

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA SERBUK MINUMAN JAHE MERAH INSTAN DENGAN PENAMBAHAN RUMPUT LAUT (*Kappaphycus alvarezii*)

Nurul Afdhaliah^{1*}, Indrati Kusumaningrum², Ita Zuraida¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Budidaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman
Jalan Gunung Tabur Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia 75123

²Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret
Jalan Kolonel Sutarto Nomor 150K, Jebres, Surakarta Jawa Tengah, Indonesia 57126

Diterima: 4 Mei 2023/Disetujui: 27 Februari 2024

*Korespondensi: nurulafdhaliah6799@gmail.com

Cara sitasi (APA Style 7th): Afdhaliah, N., Kusumaningrum, I., & Zuraida, I. (2024). Karakteristik fisikokimia serbuk minuman jahe merah instan dengan penambahan rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(3), 252-265. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i3.47028>

Abstrak

Minuman jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) sebagai penghangat tubuh memiliki nilai fungsional lain dengan menambahkan *Kappaphycus alvarezii* sebagai sumber serat. Tujuan penelitian ini untuk menentukan pengaruh penambahan rumput laut *K. alvarezii* terhadap karakteristik fisikokimia dan penerimaan konsumen minuman jahe merah instan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan penambahan persentase bubuk rumput laut (0, 20, 40, 60, dan 80%) terhadap rendemen, viskositas, derajat putih, daya larut, komposisi kimia, pH, dan uji hedonik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *K. alvarezii* tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap nilai kesukaan panelis pada aroma, rasa, dan kekentalan kecuali warna, namun berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap karakteristik viskositas, daya larut, derajat putih, pH, kadar air, abu, dan serat kasar. Karakteristik fisikokimia serbuk minuman jahe merah *K. alvarezii* instan, yaitu viskositas 1,3-9,2 cP, derajat putih 64,82-76,82%, daya larut 99,46-99,69%, kadar air 1,33-2,86%, abu 0,41-0,62%, serat kasar 4,15-5,62% dan pH 6,30-7,05. Kadar air dan abu produk memenuhi syarat SNI minuman bubuk. Hasil uji hedonik konsumen meliputi warna 4,20-5,30; aroma 4,20-4,80; rasa 4,37-5,20 dan kekentalan 4,57-5,00.

Kata kunci: daya larut, derajat putih, hedonik, serat kasar, viskositas

Physicochemical Characteristics of Instant Red Ginger Beverage Powder with The Addition of Seaweed (*Kappaphycus alvarezii*)

Abstract

The addition of *Kappaphycus alvarezii* to red ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) drink, as a source of fiber, imparts another functional value to the beverage, particularly as a body warmer. The primary objective of this study was to evaluate the effect of incorporating *K. alvarezii* seaweed on the physicochemical properties and consumer acceptance of instant red ginger beverages. The research methodology adopted for this study was a completely randomized design (CRD), which incorporated various treatment percentages of seaweed pulp (0, 20, 40, 60, and 80%) to examine the yield, viscosity, whiteness, solubility, chemical composition, pH, and hedonic tests. The results of this study demonstrated that the incorporation of *K. alvarezii* did not have a substantial impact ($p>0.05$) on panelists' preference ratings for aroma, taste, and viscosity, except for color. However, it exhibited a considerable influence ($p<0.05$) on the viscosity, solubility, degree of whiteness, pH, water content, ash, and crude fiber. The physicochemical characteristics of *K. alvarezii* red ginger drink powder include viscosity ranging from 1.3 to 9.2 centipoise, whiteness degree ranging from 64.82% to 76.82%, solubility ranging from 99.46% to 99.69%, moisture content ranging from 1.33% to 2.86%, ash content ranging from 0.41% to 0.62%, crude fiber ranging from 4.15% to 5.62%, and pH ranging from 6.30 to 7.05. The moisture and ash content of the product conformed to the standards set

forth in the SNI for powdered beverages. The results of the consumer hedonic test indicate that the product has a color rating of 4.20-5.30, an aroma rating of 4.20-4.80, a taste rating of 4.37-5.20, and a viscosity rating of 4.57-5.00.

Keyword: crude fiber, hedonic, solubility, viscosity, whiteness degree

PENDAHULUAN

Rumput laut *Kappaphycus alvarezii* adalah komoditas ekspor yang telah dikembangkan di bidang kelautan dan perikanan. Rumput laut ini telah dibudidayakan di pesisir laut Kalimantan Timur di antaranya di Kabupaten Paser, Kutai Kartanegara, Kutai Timur, Kota Balikpapan dan Bontang. Produksi rumput laut *K. alvarezii* tahun 2020 mencapai 4.449,57 ton (Badan Pusat Statistika Kalimantan Timur [BPS], 2021).

K. alvarezii merupakan sumber polisakarida yang mengandung komponen serat pangan berupa serat larut air dan serat tak larut air. Rumput laut *K. alvarezii* kering mengandung serat larut air sekitar 34,6% (bk) dengan total karbohidrat sekitar 38,3% dari keseluruhan biomassa (Wanyonyi *et al.*, 2017). Kandungan total serat *K. alvarezii* kering adalah 29,40% (b/b), sedangkan serat kasar *K. alvarezii* kering adalah 3% (Fayaz *et al.*, 2005; Khotijah *et al.*, 2020). Pangan yang mengandung salah satu komponen dari PUFA, serat ataupun antioksidan dapat dikembangkan sebagai pangan fungsional (Sanger *et al.*, 2018).

Pangan fungsional dapat berupa makanan meliputi sereal, daging, dan beras serta minuman fungsional. Minuman fungsional adalah perkembangan minuman yang memadukan fungsi gizi dan kesehatan (Wahyuningsih *et al.*, 2018). Minuman fungsional yang telah berkembang adalah minuman jahe sebagai minuman penyegar dan penghangat tubuh (Firdausni *et al.*, 2011). Komponen jahe (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) yang dapat memberi aroma khas adalah minyak atsiri, sedangkan sensasi pedas disebabkan oleh adanya komponen minyak tak menguap (oleoresin) (Hartuti & Supardan, 2013). Jahe telah dimanfaatkan sebagai minuman instan siap seduh yang dikemas dalam bentuk serbuk, sehingga memudahkan dalam penyajian serta sebagai alternatif

pengawetan minuman jahe (Tangkeallo & Widyarningsih, 2014).

