

## AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SIFAT SENSORI TEH RUMPUT LAUT *Sargassum* sp. BERDASARKAN VARIASI LAMA PERENDAMAN

Ellya Sinurat\*, Th.Dwi Suryaningrum

Pusat Penelitian dan Pengembangan Daya Saing Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan  
Jalan KS. Tubun Petamburan VI, Jakarta Pusat 10260  
Telepon (021) 53650157/ Faks (021) 53650158  
Korespondensi : ellya\_sinurat@yahoo.com  
Diterima: 20 September 2019 / Disetujui: 18 Desember 2019

**Cara sitasi:** Sinurat E, Suryaningrum Th.D. 2019. Aktivitas antioksidan dan sifat sensori teh rumput laut *Sargassum* sp. berdasarkan variasi lama perendaman. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(3): 581-588.

### Abstrak

Rumput laut cokelat *Sargassum* sp. mengandung senyawa bioaktif yang dibutuhkan oleh tubuh. Rumput laut dapat dijadikan minuman seduhan sebagai sumber antioksidan. Tujuan penelitian ini untuk menentukan aktivitas antioksidan dan sifat sensori teh rumput laut cokelat *Sargassum* sp. dengan variasi lama perendaman (*blanching*) 1, 3 dan 5 menit. Metode analisis yang dilakukan pada teh rumput laut *Sargassum* sp. meliputi: kadar air, total fenol, aktivitas antioksidan dan uji sensori. Hasil penelitian menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada perlakuan *blanching* selama 5 menit dengan kandungan fenol 2,22 mg GAE/g. Hasil uji sensori terbaik berdasarkan uji hedonik (terhadap rasa dan aroma) teh rumput laut diperoleh pada perlakuan *blanching* 3 menit.

Kata kunci : antioksidan, perendaman, rumput laut, sensori, total fenol

### *The Effect of Blanching Time on Antioxidant Activity and Sensory Characteristic of Brown Seaweed Sargassum sp. Tea*

#### Abstract

Brown seaweed *Sargassum* sp. is known to contain bioactive compounds needed for human. Seaweed can be brewed into antioxidant drinks. The purpose of this study was to determine antioxidant activity and sensory properties of *Sargassum* sp. with variations in the duration of blanching 1, 3, and 5 minutes. The tea was analysed for their water content, total phenols, antioxidant activity and sensory tests. The highest antioxidant activity was obtained in blanching treatment for 5 minutes with phenol content of 2.22 mg GAE /g. However, the hedonic test suggested 3 minutes blanching treatment was the best treatment to obtain the seaweed tea.

Keywords : antioxidants, blanching, seaweed, sensory, total phenol

#### PENDAHULUAN

Rumput laut dikenal memiliki dominan polisakarida, protein, sedikit lemak, dan abu yaitu dalam bentuk garam natrium dan kalium, vitamin A, B1, B2, B6, B12, dan C serta kaya senyawa bioaktif yaitu betakaroten, pigmen klorofil, maupun mineral (Pratiwi *et al.* 2012). Rumput laut cokelat dikenal sebagai sumber senyawa bioaktif dibandingkan rumput laut merah dan hijau (Fujimoto dan Kaneda 1985, Prabhasankar *et al.* 2009, Gazali *et al.* 2018). Senyawa bioaktif berupa

pigmen misalnya fukosantin, polifenol, klorofil dan fukoidan serta flavonoid (Wang *et al.* 2014).

Pemanfaatan rumput laut dalam bidang industri sudah sangat banyak dilakukan baik dalam industri pangan, non pangan, kesehatan maupun kosmetik. Salah satu jenis rumput laut cokelat (*Sargassum* sp.) sudah dimanfaatkan sebagai penurun berat badan (Novaczek dan Athy 2001). Jenis rumput laut lain seperti *Porphyra* juga sudah lama dijadikan teh yang berkhasiat untuk kesehatan (Supirman *et al.* 2012).

Permasalahan sediaan teh dari rumput laut biasanya pada aroma amis yang kurang disukai konsumen. Sumber aroma amis berasal senyawa *trimethylamin*, asam lemak, amonia dan oksidasi asam lemak (Sulaiman dan Noor 1982). Salah satu cara untuk mengurangi bau amis adalah dengan melakukan perendaman. Perendaman juga digunakan untuk menginaktivasi enzim serta mempertahankan warna produk selama pengeringan (Hai *et al.* 2018).

