

**PENGARUH PERBANDINGAN BUBUR RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*) DENGAN BUBUR DAUN *BLACK MULBERRY* (*Morus nigra* L.)
TERHADAP KARAKTERISTIK NORI ANALOG**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana Strata-1
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Nadia Kahayanis
14.302.0013



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PERBANDINGAN BUBUR RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*) DENGAN BUBUR DAUN *BLACK MULBERRY* (*Morus nigra L.*)
TERHADAP KARAKTERISTIK NORI ANALOG**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana Strata-1
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Nadia Kahayanis
14.302.0013

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Ir. Yusman Taufik, MP.)

(Ir. Sumartini, MP.)

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PERBANDINGAN BUBUR RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*) DENGAN BUBUR DAUN *BLACK MULBERRY* (*Morus nigra L.*)
TERHADAP KARAKTERISTIK NORI ANALOG**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana Strata-1
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Nadia Kahayanis
14.302.0013

Menyetujui,
Koordinator Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan
Bandung

Ira Endah Rohima, ST., M.Si.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Kerangka Pemikiran	6
1.6. Hipotesis Penelitian	9
1.7. Tempat dan Waktu.....	9
DAFTAR PUSTAKA	10

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian adalah untuk menghasilkan camilan berupa produk nori analog yang dapat diterima oleh konsumen sehingga memiliki daya saing dengan produk nori impor atau sejenisnya dan menambah nilai guna pada rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan daun *black mulberry*.

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dalam pola faktorial (5x1) dengan 5 (lima) kali ulangan. Rancangan perlakuan yang dilakukan terdiri dari 1 (satu) faktor yaitu pengaruh perbandingan bubur rumput laut dan bubur daun *black mulberry* dengan menetapkan jumlah bubur (A) yang terdiri dari 5 (lima) taraf yaitu a_1 (77,12:19,28), a_2 (72,30:24,10), a_3 (67,48:28,92), a_4 (62,66:33,74) dan a_5 (57,84:38,56). Sehingga diperoleh 25 satuan percobaan ulangan. Analisis kimia yang dilakukan adalah kadar air dan kadar abu serta analisis fisik yang dilakukan adalah daya serap air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk nori analog yang terbaik berdasarkan respon kimia dan respon fisik adalah perlakuan a_5 (perbandingan bubur rumput laut 57,84 dan bubur daun *black mulberry* 38,56). Produk nori analog terpilih memiliki kadar karbohidrat 12,26%, kadar protein 16,13%, kadar lemak 2,56% dan aktivitas antioksidan 344,00 ppm serta Angka Kecukupan Gizi (AKG) sebesar 136,60 kkal.

Kata kunci : *Eucheuma cottonii*, daun *black mulberry*, nori analog.

ABSTRACT

*The purpose of the research was to produce snacks in the form of nori analog products that can be accepted by consumers and add value to seaweed (*Eucheuma cottonii*) and black mulberry leaves.*

The experimental design used in this study was a randomized block design (RBD) in a factorial pattern (5x1) by five times of repetition. The treatment design carried out consisted of one factor, namely the effect of comparison of seaweed paste with black mulberry leaf paste, by determining the amount of paste (A) which consisted of 5 (five) levels, as a_1 (77,12:19,28), a_2 (72,30:24,10), a_3 (67,48:28,92), a_4 (62,66:33,74) and a_5 (57,84:38,56). Thus, 25 units of repetition of the experiment have resulted. The chemical analysis that has been done was the water content and ash content and the physical analysis has been done through the water absorption.

Comparison of seaweed paste with black mulberry leaf paste influences the response of water absorption. The results of the study showed that the best nori analog products have been chosen based on chemical response and physical response were a_5 treatment (comparison of seaweed paste 57,84 and black mulberry leaf paste 38,56). Selected analog nori products have carbohydrate levels of 12,26%, protein content of 16.13%, a fat content of 2,56%, antioxidant activity 344,00 ppm and Nutritional Adequacy Rate (RDA) of 136,60 kcal.