Minuman jahe akan lebih kuat sensasi pedasnya menggunakan jahe merah yang memiliki gingerol dan shogaol lebih tinggi dibandingkan jahe lainnya (Srikandi *et al.*, 2020). Nutrisi lain perlu ditambahkan untuk meningkatkan sifat fungsional minuman jahe merah. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 28 Tahun 2019 tentang angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia menetapkan kebutuhan serat harian manusia adalah 30-37 g/hari. Serat yang dikonsumsi dapat memperlambat penyerapan karbohidrat termasuk gula, memperpanjang waktu pengosongan lambung, dan dapat mengikat kolesterol serta asam empedu sehingga berpengaruh pada sirkulasi enterohepatik kolesterol (Kusharto, 2006). Minuman dengan total serat pangan 9,29% menunjukkan adanya asam lemak rantai pendek yang diinginkan untuk menjaga kesehatan usus besar (Saikia *et al.*, 2020). Serat rumput laut rendah kalori, mengandung berbagai mineral dan vitamin serta memengaruhi tekstur minuman (Ju *et al.*, 2023). Potensi serat yang dimiliki oleh *K. alvarezii* diharapkan dapat mencukupi kebutuhan serat harian dan meningkatkan nilai fungsional pada minuman jahe merah instan.

Mailoa *et al.* (2015) melaporkan komposisi kimia dan penerimaan konsumen pada minuman instan rumput laut *Eucheuma cottoni* yang dapat menjadi sumber serat. Balai Besar Pengujian Penerapan Hasil Perikanan (BBP2HP) (2016) telah melakukan inovasi pengolahan rumput laut *Eucheuma* sp. dan jahe putih menjadi minuman serbuk rumput laut. Nurjanah *et al.* (2022) telah memanfaatkan rumput laut dan ubi jalar serta penambahan garam rumput laut pada minuman serbuk untuk memperkaya serat. Penelitian mengenai diversifikasi minuman jahe merah (*Z. officinale* var. *Rubrum*) instan

dengan penambahan rumput laut *K. alvarezii* dilakukan sebagai pengembangan produk. Tujuan penelitian ini untuk menentukan pengaruh penambahan rumput laut *K. alvarezii* terhadap karakteristik fisikokimia dan penerimaan konsumen minuman jahe merah instan.

BAHAN DAN METODE

Preparasi Bahan Baku

Preparasi *K. alvarezii* kering yang dibeli dari petani rumput laut Kota Bontang menggunakan metode Tamungku *et al.* (2020) yang dimodifikasi pada waktu perendaman. Rumput laut *K. alvarezii* sebanyak 25 g kering dilakukan pencucian dengan air untuk menghilangkan kotoran yang menempel lalu direndam selama 24 jam. Rumput laut yang telah mengalami rehidrasi kembali kemudian dihaluskan menggunakan *food processor* (Philips HR7310) tanpa penambahan air, sehingga dihasilkan bubur rumput laut. Preparasi jahe merah yang dibeli di Pasar Segiri Samarinda menggunakan metode Siswanto & Triana (2018). Jahe merah dikupas dengan pisau dan pencucian untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Jahe merah diiris dihaluskan dengan perbandingan jahe dan air 1:1 (b/v). Jahe yang telah dihaluskan disaring, sehingga dihasilkan filtrat dan residu. Filtrat yang dihasilkan didiamkan selama 1 jam untuk mengendapkan pati jahe, kemudian filtrat digunakan pengolahan selanjutnya.

Pembuatan Minuman Jahe Merah *K. alvarezii* Instan

Pembuatan minuman jahe merah instan menggunakan metode Koswara & Diniari (2015) yang dimodifikasi urutan pengolahannya. Persentase bubur rumput laut

yang digunakan dari 100 g filtrat jahe merah. Penimbangan bubur rumput laut sesuai perlakuan yaitu A0 sebagai kontrol, A1 (20%), A2 (40%), A3 (60%), dan A4 (80%). Formulasi pembuatan minuman jahe merah *K. alvarezii* instan disajikan pada *Table 1*.

Filtrat jahe merah dan bubur rumput laut dicampur menjadi larutan yang dimasak di atas kompor (Rinai RI-302S) dengan wajan pada suhu 80-90°C selama 5 menit. Gula pasir (sukrosa) ditambahkan dengan rasio perbandingan filtrat jahe dan gula 1:2 (b/b) pada 90-100°C selama 15 menit yang akan menguapkan air pada larutan. Suhu diturunkan hingga suhu 60°C dan dipertahankan dengan terus diaduk selama 30 menit agar larutan yang terbentuk tidak menjadi karamel tetapi tetap menguapkan air yang ada. Granula yang terbentuk dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 40 mesh, sehingga dihasilkan serbuk minuman jahe merah *K. alvarezii* instan.

Uji Fisikokimia

Serbuk minuman instan yang dihasilkan dianalisis karakteristik fisikokimia. Uji fisikokimia yang dilakukan adalah derajat keasaman (pH) (Badan Standarisasi Nasional [BSN], 2019), viskositas menggunakan viskosimeter (NDJ-8S), kadar air (BSN, 2015) dan kadar abu (BSN, 2010). Uji pH dan viskositas dilakukan terhadap seduhan 15 g serbuk dalam 150 mL air panas, sedangkan pada uji kadar air dan abu dilakukan terhadap produk serbuk.

Uji Rendemen

Nilai rendemen diperoleh melalui persentase produk yang dihasilkan per berat bahan awal yang mengacu dari The

Table 1 Formulation of instant *K. alvarezii* red ginger drink
Tabel 1 Formulasi minuman jahe merah *K. alvarezii* instan

Ingredients (g)	Amount per unit of instant beverage ingredients				
	A0	A1	A2	A3	A4
Red ginger	100	100	100	100	100
Sugar	200	200	200	200	200
Seaweed pulp	0	20	40	60	80

BC Cook Articulation Committee (2015). Nilai rendemen digunakan untuk melihat seberapa produktifitasnya suatu produk. Nilai rendemen dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{W_2(\text{g})}{W_1(\text{g})} \times 100$$

Keterangan:

W_1 = total larutan bahan yang terdiri dari bubuk rumput laut, filtrat jahe, dan gula

W_2 = hasil akhir serbuk minuman jahe merah *K. alvarezii* instan

Uji Daya Larut

Uji daya larut dilakukan dengan menentukan persentase komponen tidak larut yang dijelaskan oleh Supriyono & Sera (2019). Serbuk minuman jahe merah *K. alvarezii* instan (W) ± 2 g dilarutkan dalam 50 mL air hangat 50°C . Larutan diaduk hingga homogen. Kertas saring dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama ± 10 menit dan ditimbang yang disebut sebagai berat kertas saring (W_1). Larutan homogen disaring menggunakan kertas saring. Kertas saring yang telah tertempel residu larutan kemudian dikeringkan pada suhu 105°C selama 2 jam hingga berat konstan. Berat akhir dicatat (W_2). Persentase padatan terlarut dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ Larut air} = (100 - (\frac{W_2 - W_1}{W})) \times 100$$

Uji Derajat Putih

Uji derajat putih menggunakan *hunterlab colorFlex EZ spectrophotometer* dengan sistem warna Hunter L^* (warna putih), a^* (warna merah), b^* (warna kuning) terhadap serbuk minuman jahe merah *K. alvarezii* instan. Pengukuran total derajat warna digunakan basis warna putih sebagai standar yang dijelaskan oleh Kaemba *et al.* (2017). Derajat putih dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Derajat Putih (WI)} = 100 - [(100 - L^*)^2 + a^{*2} + b^{*2}]^{1/2}$$