Fungsi antioksidan yaitu mencegah dan memperpanjang masa simpan produk pangan dari kerusakan yang diakibatkan terjadinya oksidasi. Sumber antioksidan berasal dari bahan alam dan buatan. Rumput laut cokelat sudah terbukti memiliki senyawa bioaktif yang berkhasiat sebagai antioksidan (Prabhasankar 2009, Seng *et al.* 2017). Salah satu faktor yang memengaruhi kemampuan antioksidan adalah suhu. Perendaman yang lama akan menurunkan daya antioksidan (Wicaksono *et al.* 2014). Suhu sediaan bahan baku juga berpengaruh terhadap daya antioksidan. Ekstrak rosella bahan baku segar lebih tinggi aktivitas antioksidan dibandingkan dari bahan kering (Hastuti 2012).

Teh rumput laut merupakan produk fungsional yang prosesnya sangat sederhana. Proses pembuatannya mirip dengan ekstraksi senyawa bioaktif fukoidan dari rumput laut cokelat. Bahkan komponen utama rumput laut cokelat seperti alginat juga bisa terekstrak pada saat penyeduhan dengan air panas. Penelitian ini bertujuan untuk untuk menentukan uji aktivitas antioksidan dan sifat sensori teh rumput laut coklat *Sargassum* sp. dengan variasi lama perendaman dalam air panas (*blanching*).

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Rumput laut *Sargassum* sp. dipanen dari Krui, Lampung Barat. Teh komersial yang digunakan sebagai pembanding berasal dari UKM Yogyakarta. Kemasan celup tempat seduhan rumput laut dibeli dari PT LHI, Bogor. Alat yang digunakan yaitu spektrofotometer UV-VIS.

## Metode Penelitian

### Pembuatan teh rumput laut

Sampel rumput laut basah dibersihkan dari kotoran dan garam dengan menggunakan perendaman air panas mendidih dengan variasi waktu 1 menit (A1), 3 menit (A3), 5 menit (A5), dan sebagai pembanding digunakan teh tanpa perendaman (A0). Semua rumput laut dikeringkan dengan sangrai selama 15-20 menit. Selanjutnya dipotong-potong dengan pisau bersih sampai menjadi serpihan  $0,5 \pm 0,1$  cm. Sampel disimpan pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$  sebelum digunakan. Masing-masing sampel diuji kadar airnya (AOAC 2012).

### Proses pembuatan minuman teh rumput laut

Serpihan teh rumput laut dimasukkan ke dalam kantong celup kosong. Pembuatan teh celup, tiap kantong 1 g dan di-*sealer*. Teh celup dimasukkan ke dalam 100 mL air mendidih dan dibiarkan selama enam menit. Selama perendaman dilakukan pengadukan 2-3 kali sambil dinaikturunkan ke dalam air mendidih tersebut. Selanjutnya diangkat teh celup dari larutan lalu diisi sampai 100 mL (Seng *et al.* 2017).

### Uji total fenol

Uji total fenol mengacu pada Ramamoorthy dan Bono (2007). Sampel sebanyak 5 mg dilarutkan dalam 5 mL air demineralisasi. Hasil pengenceran sampel diambil sebanyak 1 mL, kemudian ditambahkan 1 mL etanol 96%, 5 mL akuades dan 0,5 mL reagen Folin Ciocalteau 50%. Campuran didiamkan selama 5 menit dan ditambahkan 1 mL  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  5%. Campuran dihomogenkan lalu diinkubasi dalam kondisi gelap selama satu jam. Standar yang digunakan adalah asam galat dengan konsentrasi 0, 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Larutan standar dan sampel diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 725 nm.

### Uji aktivitas antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan sesuai metode Molyneux (2004) sedikit modifikasi yaitu dengan cara mempipet 0,4 mL larutan DPPH 0,07 mm dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan

1,6 mL larutan uji teh rumput laut dan dihomogenkan dengan *vortex*. Sebagai kontrol digunakan larutan DPPH tanpa penambahan larutan uji. Asam askorbat digunakan sebagai kontrol positif dengan konsentrasi 2, 4, 6, dan 8 ppm. Selanjutnya larutan diukur dengan alat spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam:

$$\text{DPPH}(\%) = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

### Uji organoleptik

Parameter uji organoleptik meliputi rasa, warna, aroma, dan kenampakan. Pengujian ini menggunakan panelis semi terlatih sebanyak 17 orang. Panelis memberikan penilaian berupa skor pada *form* uji organoleptik teh rumput laut *Sargassum* dan teh rumput laut komersial. Informasi skala sensori dengan nilai 5 = sangat suka; 4= suka; 3= agak suka; 2=tidak suka; 1= sangat tidak suka (Muhammad *et al.* 2013).