*Keywords : *Eucheuma cottonii*, black mulberry leaves, nori analog.*

I. PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Nori adalah sediaan berupa rumput laut yang dikeringkan berbahan baku rumput laut merah jenis *Porphyra* yang dapat ditambahkan bumbu di dalamnya seperti *ajitsuke nori*. Nori dapat dimakan langsung sebagai camilan ataupun sebagai makanan pendamping sushi atau ramen. Tekstur nori berbentuk kering halus (*hoshi nori*), berwarna hitam cerah dan berkilau karena kandungan pigmen *Porphyran* (sekitar 40% pada *dried nori*) (Zhang, dkk., 2004). Nori memiliki kadar air yang sangat rendah karena melalui proses pengeringan atau pemanggangan sehingga tekstur yang dihasilkan renyah (Kuda, dkk., 2004).

Nori terdiri dari beberapa jenis diantaranya yang sering ditemui yaitu nori pembungkus dan nori camilan. Nori pembungkus biasanya bertekstur elastis, berwarna hijau kehitaman, agak tebal dan tidak mudah rapuh sedangkan nori camilan cenderung bertekstur halus, tipis dan renyah, berwarna hijau tua sampai hijau terang serta mudah rapuh. Di Indonesia, produk nori yang dijual di pasar-pasar swalayan merupakan produk impor yang diproduksi dari Jepang, Cina dan Korea karena ketidaktersediaan bahan baku menjadi salah satu kendala dalam pengolahan nori di dalam negeri.

Makanan ringan, cemilan atau *snack* adalah istilah bagi makanan yang bukan merupakan menu utama (makan pagi, makan siang atau makan malam).

Banyaknya camilan atau makanan asing yang masuk ke Indonesia membuat masyarakat penasaran akan hal tersebut, salah satunya yaitu produk nori. Kini di pasaran banyak beredar nori camilan dari berbagai merek. Melihat dari peluang tersebut, maka produk nori yang akan dibuat pada penelitian ini yaitu nori analog jenis camilan.

Rumput laut *Porphyra* di Indonesia jumlahnya tidak banyak dan sulit dibudidayakan karena rumput laut jenis ini lebih cocok tumbuh pada iklim subtropis. Oleh sebab itu, diperlukan bahan alternatif selain *Porphyra*. Salah satu spesies rumput laut yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*.

Porphyra dan *Eucheuma cottonii* merupakan 2 (dua) spesies dari jenis yang berbeda, dimana *porphyra* merupakan alga, sedangkan *Eucheuma cottonii* yaitu ganggang. Umumnya alga berwarna merah karena adanya protein fikobilin terutama fikoeritin, tetapi warnanya dapat bervariasi mulai dari merah ke coklat atau kadang-kadang hijau karena jumlahnya pada setiap pigmen. Dinding sel alga merah terdiri dari selulosa dan gabungan pektik seperti agar-agar, karaginan dan fursellarin. Serta cadangan makanan berupa karbohidrat (Lalopau, 2018).

Rumput laut hingga kini masih menjadi salah satu komoditas unggulan perairan Indonesia. Indonesia menjadi produsen terbesar rumput laut di dunia khususnya untuk jenis *Eucheuma cottonii*. Dari data statistik FAO yang dirilis Maret 2015, produksi rumput laut Indonesia jenis *E. cottonii* pada tahun 2013 menempati urutan pertama dunia sebanyak 8,3 juta ton (SWA, 2015).

Eucheuma cottonii merupakan salah satu jenis rumput laut merah (*Rhodophyceae*) yang menghasilkan senyawa hidrokoloid yang disebut karaginan (*carrageenan*). Hidrokoloid adalah suatu polimer larut dalam air, mampu membentuk koloid dan mampu mengentalkan larutan atau membentuk gel dari larutan tersebut. Sifat pembentukan gel pada rumput laut ini dibutuhkan untuk menghasilkan pasta yang baik, karena termasuk ke dalam golongan *Rhodophyta* yang menghasilkan *florin starch* (Perangin-angin, 2013).

Umumnya rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* dapat melakukan interaksi dengan makromolekul yang bermuatan misalnya protein sehingga mempengaruhi peningkatan viskositas, pembentukan gel dan pengendapan. Karakteristik gel dicirikan oleh tipe gel yang lebih kuat dan rapuh dengan sineresis dan memiliki efek sineresis yang tinggi dengan *locust bean gum* (Anggadiredja, 2011). Gel mempunyai sifat seperti padatan, khususnya sifat elastis dan kekakuan.