Uji Serat Kasar

Uji serat kasar serbuk minuman jahe merah *K. alvarezii* instan mengikuti metode Korompot *et al.* (2018). Sampel ditimbang sebanyak ± 1 g. Sampel dimasukkan ke

erlenmeyer *soxhlet* dan ditambahkan 50 mL larutan H_2SO_4 1,25% kemudian dididihkan selama 30 menit menggunakan pendingin tegak. NaOH 3,25% sebanyak 50 mL ditambahkan kemudian dididihkan lagi selama 30 menit. Larutan disaring dengan corong Bucher yang berisi kertas saring Whatman 541 yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya. Endapan yang terdapat pada kertas saring dicuci dengan H_2SO_4 1,25% panas, akuades panas, dan etanol 96%. Kertas saring diangkat dan dimasukkan pada kotak timbang yang telah diketahui bobotnya kemudian dikeringkan pada suhu 105°C . Kertas saring dan residu didinginkan dan ditimbang sampai bobot tetap. Kadar serat kasar dapat diketahui dengan rumus:

$$\text{Kadar serat kasar (\%)} = \frac{A-B}{C} \times 100$$

Keterangan:

A = Berat kertas saring akhir

B = Berat kertas saring awal

C = Berat sampel

Uji Hedonik

Minuman jahe merah *K. alvarezii* instan disajikan kepada konsumen dalam kondisi telah terseduh. Serbuk sebanyak 15 g dilarutkan pada 150 mL air panas. Atribut sensori yang diuji meliputi warna, aroma, rasa, dan kekentalan. Uji dengan metode hedonik dilakukan pada 30 panelis tidak terlatih menggunakan tujuh skala, yaitu 1 (amat sangat tidak suka), 2 (sangat tidak suka), 3 (tidak suka), 4 (biasa), 5 (suka), 6 (sangat suka) dan 7 (amat sangat suka). Uji hedonik digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produk (Rochmawati, 2019).

Analisis Data

Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Tahap tersebut menggunakan variabel bebas, yaitu konsentrasi bubuk rumput laut. Analisis terhadap sifat fisik dan kimia minuman jahe merah *K. alvarezii* instan dilakukan dengan melakukan tiga kali ulangan percobaan dan dua ulangan analisis. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA satu arah taraf signifikan 95% ($p < 0,05$) dengan perlakuan persentase

penambahan *K. alvarezii* dan filtrat jahe (b/v) dengan parameter adalah rendemen, pH, daya larut, derajat putih, viskositas, kadar air, kadar abu, dan serat kasar minuman jahe merah *K. alvarezii* instan. Data diolah menggunakan aplikasi SPSS 24. Data yang berpengaruh nyata maka diuji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%. Data hasil uji hedonik dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis*, jika terjadi beda nyata maka dilanjutkan dengan uji *Multiple Comparison*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Nilai rendemen minuman jahe merah *K. alvarezii* instan menurun seiring dengan bertambahnya bubuk rumput laut yang digunakan. Hasil penelitian dapat dilihat pada *Table 2*. Rendemen tertinggi yaitu 66,67% pada tanpa penambahan *K. alvarezii* sebagai kontrol dan terendah yaitu 55,79% pada penambahan 80% bubuk rumput laut. Rendemen minuman jahe merah *K. alvarezii* instan tiap perlakuan memiliki perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). Hal tersebut disebabkan oleh komponen penyusun *K. alvarezii* berupa air yang bersifat mudah menguap saat dipanaskan yaitu 80% b/b (Hakim *et al.*, 2020).

Rendemen serbuk minuman jahe merah *K. alvarezii* instan menunjukkan nilai efisien dan ekonomis produk. Serbuk akhir yang dihasilkan tidak berbeda signifikan, tetapi saat dilakukan pembagian dengan berat bahan awal memberikan hasil rendemen yang signifikan. Hal tersebut dikarenakan bilangan pembagi yang digunakan adalah jumlah

dari berat bahan awal yang berbeda sesuai perlakuan. Persentase bubuk rumput laut per 100 g filtrat jahe menjadikan jumlah bahan awal yang tidak sama, selain itu karakteristik bubuk rumput laut yang mengandung banyak air akan mudah menguap saat proses pengolahan. Proses pengolahan yang dilakukan untuk mengubah larutan menjadi serbuk adalah melalui pengeringan larutan jahe merah, gula dan bubuk rumput laut. Tahap tersebut bertujuan untuk menghilangkan sebagian besar air sebagai pelarut, sehingga tersisa padatan atau bahan kering (Jouki *et al.*, 2021). Kondisi *thallus K. alvarezii* yang tebal mengakibatkan lebih mudah mengikat air saat perendaman hingga terbentuk bubuk rumput laut. Rendemen *K. alvarezii* kering 5,79% menjadi 1,03% lebih rendah dibandingkan *H. harveyana* 1,48% menjadi 1,04% yang memiliki *thallus* lebih tipis (Suryaningrum *et al.*, 2006). Parmar *et al.* (2019) menyatakan bahwa ekstrak minuman instan telah melalui pengolahan yang menghilangkan kandungan airnya dan meninggalkan kandungan sejumlah besar gula dan molekul kecil lainnya yang bersifat larut air.

Viskositas

Minuman jahe merah *K. alvarezii* instan pada *Figure 1* memperoleh nilai viskositas berkisar antara 1,30-9,20 cP. Penambahan bubuk rumput laut memberi pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap viskositas minuman jahe merah *K. alvarezii* instan. Peningkatan nilai viskositas seiring dengan meningkatnya penambahan bubuk rumput

Table 2 Yield of instant *K. alvarezii* red ginger drink
Tabel 2 Rendemen minuman jahe merah *K. alvarezii* instan

Seaweed pulp concentration (%)	Raw Solution (g)	Final powder (g)	Yield (%)
0 (A0)	300	199.8±1.16 ^a	66.61±0.39 ^a
20 (A1)	320	202.5±1.52 ^a	63.28±0.47 ^b
40 (A2)	340	206.2±2.40 ^b	60.63±0.71 ^c
60 (A3)	360	210.3±3.141 ^c	58.42±0.87 ^d
80 (A4)	380	212±2.83 ^c	55.79±0.74 ^e

Numbers followed by different superscript letters in the same column are significantly different ($p < 0.05$)

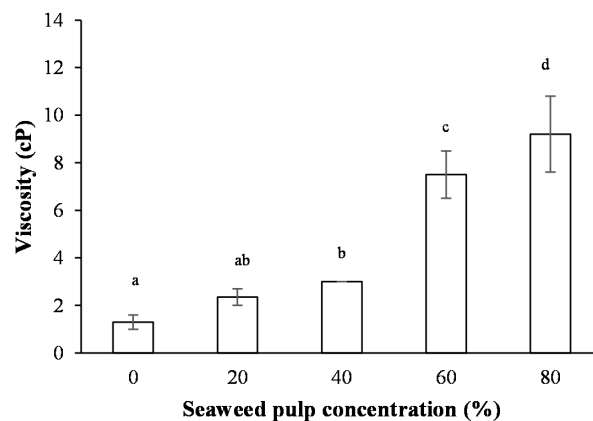


Figure 1 Viscosity of instant *K. alvarezii* red ginger beverage
Gambar 1 Viskositas minuman jahe merah *K. alvarezii* instan

laut diduga karena sifat hidrokoloid. Ciri utama hidrokoloid yaitu mudah mengikat air sehingga berpengaruh pada kekentalan suatu cairan. Karakteristik spesifik hidrokoloid dipengaruhi oleh struktur dasar dan gugus fungsional yang terkandung (Herawati, 2018). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Belitz *et al.* (2009) bahwa viskositas larutan tergantung pada jenis karagenan, berat molekul, suhu, ion yang ada, dan konsentrasi karagenan.