### Analisis Data

Rancangan penelitian adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan faktor satu perlakuan yaitu lama perendaman dalam air mendidih teh rumput laut dan variabel dependen adalah aktivitas antioksidan dan sifat organoleptik teh rumput laut. Data hasil analisis uji sensori untuk mengetahui perlakuan *blanching* dengan analisis multi varian menggunakan SPSS versi tahun 2006, untuk uji lanjut menggunakan uji Kruskal – Wallis dengan taraf signifikansi 5 % (Steel dan Torrie 1993)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air Teh Rumput Laut

Kadar air teh yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% tertera pada *Table 1*. Hasil analisis kadar air teh yang diperoleh berdasarkan standar SNI teh hitam celup 2014 masih memenuhi standar (maksimum 10%). Teh termasuk bahan kering yang di dalamnya terdapat air terikat dalam bentuk bebas dan terikat (Winarno 2002). Teh merupakan produk kering yang bersifat higroskopis. Kadar air merupakan faktor yang sangat berperan dalam kemunduran dan lama simpan produk pangan. Kadar air bahan kering sebaiknya dibawah 10% untuk mencegah proses enzimatik dan tumbuhnya mikroba. Hal ini disebabkan karena umumnya bahan kering disimpan dalam jangka waktu lama, jika terjadi proses enzimatik maka akan mengubah komposisi kimia yang tersimpan didalamnya sehingga efek senyawa aktif yang terkandung di dalamnya juga bisa berubah (Sembiring 2009).

### Aktivitas Antioksidan dan Kadar Polifenol

Aktivitas antioksidan yang diperoleh dari teh rumput laut perlakuan perendaman dan tanpa perendaman memberikan hasil yang berbeda seperti terlihat pada *Table 2*. Nilai antioksidan teh rumput laut berbanding lurus dengan kandungan nilai fenolnya. Rumput laut diketahui kaya antioksidan. Hasil penelitian aktivitas antioksidan teh rumput laut *Sargassum* sp. perlakuan perendaman dengan tanpa perendaman terjadi perbedaan signifikan. Perendaman (*blanching*) selama tiga menit dapat meningkatkan aktivitas

Table 1 Moisture content of brown seaweed *Sargassum* sp. tea

Parameter	Moisture content (%)
A1 (1 minute blanching)	6.59±0.17
A3 (3 minute blanching)	5.69±0.32
A5 (5 minute blanching)	2.14±0.21
A0 (without blanching g)	2.63±0.07
TK (commercial seaweed tea)	5.67±0.14

Table 2 Antioxidant activity and IC<sub>50</sub> of brown seaweed *Sargassum* sp. tea

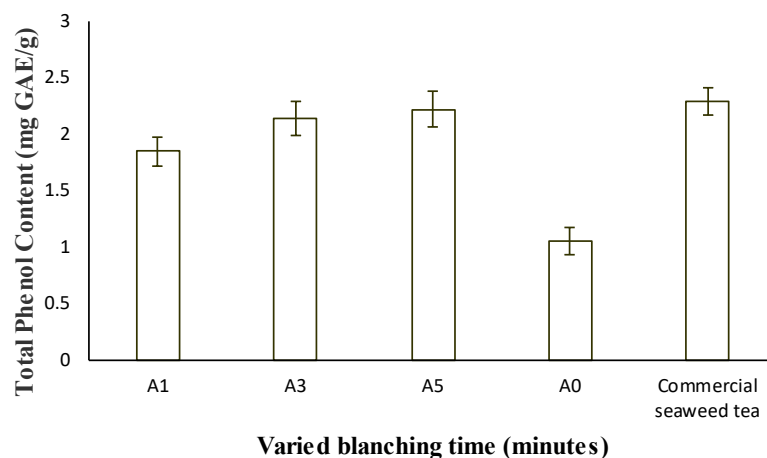
Sample	Antioxidant activity (%)	IC <sub>50</sub> (ppm)
A1 (1 minute blanching)	4.0±1.34	2.215 ± 20.32
A3 (3 minute blanching)	10.4±1.79	2.086 ± 23.25
A5 (5 minute blanching)	18.0±2.01	638 ± 14.12
A0 (without blanching g)	4.0±1.21	2.226 ± 24,35
TK (commercial seaweed tea)	12.9±1.38	650 ± 13,56
Vitamin C	6.0±0.23	6.0±0.12

