoreng berlangsung maka sebagian minyak masuk ke dalam bagian kerak (permukaan luar) dan lapisan luar (*outer zone*) sehingga mengisi ruang kosong yang mulanya diisi oleh air (Ketaren, 2008).

## E. Uji Kadar Serat Kasar

Serat kasar adalah serat yang secara uji laboratorium dapat menahan asam dan basa, sebagian besar terdiri dari selulosa dan tidak mudah larut. Oleh karena itu, serat ini memiliki karakteristik yang berbeda dalam fisikokimia dan efek fisiologi, seperti kapasitas pengikatan air dan minyak (Silalahi, 2006). Serat kasar adalah bagian tanaman pangan yang tersisa atau tidak dapat dihidrolisis kembali oleh larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) atau larutan Natrium Hidroksida (NaOH) dalam analisis proksimat makanan.



Gambar 19. Histogram Uji Kadar Serat Kasar Tortilla Rumput Laut

Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi penambahan rumput laut tidak berpengaruh terhadap kadar serat kasar tortilla. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi penambahan rumput laut yang berbeda memiliki pengaruh yang sama terhadap kadar serat kasar tortilla yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil uji serat kasar menunjukkan bahwa nilai rerata kadar serat kasar tortilla dengan penambahan rumput laut berkisar antara 1,3% sampai 1,7%. Nilai rerata kadar serat kasar terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa penambahan rumput laut), sedangkan nilai rerata kadar serat kasar tertinggi terdapat pada perlakuan D (penambahan 2 kg rumput laut). Pengaruh rumput laut pada tortilla besar kaitannya di serat. Rumput laut (*Eucheuma cottonii*) yang memiliki kadar serat pangan tinggi dapat meningkatkan kadar serat pangan pada produk. Semakin tinggi penambahan rumput laut menyebabkan kadar serat kasar tortilla mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena kecilnya pengikatan air, sehingga berpengaruh pada konsentrasi zat gizi bahan termasuk kadar serat kasar per berat kering.

Penelitian (Zakaria, Priosoeryanto, Erniati, & Sajida, 2017) menunjukkan kandungan serat pangan yang lebih tinggi (36,76%) nori dari campuran rumput laut *Ulva lactuca* DAN *Eucheuma cottonii*. Pada pembuatan tortilla dari ikan kembung mengandung serat kasar sebesar serat kasar 1,27% (Annisa, 2017).