Nilai viskositas produk dengan penambahan bubuk rumput laut akan meningkat dengan meningkatnya konsentrasi yang digunakan. Viskositas yang cukup tinggi akan menjadikan konsumen berargumen bahwa produk tersebut lebih konsentrat dibandingkan yang bersifat lebih encer. Panelis memberikan rata-rata nilai 5 (suka) pada semua perlakuan (Figure 4), sehingga nilai viskositas yang diperoleh ini masih sesuai dengan penerimaan konsumen. Viskositas 60% bubuk rumput laut (7,50 cP) dan 80% bubuk rumput laut (9,20 cP) pada Figure 1 lebih tinggi dibanding viskositas minuman *jelly drink* nanas yang ditambahkan *K. alvarezii* dan nira siwalan dengan nilai tertingginya yaitu 6,70 cP (Ashfarina *et al.*, 2020).

Derajat Putih

Nilai derajat putih pada Figure 2 menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya bubuk rumput laut, sehingga dapat dikatakan bahwa semakin banyak penambahan bubuk rumput laut dapat

meningkatkan derajat putih produk. Sampel dengan penambahan 80% bubuk rumput laut memperoleh nilai tertinggi, yaitu 76,82%, sedangkan kontrol (0%) tanpa penambahan bubuk rumput laut memperoleh nilai 64,82%. Perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan 60% dan 80% bubuk rumput laut.

Derajat putih minuman jahe merah instan dengan penambahan bubuk rumput laut dipengaruhi oleh adanya reaksi *maillard*. Peningkatan nilai derajat putih seiring penambahan bubuk rumput laut didasari oleh tingginya kandungan air dan polisakarida dari *K. alvarezii*. Pencokelatan terjadi lebih lambat pada suhu rendah dan kadar air tinggi (Hustiany, 2017). Faktor lain yang memengaruhi reaksi *maillard* produk yaitu polisakarida yang dapat terlihat dari kandungan serat kasar. Polisakarida menghambat terjadinya reaksi pencokelatan dengan cara gugus 4-hidroksi tersubstitusi sehingga pembentukan β -dikarbonil terhambat yang mencegah produksi 2-asetilpirol (Nursten, 2005).

Daya Larut

Figure 3 menunjukkan rerata kemampuan daya larut minuman jahe merah *K. alvarezii* instan. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa penambahan bubuk rumput laut memberi pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap daya larut minuman jahe merah *K. alvarezii* instan. Sampel dengan penambahan 80% bubuk rumput laut memperoleh daya

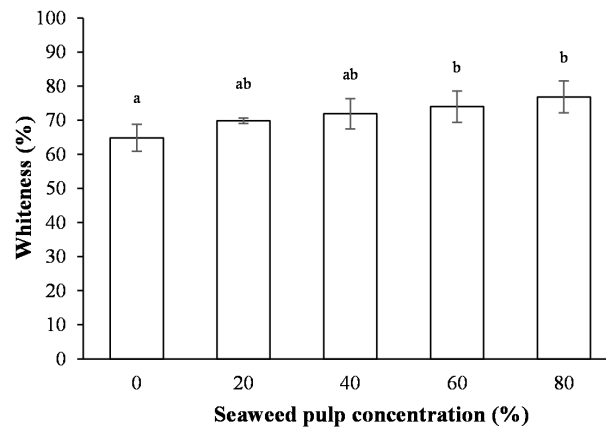


Figure 2 Whiteness of instant *K. alvarezii* red ginger drink
Gambar 2 Derajat putih minuman jahe merah *K. alvarezii* instan

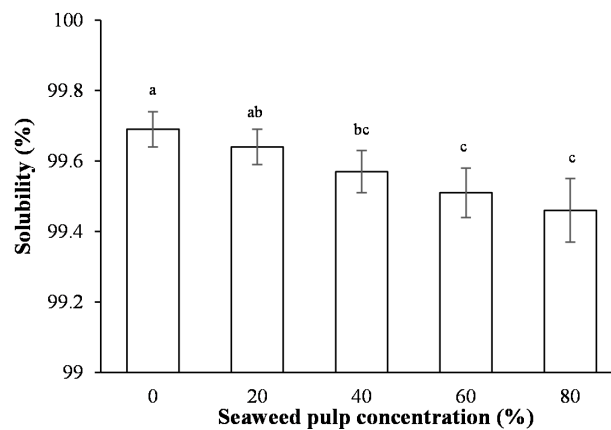


Figure 3 Solubility of instant *K. alvarezii* red ginger drink
Gambar 3 Kelarutan minuman jahe merah *K. alvarezii* instan

larut terendah yaitu 99,46% akan mempersulit konsumen nantinya saat menyajikan produk tersebut.

Daya larut minuman jahe merah *K. alvarezii* instan lebih tinggi jika dibandingkan dengan minuman serbuk sinbiotik natrium alginat (88,29-85,25) oleh Jouki *et al.* (2021). Kemampuan larut yang semakin rendah diduga karena penambahan bahan tidak larut air ke dalam formulasi minuman. Komponen polisakarida sebagian kecil berupa serat dari *K. alvarezii* yang tidak larut air. Dai & Chau (2017) menjelaskan polisakarida meliputi selulosa dan hemiselulosa dilambangkan sebagai polisakarida linier sempurna yang hanya dapat larut dalam kondisi yang ekstrem. Sifat hidrokoloid dari *K. alvarezii* dapat memengaruhi kemampuan daya larut

dikarenakan sifat mudah mengikat air. Permata & Sayuti (2016) menjelaskan kadar air pada bahan akan menurunkan tingkat daya larut produk sehingga terjadi penggumpalan pada waktu penambahan air sebelum dikonsumsi.