antioksidannya. Jika dibandingkan aktivitas teh hasil penelitian secara keseluruhan dengan teh komersial aktivitas antioksidan teh komersial masih lebih tinggi. Senyawa fenolik yang ada pada rumput laut cokelat merupakan antioksidan yang paling efektif. Florotanin yang ada pada rumput laut cokelat diketahui sebagai sumber utama fenolik. Kandungan fenolik pada rumput cokelat berkisar 20-30% berat kering (Gazali *et al.* 2018). Persentase aktivitas antioksidan berbanding lurus dengan nilai IC<sub>50</sub> untuk masing-masing perlakuan. Berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> semua perlakuan masih dikategorikan lemah (Mardawati *et al.* 2008).

Proses pemanasan yang terlalu lama dapat menurunkan bioktivitas bahan aktif dari suatu produk pangan, hal ini bisa juga terjadi pada saat pengeringan teh, aktivitas antioksidan dapat berkurang karena terjadinya proses oksidasi pada polifenol (Rohdiana 2001). Wicaksono *et al.* (2014) menyatakan bahwa waktu perendaman yang lebih lama dapat menurunkan aktivitas antioksidan. Hastuti (2012) menyatakan bahwa kadar air pada bahan

memberikan perbedaan yang nyata terhadap aktivitas antioksidan minuman fungsional dari madu dan ekstrak rosela. Perlakuan perendaman pada penelitian ini berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidannya, namun disini lain proses pemanasan dengan waktu yang tepat di antaranya dengan cara *blanching* selama lima menit mampu meningkatkan aktivitas antioksidan dalam menangkap radikal bebas DPPH. *Blanching* mampu melepaskan komponen antioksidan dari dalam sel, sehingga menambah hasil ekstraksi (Pujimulyani *et al.* 2010).

Hasil penelitian aktivitas antioksidan pada minuman herbal rumput jagung menunjukkan bahwa perlakuan perendaman selama lima menit paling efektif dibandingkan dengan 10, 15, dan 20 menit (Erna 2015). Secara umum perlakuan pemanasan terhadap bahan akan menurunkan aktivitas antioksidan yang terkandung didalamnya, hal ini disebabkan karena pemanasan dapat merusak senyawa fenol dan flavonoid yang terkandung di dalam bahan tersebut (Saragih 2014, Sari

Figure 1 Total phenol content of brown seaweed *Sargassum* sp. tea

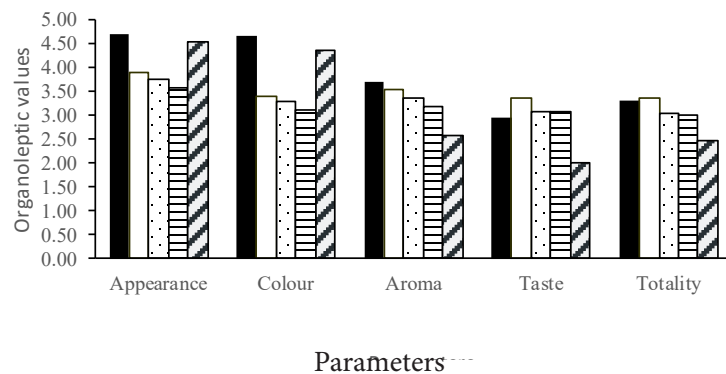


Figure 2. Sensory value of brown seaweed *Sargassum* sp. tea; ■ 1 minute blanching, □ 3 minute blanching, ▨ 5 minute blanching, ≡ without blanching, / commercial tea

2015). Pemanasan dengan perendaman justru dapat meningkatkan aktivitas antioksidan (Halvorsen *et al.* 2006), perlakuan lain yaitu dengan cara pengukusan beberapa sayuran dapat meningkatkan aktivitas antioksidan diuji dengan metode FRAP. Berdasarkan penelitian ini lama perendaman ini juga memengaruhi aktivitas antioksidannya. Proses pemanasan yang terlalu lama dapat merusak sel dan mengakibatkan senyawa dalam sel termasuk senyawa aktifnya menjadi larut dalam pelarut dan mengakibatkan pemutusan ikatan kimia dan hidrolisis serta lebih mudah larut dalam air (Sitorus *et al.* 2013).