Rumput laut *E. cottonii* mudah diperoleh namun kurang dapat diolah menjadi nori karena kandungan seratnya rendah serta warnanya yang putih akibat proses pemucatan. Rumput laut ini mengandung serat kasar sebesar 0,9% (Soegiarto dan Sulistijo, 1985), jauh lebih rendah dibandingkan dengan rumput laut merah jenis *Glacilaria sp* yang mengandung serat kasar sebesar 8,92% (Murni, 2016). Kadar serat yang rendah menyebabkan pembentukan gel pada *E. cottonii* tidak sekuat yang dihasilkan *Glacilaria sp*. Maka dari itu dilakukan kombinasi dengan daun *mulberry* varietas *Morus nigra* yang memiliki serat kasar sebesar 16,19% (Samsijah, 1992) dan dengan adanya pektin yang terkandung dalam daun *black mulberry* akan membentuk suatu koloid yang dapat membentuk adonan atau

pasta yang baik. Sehingga diharapkan dapat menghasilkan nori analog yang berwarna hijau kehitaman, membentuk lembaran nori yang kompak dan tidak mudah sobek.

Daun *black mulberry* dikenal sebagai pakan untuk ulat sutera karena dapat dicerna dengan baik. Di Indonesia budidaya *mulberry* banyak dilakukan di Sulawesi Selatan dan Jawa Barat hal ini berkaitan dengan pemeliharaan ulat sutera, dimana daun *mulberry* merupakan pakan utama dari hewan tersebut (Deptan, 2001). Pengetahuan masyarakat yang masih sangat terbatas menjadikan daun *black mulberry* jarang diolah atau dimanfaatkan.

Daun yang digunakan untuk pakan ulat kecil membutuhkan daun yang lunak yaitu daun muda (umur pangkas 1 bulan), sedangkan untuk ulat besar yaitu daun muda pada umur pangkas 2-3 bulan (3 lembar dari ujung atas) (Baskara, 2011). Maka, daun *black mulberry* yang akan digunakan dalam pengolahan nori analog yaitu daun yang dipetik dengan rumus pemetikan P+2m (pucuk dan 2 daun muda) dengan umur pangkas 3 bulan karena mengandung kadar pektin dan protein yang cukup tinggi serta teksturnya lunak.

Daun *black mulberry* mengandung ekdistern, inkosteron, lupeol, β -sitosterol, ritin, morakatein, isoquersetin, skopoletin, skopolin, α -heksenal, cis- β -heksenol, cis-t-heksenol, benzaldehid, eugenol, linanol, benzil alkohol, butilamin, trigonelin, cholin, adenin, asam amino, vitamin A, vitamin B, vitamin C, karoten, asam fumarat, asam folat, asam formaltetrahidrofoli, mioinositol, logam seng dan tembaga (Samsijah, 1992). Serta berkhasiat untuk menurunkan demam karena flu, meredakan batuk, mengurangi nyeri, hipertensi, diabetes mellitus, kaki gajah, bisul

dan konjungtivitis, memperbanyak air susu, mengurangi gangguan pada saluran pencernaan dan hiperkolesterolemia (Mohammadi, 2012).

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, masalah yang dapat diidentifikasi untuk penelitian yaitu bagaimana pengaruh perbandingan bubur rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dengan bubur daun *black mulberry* terhadap karakteristik nori analog?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan bubur rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dengan bubur daun *black mulberry* terhadap karakteristik nori analog.

Tujuan dari penelitian adalah untuk menghasilkan camilan berupa produk nori analog yang dapat diterima oleh konsumen sehingga memiliki daya saing dengan produk nori impor atau sejenisnya dan menambah nilai guna pada rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan daun *black mulberry*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diantaranya :

1. Sebagai salah satu penganekaragaman camilan dan alternatif dalam mengolah rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan daun *black mulberry*.
2. Memperpanjang umur simpan serta meningkatkan nilai cerna produk.
3. Memberikan nilai ekonomis pada nori analog.
4. Memberikan informasi tentang diversifikasi produk analog dan cara pengolahan nori analog dengan bahan baku rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan daun *black mulberry*.

1.5. Kerangka Pemikiran

Nori merupakan makanan tradisional Jepang (*sea vegetables*) yang terbuat dari alga laut *Porphyra* (*bangiales, Rhodophyta*), berupa lembaran tipis (*sheet*) (ukuran 0,2 mm yang tersusun 10-20 lapisan), dipotong halus dengan ukuran seragam-*kizaminori* atau *aonori*, dikeringkan (*dried nori*) atau disertai bumbu atau dipanggang (*seasoned and toasted nori-ajitsuke nori* atau *okazunori* atau *mominori*) (Levine & Sahoo, 2010).