Komposisi Kimia dan Nilai pH Minuman Jahe Merah *K. alvarezii* Instan

Hasil analisis terhadap nilai kadar air, kadar abu, serat kasar, dan pH minuman jahe merah *K. alvarezii* instan relatif menunjukkan peningkatan yang nyata (Table 3). Kadar air tertinggi yaitu 2,86% diperoleh sampel dengan penambahan 80% bubuk rumput laut, sedangkan kontrol (0%) bubuk rumput laut memperoleh kadar air terendah dengan nilai 1,33%. Bubuk rumput laut yang ditambahkan

Table 3 Chemical composition and pH of instant *K. alvarezii* red ginger drink
Tabel 3 Komposisi kimia dan pH minuman jahe merah *K. alvarezii* instan

Seaweed pulp concentration (%)	Parameter (%)			pH
	Moisture	Ash	Crude fiber	
0 (A0)	1.33±0.43 ^a	0.41±0.02 ^a	4.15±0.79 ^{ab}	6.30±0.26 ^a
20 (A1)	1.48±0.34 ^a	0.48±0.05 ^{ab}	5.14±0.20 ^{bc}	6.60±0.22 ^{ab}
40 (A2)	1.85±0.24 ^{ab}	0.54±0.02 ^{bc}	3.24±1.01 ^a	6.67±0.16 ^{ab}
60 (A3)	2.22±0.26 ^b	0.56±0.03 ^{bc}	5.04±0.65 ^{bc}	6.87±0.21 ^b
80 (A4)	2.86±0.24 ^c	0.62±0.10 ^c	5.62±0.22 ^c	7.05±0.31 ^b

Numbers followed by different superscript letters in the same column are significantly different ($p < 0.05$)

memiliki hubungan dengan konsentrasi hidrokoloid yang terkandung, semakin tinggi bubuk rumput laut maka akan semakin tinggi konsentrasi hidrokoloidnya. Sifat hidrokoloid pada *K. alvarezii* dapat mengikat dan menyerap air dengan mudah dan membentuk gel (Herawati, 2018).

Kadar air minuman jahe merah *K. alvarezii* instan pada *Table 3* memenuhi syarat mutu serbuk minuman tradisional (SNI 01-4320-1996) dengan maksimum 3% kadar air. Rerata kadar air yang diperoleh tidak berbeda jauh dengan hasil terbaik Wibowo & Fitriyani (2012) yaitu 2,07% dan minuman serbuk instan jahe dengan sari umbi bit Aditya *et al.* (2018) 1,36-2,93%, tetapi lebih tinggi dari kadar air yang diperoleh BBP2HP (2016) yaitu 0,66%. Kadar air rendah akan menghambat aktivitas mikroba, sehingga dapat meminimalisasi kerusakan selama penyimpanan (Magfiroh, 2016).

Kadar abu berkisar antara 0,41-0,62% dengan yang terendah 0,41% kontrol tanpa (0%) penambahan bubuk rumput laut yang tidak berbeda nyata dengan 20% bubuk rumput laut. *K. alvarezii* mengandung bahan anorganik dari laut yang dapat diketahui jumlahnya melalui analisis kadar abu. Bahan anorganik tersebut merupakan bahan sisa setelah dibakar pada suhu tinggi yang menunjukkan jumlah mineral yang terdapat dalam produk. Tubuh akan mengalami defisiensi jika kurang mengonsumsi mineral, tetapi akan menjadi racun bagi tubuh jika berlebihan (Nurjanah *et al.*, 2022). Khotijah *et al.* (2020) yang menjelaskan kadar abu

K. alvarezii kering sebesar 22,5%, sehingga meningkatnya *K. alvarezii* menyebabkan meningkatnya kadar abu. Kadar abu minuman jahe merah *K. alvarezii* instan lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar abu penelitian Nursanto (2004) 0,68%. Perbedaan nilai kadar abu yang diperoleh disebabkan oleh lingkungan asal, kondisi lingkungan, dan pencucian *K. alvarezii* sebelum pengolahan yang dapat melarutkan sebagian garam, mineral dan bahan anorganik lainnya (Belitz *et al.*, 2009). Kadar abu minuman jahe merah *K. alvarezii* instan pada *Table 3* memenuhi syarat SNI. Syarat mutu serbuk minuman tradisional (SNI 01-4320-1996) maksimum 1,5% kadar abu. Standar kadar abu tersebut diharapkan agar dapat memenuhi dan tidak melewati kebutuhan mineral dan garam harian tubuh.

Nilai serat kasar minuman jahe merah *K. alvarezii* instan tertinggi 5,62% dan terendah pada 3,24% (*Table 3*). Nilai serat kasar dipengaruhi oleh keadaan bagian *thallus K. alvarezii* secara acak yang tidak membedakan antara *thallus* apikal, tengah, dan basal. Jaringan dewasa (basal) menghasilkan jumlah polisakarida yang lebih besar daripada jaringan muda (apikal) yang masih akan terus membelah (Mendoza *et al.*, 2006). Hal serupa juga dijelaskan oleh Nevara *et al.* (2021) bahwa serat kasar adalah bagian dari karbohidrat berstruktur kaku dari dinding sel yang lolos dari analisis asam dan alkali kuat. Variasi jumlah selulosa dipengaruhi oleh tempat tumbuh, umur tumbuh, letak dalam batang tumbuhan dan faktor lingkungan (Fatriasari *et al.*, 2019). Mailoa *et al.* (2015) melaporkan

serat kasar minuman instan rumput laut *Eucheuma cottoni* adalah 1,47%. Balai Besar Pengujian Penerapan Hasil Perikanan (BBP2HP) (2016) telah memperoleh serat 1,77% pada inovasi pengolahan rumput laut *Eucheuma* sp. dan jahe putih menjadi minuman serbuk rumput laut. Nurjanah *et al.* (2022) yang memanfaatkan rumput laut *Sargassum* sp., ubi jalar ungu, dan jahe merah dengan penambahan garam rumput laut memperoleh nilai serat kasar tertinggi 5,14% dan serat pangan larut air tertinggi 22,62%.

Nilai pH minuman jahe merah *K. alvarezii* instan (Table 3) terdapat peningkatan seiring bertambahnya bubuk rumput laut yang digunakan. Sari (2020) menyatakan garam atau mineral yang terhidrolisis akan mengalami penguraian dalam air membentuk asam dan basa. Hal tersebut sebanding dengan nilai kadar abu sebagai jumlah mineral yang terkandung dalam minuman jahe merah *K. alvarezii* instan. Derajat keasaman sampel kontrol yang meningkat signifikan terhadap penambahan bubuk rumput laut 60% dan 80% diperkirakan karena adanya peran dari bubuk rumput laut. Dari & Junita (2020) menjelaskan turunan karbohidrat seperti gula

dapat meningkatkan pH produk dikarenakan berkurangnya ion $[H^+]$.

Penilaian Kesukaan

Tingkat kesukaan panelis merupakan hasil penilaian panelis terhadap seduhan minuman jahe merah *K. alvarezii* instan. Parameter yang diuji oleh panelis antara lain warna, aroma, rasa dan kekentalan (Figure 4). Skala yang digunakan pada uji hedonik adalah 1-7. Hasil uji kesukaan dapat digunakan untuk memahami preferensi konsumen terhadap produk.