### Penilaian Sensori

Penilaian sensori merupakan salah satu uji reaksi psikologis berupa tanggapan oleh sekelompok orang yang disebut dengan panelis. Panelis bertugas menilai kualitas bahan berdasarkan kesan subyektif. Beberapa penilaian sensori yang perlu dilakukan adalah uji deskriptif dan uji hedonik. Penelitian ini menggunakan uji sensori hedonik dan uji skor untuk menentukan perlakuan yang paling disukai panelis. Hasil analisis disajikan pada *Figure 2*.

### Kenampakan

Parameter kenampakan pada *Figure 2* menunjukkan rata-rata kenampakan tertinggi diperoleh pada perendaman teh satu menit dengan nilai 4,7 terhadap kriteria suka dan sangat suka. Sedangkan teh dengan

kenampakan paling rendah pada perlakuan perendaman 5 menit. Berdasarkan hasil uji statistik uji lanjut Kruskal Wallis ditemukan bahwa perlakuan perendaman dan tanpa perlakuan berbeda nyata dalam kenampakan

### Warna

Parameter warna pada *Figure 2* menunjukkan rata-rata skor dan skor paling tinggi diperoleh dari perlakuan perendaman satu menit dengan rata-rata 4,65 menunjukkan suka dan sangat suka. Hasilnya hampir mendekati dengan penilaian panelis terhadap produk teh komersial dengan nilai rata-rata panelis 4,35. Warna seduhan yang paling tidak disukai panelis yaitu tanpa perendaman dengan nilai rata-rata 3,12 yang menyatakan agak suka. Perendaman teh rumput laut semakin lama maka warna minuman yang dihasilkan semakin cokelat kemerahan. Warna seduhan produk teh yang paling disukai panelis yaitu warna cokelat kemerahan, jika tidak ada perendaman warna seduhan lebih cokelat pekat. Hasil uji statistik lanjut Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berbeda nyata terhadap warna seduhan teh rumput laut. Penurunan nilai pada teh rumput laut yang di-*blanching* selama lima menit menyebabkan teh warna cokelat gelap yang kurang disukai panelis. Hal ini disebabkan karena terjadinya proses *browning* pada saat *blanching* sehingga warna rumput laut menjadi lebih gelap.



## Aroma

Pengaruh lama waktu *blanching* menyebabkan terjadinya perubahan penilaian panelis terhadap aroma (Figure 2). Panelis memberikan skor yang lebih baik pada teh rumput laut yang diberi perlakuan *blanching* dibandingkan tanpa *blanching*. Pemberian *blanching* yang terlalu lama menyebabkan penilaian panelis terhadap aroma menurun. Teh rumput laut yang tidak di-*blanching* 3,18; sedangkan yang di-*blanching* satu menit panelis memberikan nilai 3,71 dan yang di-*blanching* lima menit nilainya turun menjadi 3,35. Nilai aroma ini lebih baik dibandingkan dengan teh rumput laut komersial yaitu 2,59 yang menyatakan tidak suka. Aroma khas rumput laut komersial dan tanpa perendaman dinyatakan cenderung bau amis. Bau amis merupakan ciri khas rumput laut yang kurang diminati panelis. Perlakuan *blanching* dapat mengurangi aroma amis menurut panelis. Hal ini dapat dilihat dari penilaian panelis untuk semua perlakuan perendaman dinyatakan agak suka dan suka, sedangkan teh komersial dan tanpa perlakuan penilaian panelis tidak suka dan agak suka. Hasil uji statistik dari uji lanjut Kruskal-Wallis secara hedonik menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman tidak berbeda nyata terhadap aroma namun berbeda nyata terhadap teh komersial. Hasil uji skor yang dinilai panelis juga dinyatakan signifikan terhadap aroma, yaitu skor tertinggi pada perendaman satu menit, dan terendah teh komersial. Perendaman teh selama lima menit kurang disukai oleh panelis, menunjukkan bahwa perendaman yang lama akan menghilangkan aroma teh rumput laut. Hasil uji organoleptik teh alga cokelat (*Sargassum* sp.), umumnya panelis tidak menyukai aroma dan rasa teh karena bau yang tidak sedap (seperti bau amis) pada produk teh rumput laut (Supirman *et al.* 2013).