Rumput laut *Porphyra* yang biasanya digunakan adalah *Porphyra yezoensis* yang disebut *susabnori* atau *amanori*, *Porphyra tenera* yang disebut *asakusanori*. Selain rumput laut merah, ada juga nori yang berasal dari rumput laut coklat misalnya *kayamo-nori* dari *Scytosiphon lomentaria* dan *habanori* dari *Petalonia binghamiae* yang digunakan sebagai *edible* (Kuda, dkk., 2004).

Rumput laut *Porphyra* tumbuh pada iklim subtropis, oleh karena itu digunakan rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* yang jumlahnya banyak di Indonesia. Rumput laut ini mengandung karbohidrat, protein, sedikit lemak dan abu. Selain itu juga merupakan sumber vitamin seperti vitamin A, B1, B2 B6, B12 dan vitamin C, serta mengandung mineral seperti K, Ca, P Na, Fe dan iodium (Istini, 1986). Kandungan pigmen utama pada rumput laut merah terdiri dari klorofil a, karoten b, *phyceorithrin* dan *phycosianin* (Soegiarto, 1978).

Rumput laut sebelum sebelum dilakukannya proses pengolahan nori, direndam terlebih dahulu dengan air sebanyak 20 kali berat rumput laut. Perendaman ini dilakukan selama 12 jam yang bertujuan untuk melunakkan jaringan rumput laut agar memudahkan pada saat proses pengolahan (Teddy, 2009).

Rumput laut merah memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi karena merupakan rumput laut penghasil hidrokoloid (agar, karagenan, alginat) yang digunakan sebagai pengental (*thickening*) dan pembuat gel (*gelling agent*). Maka pada proses pengolahan nori tidak ditambahkan bahan pengisi untuk membantu pembentukan gel karena menggunakan bahan baku rumput laut yang dapat menghasilkan gel ketika dipanaskan (Teddy, 2009).

Pembentukan gel adalah suatu fenomena penggabungan atau pengikatan silang rantai-rantai polimer sehingga terbentuk suatu jala tiga dimensi bersambungan. Selanjutnya jala ini menangkap atau mengimobilisasikan air di dalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan kaku. Sifat pembentukan gel ini beragam dari satu jenis hidrokoloid ke jenis lain, tergantung pada jenisnya. Gel mempunyai sifat seperti padatan, khususnya sifat elastis dan kekakuan (Fardiaz, 1989).

Proporsi daun singkong (*Manihot esculenta*) dan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) nori terbaik yaitu proporsi 20:80 (daun singkong dan rumput laut) dengan nilai organoleptik (tekstur agak kompak, warna hijau, agak beraroma daun singkong, penerimaan keseluruhan agak suka) dan aktivitas antioksidan 76,974%. Proporsi daun singkong dan rumput laut (20:80) memiliki kadar air 15,14%, abu 8,26%, protein 2,62%, lemak 0,66%, serat 16,24% dan karbohidrat 58,83% (Indriyani dan Subeki, 2017).

Mix vegetable leather panggang perbandingan penyaringan 80% bubur rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan 20% tanpa penyaringan bubur rumput laut

(*Eucheuma cottonii*) paling disukai panelis berdasarkan parameter warna, rasa, tekstur dan aroma (Nanggiang, 2016).

Warna merupakan salah satu aspek penting dalam hal penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Warna dalam bahan pangan dapat menjadi ukuran terhadap mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan (Winarno, 1992). Zat warna klorofil yang terdapat dalam daun *black mulberry* dapat digunakan sebagai pewarna alami dalam pengolahan nori.

Lembaran nori berkualitas umumnya berwarna hitam kehijauan, sedangkan nori berkualitas lebih rendah berwarna hijau hingga hijau muda. Warna nori Jepang yaitu hitam kehijauan, hal ini dikarenakan adanya kandungan klorofil a dan *phycobilin* di dalam rumput laut *Phorpyra* (Teddy, 2009).

Daun *black mulberry* mengandung kadar air 68,65%, kadar vitamin C 13,16 mg/100 g, kadar gula total 2,61%, aktivitas antioksidan 89,43 ppm, pH 5,83 (Ulfah, 2017), protein 7,172%, lemak 1,02%, serat 3,4%, karbohidrat terlarut 11,31%, mineral 2,3% dan pre-nitrogen 1,15% (Suntana, 2008). Daun *black mulberry* kaya akan kandungan flavonoid yang memiliki aktivitas biologis yang termasuk dalam hal aktivitas antioksidan (Ulfah, 2017). Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan disebabkan karena flavonoid bertindak sebagai *scaveanger* radikal bebas (Suryanto, 2012).