Warna

Figure 4 menunjukkan hasil penilaian panelis terhadap warna minuman jahe merah *K. alvarezii* instan. Panelis memberi nilai pada parameter warna yaitu suka (20%, 40%, dan 60% bubuk rumput laut) dan biasa (80% bubuk rumput laut). Penambahan bubuk rumput laut berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap atribut sensori warna. Penilaian panelis tertinggi terhadap warna diperoleh 60% bubuk rumput laut (suka). Warna minuman jahe merah *K. alvarezii* instan berhubungan dengan nilai derajat putih pada Figure 2. Bubuk rumput laut

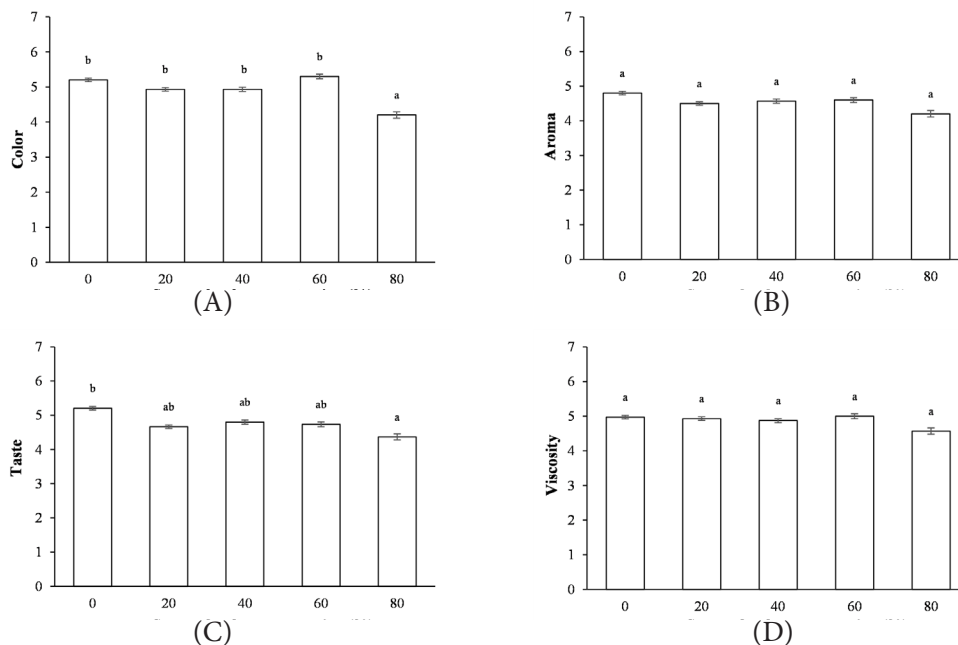


Figure 4 Results of hedonics (A) color; (B) aroma; (C) taste; (D) viscosity of instant red ginger drink with the addition of seaweed pulp.

Gambar 4 Penilaian kesukaan (A) warna; (B) aroma; (C) rasa; (D) kekentalan pada minuman merah instan dengan penambahan bubuk rumput laut

80% menunjukkan derajat putih yang tinggi dibandingkan tanpa (0%) bubur rumput laut yang rendah nilai derajat putihnya. Konsumen memberi nilai 4 yaitu biasa pada bubur rumput laut 80% yang berwarna cenderung putih pucat dibanding perlakuan lainnya. Warna putih pucat diduga karena penambahan *K. alvarezii* saat pengolahan yang dapat menghambat terjadinya reaksi *maillard*. Terjadinya pemucatan warna produk akan menurunkan penilaian konsumen terhadap produk, seperti halnya pada produk cendol dengan penambahan tepung porang yang dilakukan oleh Dewita *et al.* (2023).

Aroma

Figure 4 menunjukkan hasil penilaian panelis terhadap aroma minuman jahe merah *K. alvarezii* instan. Panelis memberi nilai suka (40% dan 60% bubur rumput laut) dan biasa (20% dan 80%) pada parameter aroma. Bubur rumput laut 80% memiliki aroma jahe merah (*Z. officinale* var. *Rubrum*) yang tidak dominan dikarenakan penambahan *K. alvarezii* yang memiliki aroma khas, sehingga panelis memberi penilaian 4,20 yaitu biasa. Aroma pedas jahe merah (*Z. officinale* var. *Rubrum*) dikarenakan adanya oleoresin yang berupa keton dan gingerol (Khan *et al.*, 2016). Aroma tertutupi oleh *K. alvarezii* sebagaimana dijelaskan oleh Sugiarti *et al.* (2011) bahwa *Z. officinale* var. *Rubrum* mengandung kadar oleoresin 8,72%. Penilaian panelis pada minuman *E. cottoni* Mailoa *et al.* (2015) tertinggi juga dengan nilai 5 yaitu sedikit lebih suka.

Rasa

Figure 4 menunjukkan hasil penilaian panelis terhadap rasa minuman jahe merah *K. alvarezii* instan. Panelis memberi nilai suka (20%, 40% dan 60% bubur rumput laut) dan biasa (80% bubur rumput laut) pada parameter rasa. Bubur rumput laut 80% diduga telah melebihi kemampuan konsentrasi kandungan jahe merah (*Z. officinale* var. *Rubrum*) untuk mencapai rasa panas dan pedas. Hal tersebut yang memengaruhi panelis menilai bubur rumput laut 80% dengan nilai 4 (biasa) karena kurang menimbulkan rasa pedas jahe merah *Z. officinale* var. *Rubrum* dan didominasi oleh

rasa rumput laut. Penilaian tersebut hampir serupa dengan minuman *E. cottoni* Mailoa *et al.* (2015) yang memperoleh penilaian 4,4-5,1 (biasa hingga sedikit suka). Aroma dan rasa jahe ditentukan oleh komposisi minyak atsiri sebanyak 1-2,5%, yang terdiri dari hidrokarbon monoterpen, monoterpen teroksidasi, dan hidrokarbon seskuiterpen (Khan *et al.*, 2016).

Kekentalan

Figure 4 menunjukkan penilaian panelis terhadap kekentalan minuman jahe merah *K. alvarezii* instan. Rata-rata nilai yang diberikan panelis terhadap kekentalan produk sama yaitu nilai 5 (suka). Sifat hidrokoloid dapat memengaruhi kekentalan larutan. Widjaja *et al.* (2019) menjelaskan bahwa sifat hidrokoloid yang dapat mengikat dan memerangkap air dapat menyebabkan larutan menjadi kental. Prosedur penyajian yang menggunakan air 10x dari sampel minuman instan menyebabkan sifat hidrokoloid *K. alvarezii* tidak mampu mengikat air dalam jumlah besar. Kekentalan pada minuman jeruk Mufidah *et al.* (2021) memperoleh nilai kesukaan yang rendah (3,05-3,52) yaitu netral-suka dan menjadi kepentingan rendah dibandingkan atribut warna, aroma, dan rasa.