## Rasa

Rata-rata kesukaan panelis tertinggi diperoleh dari perlakuan perendaman teh rumput laut selama tiga menit (A3) dengan nilai 3,35 kriteria agak suka. Teh rumput laut yang paling tidak disukai panelis adalah teh komersial dengan nilai dua kriteria tidak suka, namun panelis tidak bisa membedakan perendaman teh rumput laut satu menit dengan

tanpa perendaman. Proses panas menyebabkan terjadinya perubahan senyawa polimer yang paling dominan pada rumput mrenjadi senyawa oligomer yang lebih disukai oleh panelis. Secara statistik hasil penilaian rasa teh rumput laut dinyatakan tidak signifikan untuk perlakuan tanpa perendaman dengan perendaman satu menit. Perendaman dengan lima menit signifikan berbeda dengan tanpa perendaman. Perendaman teh rumput laut terlalu cepat (A1) kurang disukai panelis. Perendaman mengurangi rasa sepat pada teh. Rasa sepat pada teh rumput laut disebabkan zat tanin yang banyak terkandung dalam rumput laut cokelat *Sargassum* sp.

## Penilaian Keseluruhan

Hasil penilaian secara keseluruhan, berdasarkan uji statistik Kruskal Wallis teh rumput laut yang paling disukai adalah teh rumput laut dengan perlakuan perendaman satu menit (A0), sedangkan teh yang paling tidak disukai adalah teh komersial. Perendaman teh rumput laut lima menit dengan tanpa perendaman menurut panelis secara keseluruhan adalah sama dilihat dari hasil uji statistik. Perlakuan perendaman berdasarkan nilai keseluruhan memberikan nilai yang signifikan.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu perendaman teh rumput laut *Sargassum* sp. memengaruhi aktivitas antioksidan dan uji sensori hedonik dan skor. Aktivitas antioksidan tertinggi ( $IC_{50}$ ) 638 ppm pada perlakuan lama perendaman lima menit, sedangkan hasil sensori terbaik berdasarkan uji hedonik dan skor terhadap aroma teh rumput laut pada perlakuan *blanching* satu menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical of Chemist. 2012. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical of Chemist. Virginia (US): AOAC Internattional.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2014. Teh Celup Hitam 2014 SNI 3753:2014. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Erna RI. 2015. Aktivitas antioksidan minuman herbal rambut jagung dengan