Daun *black mulberry* sebelum dilakukan proses pengolahan terlebih dahulu dilakukan *steam blanching*. Waktu *steam blanching* yang dibutuhkan untuk sayuran berdaun hijau yaitu 3 menit (UMN, 2014), dengan menggunakan suhu 60°-75°C

(Afrianti, 2014). Pada penelitian Kosasih (2017) daun *black mulberry* dilakukan *blanching* dengan suhu 85°C.

Tekstur nori umumnya renyah karena adanya proses pengeringan. Pada produk nori rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* dengan substitusi kolang kaling, suhu dan waktu pengeringan yang digunakan yaitu 50°C selama 20 jam (Ihsan, 2016). Pada *mix vegetable leather* panggang, suhu dan waktu yang digunakan yaitu 70°C selama 12 jam (Nanggiang, 2016).

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat diperoleh hipotesis yaitu diduga perbandingan bubur rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dengan bubur daun *black mulberry* dapat berpengaruh terhadap karakteristik nori analog.

1.7. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung Jl. Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung pada bulan Desember 2018 sampai Februari 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi. 2001. Fisiologi Hewan Air. Riau : UNRI Press.
- Afrianti, LH. 2014. Teknologi Pengawetan Pangan. Edisi Revisi. Bandung : Alfabeta.
- Andriani, Y. 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Betaglukan dari *Saccaromyces cerevisiae*. Jurnal Gradien 3.
- Anggadiredja, JT. 2009. Rumput Laut, Pembudidayaan, Pengolahan dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial. Depok : Penebar Swadaya.
- Anggadiredja, JT., Achmad, Z., Heri, P. dan Sri, I. 2011. Rumput Laut. Depok : Penebar Swadaya.
- Arrohmah. 2007. Studi Karakteristik Klorofil Pada Daun Sebagai Material *Photodetector Organic*. Tugas Akhir (Skripsi tidak dipublikasikan). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Aslan, LM. 1991. Budidaya Rumput Laut. Edisi Pertama. Yogyakarta : Kanisius.
- Astuti, NP. 2009. Sifat Organoleptik Tempe Kedelai yang Dibungkus Plastik, Daun Pisang dan Daun Jati. Karya Tulis Ilmiah. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2016. Laporan Tahunan 2016 Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. Jakarta : Badan POM RI.
- Baskara, Hafizh. 2011. Pemeliharaan Ulat Sutera. <https://baskara90.wordpress.com/2011/01/09/pemeliharaan-ulat-sutra/>
- Belitz, HD. dan W. Grosch. 1999. Food Chemistry. 2nd Ed. Berlin : Springer.
- Biber, PD. 2007. Evaluating a Chlorophyll Content Meter on Three Coastal Wetland Plant Species. Journal of Agricultural Research.
- Budianto, AK. 2009. Dasar-dasar Ilmu Gizi. Edisi Revisi. Malang : UMM Press.
- Burhanuddin. 2001. Strategi Pengembangan Industri Garam di Indonesia. Yogyakarta : Kanisius.
- Burtin, P. 2003. Nutritional Value of Seaweeds. Electron. J. Environ. Agric. Food Chem Fuctionality in Foods. Washington DC : American Chemical Society.
- Cahyadi, W. 2006. Bahan Tambahan Pangan. Jakarta : Bumi Aksara.