KESIMPULAN

Penambahan *K. alvarezii* pada minuman jahe merah instan berpengaruh nyata pada nilai rendemen, daya larut, viskositas, derajat putih, pH, kadar air, abu, dan serat kasar. Minuman jahe merah instan dengan penambahan *K. alvarezii* memenuhi syarat mutu serbuk minuman tradisional (SNI 01-4320-1996) pada parameter kadar air dan abu. Penambahan *K. alvarezii* pada minuman jahe merah instan tidak berpengaruh terhadap kesukaan konsumen kecuali parameter warna.

DAFTAR PUSTAKA

Aditya, A. A., & Ayu, D. F. (2018). Minuman fungsional serbuk instan jahe (*Zingiber officinale* R.) dengan penambahan sari umbi bit (*Beta vulgaris* L.) sebagai pewarna alami. *Jurnal SAGU*, 17(2), 9-17. <http://dx.doi.org/10.31258/sagu.v17i2.7139>

- Ashfarina, A. U., Harini, N., & Hendraningsih, L. (2020). Kajian ekstraksi karagenan berdasarkan variasi rasio rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dengan nira siwalan (*Borrassus flaberina* L.) dan lama perendaman serta aplikasinya pada bubuk jelly drink nanas (*Ananas comosus*). *Food Technology and Halal Science Journal*, 3(2), 129-141. <https://doi.org/10.22219/ftsh.v3i2.13214>
- Badan Pusat Statistik Propinsi Kalimantan Timur. (2021). Kalimantan Timur Dalam Angka Tahun 2021.
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). Serbuk minuman tradisional. SNI 01-4320-1996.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). Cara uji kimia – Bagian 2: Pengujian kadar air pada produk perikanan. SNI 01-2354.2.2015.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). Air dan air limbah–Bagian 11: Cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan pH meter. SNI 6989.11:2019.
- Badan Standardisasi Nasional. (2010). Cara uji kimia – Bagian 1: Penentuan kadar abu dan abu tak larut dalam asam pada produk perikanan. SNI 2354.1:2010.
- Balai Besar Pengujian Penerapan Hasil Perikanan. (2016). Minuman serbuk rumput laut. Direktoral jendral penguatan daya saing produk kelautan dan perikanan.
- Belitz, H. D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2009). *Food Chemistry 4th revised and extended ed.* Springer. 989 pp.
- Dai, F., & Chau, C. (2017). Classification and regulatory perspectives of dietary fiber. *Journal of food and drug analysis*, 25, 37-42. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfda.2016.09.006>
- Dari, D. W., & Junita, D. (2020). Karakteristik fisik dan sensori minuman sari buah pedada. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2), 532-541. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i3.33204>
- Dewita, Sidauruk, S. W., Desmelati, & Hidayat, T. (2023). Karakteristik hedonik dan kimia cendol instan ikan gabus dengan formulasi sumber karbohidrat lokal berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(3), 560-570. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v26i3.49609>
- Fatriasari, W., Masruchin, N., & Hermiati, E. (2019). *Selulosa: Karakteristik dan Pemanfaatannya*. LIPI Press.
- Fayaz, M., Namitha, K. K., Chidambaramurthy, K. N., Mahadevaswamy, M., Sarada, R., Salmakhanam, Subbarao, P. V., & Ravishankar, G. A. (2005). Chemical composition, iron bioavailability, and antioxidant activity of *Kappaphycus alvarezzi* (Doty). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 792–797. <http://doi:10.1021/jf0493627>
- Firdausni, Failisnur, & Diza, Y. H. (2011). Potensi pigmen cassiavera pada minuman jahe instan sebagai minuman fungsional. *Jurnal Litbang Industri*, 1(1), 15-21. <http://dx.doi.org/10.24960/jli.v1i1.590.15-21>
- Hakim, A. R., Handoyo, W. T., & Prasetya, A. W. (2020). Design and performance of scale-up microwave dryer for seaweed drying. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 135(3), 141-152. <https://doi.org/10.15578/squalen.v15i3.454>
- Hartuti, S., & Supardan, M. D. (2013). Optimasi ekstraksi gelombang ultrasonik untuk produksi oleoresin jahe (*Zingiber officinale* roscoe) menggunakan *response surface methodology* (rsm). *Agritech*, 33(4), 415-423. <https://doi.org/10.22146/agritech.9537>
- Herawati, H. (2018). Potensi hidrokoloid sebagai bahan tambahan pada produk pangan dan nonpangan bermutu. *Jurnal Litbang Pertanian*, 37(1), 17-25. <http://dx.doi.org/10.21082/jp3.v37n1.2018.p17-25>
- Hustiany, R. (2017). *Reaksi maillard pembentuk citarasa dan warna pada produk pangan*. Lambung Mangkurat University Press.
- Jouki, M., Khazaei, N., Rashidi-Alavijeh, S., & Ahmadi, S. (2021). Encapsulation of *Lactobacillus casei* in quince seed gum-alginate beads to produce a functional synbiotic drink powder by