## 4. Kesimpulan

Produk tortilla yang memperoleh tingkat kesukaan tertinggi dicapai oleh tortilla dengan penambahan 1,5% rumput laut (C). Hasil Penelitian menunjukkan: Tortilla A: kadar air 3,6%, kadar abu 2,95%, lemak 15,65%, protein 8,4%, dan kadar serat kasar 1,34%. Tortilla B: kadar air 4,4%, kadar abu 3,45%, lemak 19,4%, protein 8,55%, dan kadar serat kasar 1,49%. Tortilla C: kadar air 5,1%, kadar abu 4,15%, lemak 20,7%, protein 8,7%, % dan kadar serat kasar 1,63%. Tortilla D: kadar air 5,6%, kadar abu 4,55%, lemak 23,15%, protein 9,05%, dan kadar serat kasar 1,75%. Perbedaan penambahan rumput laut hanya berpengaruh nyata terhadap hasil uji kadar abu tortilla, sedangkan hasil pengujian lainnya tidak berpengaruh nyata.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Andarwulan, N., Feri, K., & Herawati. (2011). *Analisis Pangan*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Anggadiredja, J. T. (2011). *Rumput Laut*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Annisa, D. (2017). *Pembuatan Produk Tortilla Chips Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dan Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*)*. Institut Pertanian Bogor.
- Aslan, M. . (2008). *Rumput Laut* (Cetakan VI). Yogyakarta: KANISIUS.
- Badan Standardisasi Nasional. Penentuan Kadar Protein pada Produk Perikanan (2006). Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional. Cara uji kimia - Bagian 1 : Penentuan kadar abu dan abu tak larut dalam asam pada produk perikanan SNI 2354.1:2010 (2010). Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional. Cara uji kimia - Bagian 2 : Pengujian kadar air pada produk perikanan SNI 2354.2:2015, Pub. L. No. SNI 2354.2:2015 (2015). Indonesia: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. Pedoman pengujian sensori pada produk perikanan, SNI No. 2346:2015 § (2015). Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional. Cara uji kimia Bagian 3: Penentuan kadar lemak total pada produk perikanan SNI 01-2354.3-2017, Pub. L. No. SNI 01-2354.3-2017 (2017). Indonesia.
- Basrin, F., Asrani, & Siswohuto, G. (2013). Mutu organoleptik tortilla ubi jalar ungu. *E-Jurnal Mitra Sains*, 4(3), 35–39.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., Wootton, M., Purnomo, H., & Adiono. (2009). *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Cahyono, E., Rieuwpassa, F. J., & Sirih, S. (2018). Analisis organoleptik Tortilla Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Ilmiah Tindalung*, 4, 61–65.
- Corputty, L. D., & Rochima, E. (2007). Pengaruh Fortifikasi Pengaruh Iodium Asal Rumput Laut (*Gracillaria sp*) terhadap karakteristik Tortilla Chips, 3(September), 1–8.
- De Man, J. M. (2010). *Kimia Makanan* (2nd ed.). Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Desrosier, N. W. (2008). *Teknologi Pengawetan Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Fajriah, F., Junaidin, J., Nudiyanti, I., & Isamu, K. T. (2019). Pemanfaatan dan Peningkatan Produksi Rumput Laut bagi Masyarakat Desa Torokeku, Kecamatan Tinanggea, Konawe Selatan, Sultra. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(1), 11–18. <https://doi.org/10.30653/002.201941.77>
- Ghozali, I. (2007). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Universitas Diponegoro.
- Iqbal, A., Khalil, I., Ateeq, N., & Kahn, M. (2006). Nutritional quality of important food legumes., *Food Chemi*(97), 331–335.
- Ketaren, S. (2008). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Kusnandar, F. (2010). *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Muchtadi, T. (2013). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Muchtadi, TR, Sugiyono, & Ayustaningwarno, F. (2010). *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Nazir, M. (2014). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Newton, D. E. (2007). *Food Chemistry*. New York: Facts On File.
- Priwit. (2008). Tortilla Chip. Retrieved July 29, 2015, from pri\_witono weblog.

- Rahallus, U. Y. (2015). *Kualitas tortilla chips kombinasi jagung (Zea mays) dan Tepung Kepala Udang Windu (Panaeus monodon)*. UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA.
- Rahayu, W. P. (2001). *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Jurusan Teknologi Pangan.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Puspitasari, M. (2010). *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Silalahi, J. (2006). *Makanan Fungsional*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sipahutar, Y. H. (2015). Pengaruh Penambahan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Pada Pengolahan Cendol. *Jurnal Teknologi Dan Penelitian Terapan STP*, 18(1), 63–70.
- Sipahutar, Y. H., Albaar, N., Purnamasari, H. B., Kristiany, M. G., & Prabowo, D. H. G. (2019). Seaweed extract (*Sargassum polycystum*) as a preservative on sunscreen cream with the addition of seaweed porridge. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 278. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/278/1/012072>.
- Sipahutar, Y. H., Taufiq, T., Kristiani, M. G. E., Prabowo, D. H. G., Ramadheka, R. R., Suryanto, M. R., & Pratama, R. B. (2020). The effect of *Gracilaria* powder on the characteristics of nemipterid fish sausage. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 404. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/404/1/012033>.
- Sudarmadji. (2007). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta PAU UGM.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan RE & D*. Bandung: Alfabeta.
- Winarno, F. (2007). *Teknologi Pangan*. Bogor: Mbrio Press.
- Winarno, F. (2014). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Zakaria, F. R., Priosoeryanto, B. P., Erniati, E., & Sajida, S. (2017). Karakteristik Nori dari Campuran Rumput Laut *Ulva lactuca* dan *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 12(1), 23. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v12i1.336>.