- Cherry, JP. dan KH. Mc. Watters. 1981. Whippability and Aeration. In : JP.
- Dalimartha, S. 2002. Tumbuhan Obat untuk Mengatasi Keputihan. Jakarta : Puspa Swara.
- Damayanthi, E., Kusharto, CM., Suprihatin, R. dan Rohdiana, D. 2008. Studi Kandungan Katekin dan Turunannya Sebagai Antioksidan Alami serta Karakteristik Organoleptik Produk Teh Murbei dan Teh Camellia-Murbei. Jurnal. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dani, IW., K. Nurtjahja dan CF. Zuhra. 2012. Penghambatan Pertumbuhan *Aspergillus flavus* dan *Fusarium moniliforme* oleh Ekstrak Salam (*Eugenia polyantha*) dan Kunyit (*Curcuma domestica*). Jurnal. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Darcy, Vrillon B. 1993. Nutritional Aspects of the Developing Use of Marine Macro Algae for the Human Food Industry. International Journal of Food Sciences and Nutrition.
- Dawes, CJ. 1981. Marine Botany. New York : John Wiley and Sons.
- Dawczynski C., Rainer S. dan Gerhard J. 2007. Amino Acids, Fatty Acids and Dietary Fibre in Edible Seaweed Product. J. Food Chem.
- deMan dan M. John. 1997. Kimia Makanan. Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Departemen Kesehatan RI. 1999. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Jakarta : Bhratara Karya Aksara.
- Departemen Kesehatan RI. 1998. Permenkes no. 1168/Menkes/Per/IX/1998. Bahan Tambahan Pangan. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Pertanian. 2001. Rencana Strategi dan Program Kerja Pemantapan Ketahanan Pangan Tahun 2001-2004. Jakarta : Badan Bimas Ketahanan Pangan.
- Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Barat. 2011. Budidaya *Mulberry*. <http://seksipaukgemar.blogspot.co.id/2011/05/budidaya-mulberry.html>.
- DKP. 2006. Pengolahan Rumput Laut. Dinas Kelautan dan Perikanan. <http://www.dkp.gov.id>.
- Doty, MS. 1985. Eucheuma Farming for Carrageenan-sea Grant Advisory Report. New Jersey : Prentice-Hall.
- Dwi, C dan Fransiska, W. 2015. Sintesis *Edible Film* dari Pati Kulit Pisang dengan Penambahan Lilin Lebah (*Beeswax*). Jurnal of Chemical Science.

- Dwidjoseputro. 2005. Dasar-dasar Mikrobiologi. Cetakan Ke-16. Jakarta : Djambatan.
- Fardiaz, S. 1989. Mikrobiologi Pengolahan Pangan. Bogor : PAU Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Food and Agriculture Organization. 1991. Reducing Enviromental Impact of Coastal Aquaculture. Report and Studies No. 47.
- Fellows, P. 1990. Food Processing Technology Principles and Practice. New York : Ellis Horwood.
- Fitrayana, Chandra. 2014. Pengaruh Lama dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Herbal Pare (*Momordica charantia L.*) Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Fleurence, J. 1999. Seaweed Proteins: Biochemical, Nutritional Aspects and Potential Uses. Review of Trends in Food Science and Technology.
- Galland-Irmouli, AV., J. Fleurence, R., Lamghari, M. Lucon, C. Rouxel, O. Barbaroux, JP. Bronowicki, C. Villaume dan JL. Gueant. 1999. Nutritional Value of Protein from Edible Seaweed *Palmaria palmata* (Dulse). Journal of Nutritional Biochemistry.
- GE., Inglett dan S.I Falkehag. 1979. (eds), Dietary Fiber : Chemistry and Nutrition. Academic Press.
- Ghanbari, R., Anwar, F., Alkharfy, KM., Gilani, AH. dan Saari, N. 2012. Valuable Nutrients and Functional Bioactives in Different Parts of Olive (*Olea europaea L.*) a Review. Int. J. Mol. Sci.
- Ghufran, H., Kordi K. dan AB. Tancung. 2010. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budi Daya Perairan. Jakarta : Rineka Cipta.
- Glicksman, M. 1983. Food Hydrocolloids. Vol. II. Florida : CRC Press, Boca Raton.
- Gomez, KA. dan Gomez, AA. 1983. Statistical Procedures for Agricultural Research. (second Ed). New York : John Wiley and Sons.
- Guiry, MD. 2018. Nori. <http://www.seaweed.ie/aquaculture/noricultivation.php>
- Gross, J. 1991. Pigmentin Vegetable, Chlorophyl and Caretinoids. New York : Van Nonstrand Reinhold
- Hadi, DK. 2011. Proses Pengolahan Teh. <http://danangkurangkerjaan.blogspot.com/2011/05/proses-pengolahan-teh.html>.