- agro-industrial by-products and freeze-drying. *Food Hydrocolloids*, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106895>
- Ju, J., Yang, J., Zhang, W., Wie, Y., Yuan, H. & Tan, Y. (2023). Seaweed polysaccharide fibers: Solution properties, processing and applications. *Journal of Materials Science & Technology*, 140, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.jmst.2022.07.053>
- Kaemba, A., Suryanto, E., & Mamujaja, C. F. (2017). Karakteristik fisiko-kimia dan aktivitas antioksidan beras analog dari sagu baruk (*Arenga microcarpha*) dan ubi jalar ungu (*Ipomea batatas L. Poiret*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 5(1), 1-8. <https://doi.org/10.35799/cp.10.2.2017.27748>
- Khan, S., Pandotra, P., Qazi, A. K., Lone, S. A., Muzafar, M., Gupta, A. P., & Gupta, S. (2016). Chapter 25 medicinal and nutritional qualities of *Zingiber officinale*. In: R. R. Watson and V. R. Preedy (Eds.), *Fruits, Vegetables, and Herbs Bioactive Foods in Health Promotion*. Elsevier Inc. 525-550 pp.
- Khotijah, S., Irfan, M., & Muchdar, F. (2020). Komposisi nutrisi pada rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 13(2), 139-146. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.13.2.139-146>
- Korompot, A. R. H., Fatimah, F. & Wuntu, A. D. (2018). Kandungan serat kasar dari bakasang ikan tuna (*Thunnus sp.*) pada berbagai kadar garam, suhu dan waktu fermentasi. *Jurnal ilmiah Sains*, 18(1), 31-34. <https://doi.org/10.35799/jis.18.1.2018.19455>
- Koswara, S., & Diniari, A. (2015). Peningkatan mutu dan cara produksi pada industri minuman jahe merah instan di Desa Benteng, Ciampea, Bogor. *Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(2), 149-161. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.1.2.149-161>
- Kusharto, C. M. (2006). Serat makanan dan perannya bagi kesehatan. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 1(2), 45-54. <https://doi.org/10.25182/jgp.2006.1.2.45-54>
- Magfiroh. (2016). Pengaruh penggunaan isopropanol dengan konsentrasi yang berbeda terhadap nilai rendemen karaginan yang diekstrak dari rumput laut *Halymenia durvillei*. [Skripsi]. Universitas Airlangga.
- Mailoa, M. N., Setha, B., & Febe, F. G. (2015). Instant powdered *Eucheuma cottonii* as beverages rich in dietary fiber. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(S9), 154-157. <https://doi.org/10.17485/ijst/2015/v8iS9/52574>
- Mendoza, W. G., Ganzon-Fortes, E. T., Villanueva, R. D., Romero, J. B., & Montano, M. N. E. (2006). Tissue age as a factor affecting carrageenan quantity and quality in farmed *Kappaphycus striatum* (Schmitz) Doty ex Silva. *Botanica Marina*, 49, 57–64. <https://doi.org/10.1515/BOT.2006.007>
- Mufidah, L., Honestin, T., & Hanif, Z. (2021). Penerimaan konsumen untuk minuman sari buah jeruk lokal di kota Batu Jawa Timur. *Jurnal pengkajian dan pengembangan Teknologi Pertanian*, 24(3), 263-273. <http://dx.doi.org/10.21082/jpopt.v24n3.2021.p263-273>
- Nevara, G. A., Muhammad, S. K. S., Zawawi, N., Mustapha, N.A., & Karim, R. (2021). Dietary fiber: fractionation, characterization and potential sources from defatted oil seeds. *Foods*, 10(754), 1-19. <https://doi.org/10.3390/foods10040754>
- Nurjanah., Chandabalo., Abdullah, A., & Seulalae, A. V. (2022). Pemanfaatan kombinasi rumput laut dan ubi jalar ungu yang ditambahkan garam rumput laut sebagai minuman kaya serat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(2), 307-321. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v25i2.42068>
- Nursanto, I. (2004). Pembuatan minuman sebagai usaha diversifikasi rumput laut *Eucheuma cottonii*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Nursten, H. 2005. *The Maillard Reaction, Chemistry, Biochemistry and Implications*. Royal Society of Chemistry; Atheneum Press Ltd, Cambridge, UK.

- Parmar, S., Jain, A. K., & Aparnathi, K. D. (2019). Food Chemistry. AgriMoon.com.
- Permata, D., & Sayuti, K. (2016). Pembuatan minuman serbuk instan dari berbagai bagian tanaman meniran (*Phyllanthus niruri*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 20(1), 44-49. <https://doi.org/10.25077/jtpa.20.1.44-49.2016>
- Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia.
- Rochmawati, N. (2019). Food science & sensory analysis. OTTIMMO International MasterGourmet Academy.
- Saikia, S., Mahnot, N. K., Mahanta, C. L., Chattopadhyay, P., & Agnihotri, A. (2020). Optimisation of a carambola pomace fibre fortified mix fruit beverage powder, its characterization and *in vivo* study. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 19, 14–21. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2018.03.006>
- Sanger, G., Kaseger, B. E., Rarung, L. K., & Damongilala, L. (2018). Potensi beberapa jenis rumput laut sebagai bahan pangan fungsional, sumber pigmen dan antioksidan alami. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(2), 208-217. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i2.22841>
- Sari, N. A. (2020). Modul Pembelajaran SMA Kimia Hidrolisis Garam Kelas XI. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah Direktorat Sekolah Menengah Atas.
- Siswanto, & Triana, N. W. (2018). Aplikasi vacuum evaporator pada pembuatan minuman jahe merah instan menggunakan kristalizer putar. *Jurnal Teknik Kimia*, 13(1), 27-31. <https://doi.org/10.33005/tekkim.v13i1.1149>
- Sugiarti, L., Suwandi, A., & Syawaalz, A. (2011). Gingerol pada rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*, Roscoe) dengan metode perkolasi termodifikasi basa. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 1(2), 156-165. <https://doi.org/10.31938/jsn.v1i2.25>
- Supriyono, T., & Sera, A. C. (2019). Microencapsulation of karamunting leaf extract (*Rhodomyrtus tomentosa*) as an instant drink powder [Conference session]. The 4th ICASH, Nakhon Pathom, Thailand. Proceedings of International Conference on Applied Science and Health: Science for mankind: Translating research result into policy and practices. p. 662-270.
- Suryaningrum, T. D., Wikanta, T., & Kristiana, H. (2006). Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Rumput Laut Halymenia harveyana dan Eucheuma cottonii. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 1(1), 51, 51-64 <http://dx.doi.org/10.15578/jpbkp.v1i1.231>
- Srikandi, Humairoh, M., & Sutamihardia, R. T. M. (2020). Kandungan kandungan gingerol dan shogaol dari ekstrak jahe merah (*zingiber officinale roscoe*) dengan metode maserasi bertingkat. *Al-Kimiya*, 7(2), 75-81. <https://doi.org/10.15575/ak.v7i2.6545>
- Tamungku, A. E. T., Mongi, E. L., Harikedua, S. D., Sanger, G., Lohoo H. J., Mentang, F, & Dotulong, V. (2020). Efek perendaman terhadap kandungan serat kasar, ph dan skor sensori rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 8(3), 88-92. <https://doi.org/10.35800/mthp.8.3.2020.29578>
- Tangkeallo, C., & Widyarningsih, T. D. (2014). Aktivitas antioksidan serbuk minuman instan berbasis miana kajian jenis bahan baku dan penambahan serbuk jahe. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(2), 278-284.
- The BC Cook Articulation Committee. (2015). Basic Kitchen and Food Service Management. BCcampus
- Wahyuningsih, W., Pudjihastuti, I., Arifan, F., Amalia, R., & Devara, H. R. (2018). Improving the quality and quantity of instant functional beverages of ginger at KUB Tlogosari, Temanggung. *E3S Web of Conferences*, 2, 1-4. <https://doi.org/10.1051/e3s/201821001>

- org/10.1051/e3sconf/20187306011
- Wanyonyi, S., Preez, R. D., Brown, L., Paul, N. A., & Panchal, S. K. (2017). *Kappaphycus alvarezii* as a food supplement prevents diet-induced metabolic syndrome in rats. *Journal Nutrients*, 9(1261), 1-16. <https://doi.org/10.3390/nu9111261>
- Wibowo, L., & Fitriyani, E. (2012). Pengolahan Rumput Laut (*Eucheuma Cottoni*) Menjadi Serbuk Minuman Instan. *Jurnal Vokasi*, 8(2), 101 – 109.
- Widjaja, W. P., Sumartini, & Salim, K. N. (2019). Karakteristik minuman jeli ikan lele (*clarias sp.*) yang dipengaruhi oleh pemanis dan karagenan. *Pasundan Food Technology Journal*, 6(1), 73-82. <https://doi.org/10.23969/pftj.v6i1.1544>