- variasi kondisi dan lama perendaman. [Skripsi] Surakarta (ID): Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Fujimoto K, Kaneda T. 1985. Separation of antioxygenic (antioxidant) compounds from marine alga. *Hydrobiologia* 116(1): 111-113.
- Gazali M, Nurjanah, Zamani NP. 2018. Eksplorasi senyawa bioaktif alga cokelat *Sargassum* sp. agardh sebagai antioksidan dari Pesisir Barat Aceh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(1): 167-178.
- Hastuti, Ningrum D. 2012. Pembuatan minuman fungsional dari maru dan ekstrak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.). *Jurnal Teknologi Pangan*. 3(1):29-63
- Halvorsen BL, Carlsen MH, Phillips KM, Bohn SK, Holte K, Jacobs DR Jr, Blomhoff R. 2006. Content of redox-active compounds (ie, antioxidants) in foods consumed in the United States. *American Journal of Clinical Nutrition* 84: 95-105.
- Hai-ou W, Qing QF, Shou-jiang C, Zhi-chao H and Huan-xiong X. 2018. Effect of hot-water blanching pretreatment on drying characteristics and product qualities for the novel integrated freeze-drying of apple slices. *Hindawi Journal of Food Quality*. 2018(5): 1-12.
- Kustina L. 2006. Studi kasus fisika pangan hasil pembuatan the rumput laut jenis *Sargassum* [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Mardawati EF, Filianty, Harta H. 2008. Kajian aktivitas antioksidan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dalam rangka pemanfaatan limbah kulit manggis di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Industri Teknologi Pertanian*. 2(3).
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*. 26(2): 214-215.
- Muhammad A, Asif A, Anwaar A, Nauman K, Imran H And Iftikhar A. 2013. Chemical composition and sensory evaluation of tea (*Camellia sinensis*) Commercialized In Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*. 45(3): 901-907
- Nurjanah, Aprilia BE, Fransiskayana A, Rahmawati M, Nurhayati T. 2018. Senyawa bioaktif rumput laut dan ampas teh sebagai antibakteri dalam formula masker wajah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(2): 304-316.
- Novaczek I, Athy A. 2001. *Sea vegetable recipes for the pasific islands*. Fiji Islands : Community Fisheries Training Pacific Series-3B.
- Pratiwi A, Elfitra, Riris A. 2012. Pengaruh waktu fermentasi terhadap sifat fisik dan kimia pada pembuatan minuman kombucha dari rumput laut *Sargassum* sp. *Maspari Journal*. 4(1): 131-136
- Prabhasankar P, Ganesan P, Bhaskar, Hirose A, Stephen N, Gowda LR, Hosokawa M, Miyashita K. 2009. Edible japanese seaweed, wakame (*Undaria pinnatifida*) as an ingredient in pasta: Chemical, functional and structural evaluation. *Food Chemistry*. 115: 501-508
- Pujimulyani, Dwiayati, Sri R, Marsono, dan Umar S. 2010. Aktivitas antioksidan dan kadar senyawa fenolik pada kunir putih (*Curcuma mangga* Val.) segar dan setelah blanching. *Agritech*. 30 (2):68-74
- Rohdiana D. 2001. Aktivitas penangkapan radikal polifenol dalam daun teh. *Majalah Jurnal Indonesia*. (1): 52-58.
- Ramamoorthy P, Bono A. 2007. Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content of morinda citrifolia fruit extracts from various extraction processes. *Journal of Engineering Science and Technology*. 2(1): 70- 80.
- Saragih R. 2014. Uji kesukaan panelis pada teh daun torbangun (*Coleus amboinicus*). *Jurnal Kesehatan dan Lingkungan*. 1(1): 46-52
- Sari MA. 2015. Aktivitas antioksidan teh daun alpukat (*Persea americana* Mill) dengan variasi teknik dan lama pengeringan. [Skripsi]. Surakarta ID: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Seng JL, Wan AWM, Mohamad YM. 2017. Seaweed Tea: Fucoidan-Rich Functional Food Product Development from

- Malaysian Brown Seaweed, *Sargassum binderi*. *Sains Malaysiana* 46(9): 1573–1579.
- Sembiring NV. 2009. Pengaruh kadar air dari bubuk teh hasil fermentasi terhadap kapasitas produksi pada stasiun pengeringan di pabrik teh PTPN IV Unit Kebun Bah Butong. [karya ilmiah]. Medan (ID): Universitas Sumatera Utara.
- Sitorus, Erwin, Liddy IM, Dewa GK. 2013. Aktivitas antioksidan tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth). *Jurnal Ilmiah Sains*. 13(2):80-85
- Sulaiman S, Noor Z. 1982. Pengaruh asam cuka terhadap rasa amis dari daging ikan mujair yang dipanggang. *Agritech*. 3(3 dan 4):11-17.
- Steel RGD, Torrie JH. 1993. *Prinsip dan prosedur statistika*. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.
- Supirman, Hartati K, Kartini Z. 2012. Pengaruh perbedaan pH perendaman asam jeruk nipis (*Citrus auratifolia*) dengan pengeringan sinar matahari terhadap kualitas kimia teh alga cokelat (*Sargassum fillipendula*). *Jurnal Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan*. 1(1): 46-52.
- Winarno FG. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta (ID): Gramedia.
- Wicaksono, Gilang S, Elok Z. 2014. Pengaruh karagenan dan lama perendaman daun sirsak terhadap mutu dan karakteristik jelly drink daun sirsak. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(1): 281-291.
- Wang SK, Li Y, White WL, Lu J. 2014. Extracts from New Zealand *Undaria pinnatifida* containing fucoxanthin as potential functional biomaterials against cancer in vitro. *Journal of Functional Biomaterials*. 5: 29–42.