- Hagens, Wouter. 2018. Gambar Daun *Mulberry*. <https://wildfoodshomegarden.com/Mulberry.html>
- Hardiansyah dan Aris, M. 2012. Jenis Pangan Sarapan dan Peranannya dalam Asupan Gizi Harian Anak Usia 6-12 Tahun di Indonesia. *Jurnal Gizi dan Pangan*. Vol. 7 no 2.
- Harper, JM. 1981. *Extrusion of Food*. Florida : CRC Press, Inc.
- Heiter, Celeste. 2007. *The Sushi Book*. USA : Things Asian Press.
- Himawati, Endah. 2010. Pengaruh Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa Destilasi dan Redestilasi Terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi dan Sensoris Ikan Pindang Layang (*Decapterus sp*) Selama Penyimpanan. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Ihsan, Fikratul. 2016. Pembuatan Nori dengan Pemanfaatan Kolang-kaling Sebagai Bahan Substitusi Rumput Laut Jenis *Eucheuma cottonii*. Skripsi. Universitas Andalas. Padang.
- Indriyani, Reni dan Subeki. 2017. Kajian Pembuatan Nori dari Kombinasi Daun Singkong (*Manihot esculenta*) dan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Lampung*.
- Iqbal, S., Younas, U., Chan, KW., Safraz, RA. dan Uddin, MK. 2012. Proximate Composition and Antioxidant Potential of Leaves from Three Varieties of Mulberry (*Morus sp.*) : a Comparative Study. *International Journal of Molecular Sciences*.
- Istini. 1986. *Manfaat dan Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta : J. Penelitian BPPT.
- Kadi, A. dan WS. Atmadja. 1988. *Rumput Laut, Jenis, Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Pasca Panen*. Seri Sumberdaya Alam. Jakarta : P3O-LIPI.
- Kaneto H., Kajimoto Y., Miyagawa J., Matsuoka T., Fujitani Y., Umayahara Y., Hanafusa T, Matsuzawa Y., Yamasaki Y. dan Hori M. 1999. Beneficial Effects of Antioxidants in Diabetes Possible Protection of Pancreatic b-Cells Against Glucose Toxicity. [http://diabetes.diabetesjournals.org/cgi/reprint/48/12/23 98.pdf](http://diabetes.diabetesjournals.org/cgi/reprint/48/12/23%2098.pdf).
- Kartika B., Hastuti P. dan Supartono W. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Kayama. 1985. Nutrition of Nori. <http://www.rawfood.com/products/0373.html>
- Kinarsih. 2011. Budidaya Tanaman Murbei. http://www.slideshare.net/askar_gila/budidaya-tanaman-murbei?qid=0dc704fa-4000-4f71936d836b168f9008&v=&b=&from_search=1.

- Korringa, P. 1976. Farming Marine Organism Low in the Food Chain. Amsterdam, Oxford. New York : Elsevier Scientific Publishing Company.
- Kosasih, Irfan. 2017. Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu dengan Mocaf dan Penambahan Daun *Black Mulberry* (*Morus nigra*) Sebagai Antioksidan Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Mie Basah. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Kuda, T., Makiko T., Hishi, T. dan Araki, Y. 2004. Antioxidant Properties of Dried “kayamo-nori” a Brown Alga *Scytosiphon Lomentaria* (*Scytosiphonales, Vinogradova*). J. Food Chem.
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan Komponen Makro. Jakarta : Dian Rakyat.
- Lalopua, VM. 2018. Karakteristik Fisika Kimia Nori Rumput Laut Merah *Hypnea saidana* Menggunakan Metode Pembuatan Berbeda dengan Penjemuran Matahari. Jurnal. Majalah BIAM 14.
- Levine, IA. dan Sahoo, D. 2010. Porphyra : Harvesting Gold from the Sea. India. Bangalore : IK Internasional Pvt Ltd.
- Luning, K. 1990. Seaweeds. Their Environment, Biogeography and Ecophysiology. A Wiley Interscience Publication.
- Mohammadi, J., Prakash, RN. 2012. The Histopathologic Effects of *Morus Alba* Leaf Extract on the Pancreas of Diabetic Rats. Turk J Biol 36.
- Masluha, D. 2013. Formulasi *Jelly Drink* Berbasis Rumput Laut (*Euचेuma cottonii*) dan *Spirulina platensis*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Matz, SA. 1962. Food Texture. Westport : The AVI Publishing Co. Inc.
- Molyneux, P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. Songklanakar J. Sci. Technol.
- Muchtadi, TR. dan Sugiyono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mukhopadhyay, S., Singh, M. dan Chatterjee, M. 2000. Vitamin D3 as a Modulator of Cellular antioxidant Defence in Murine Lymphoma. Nutrition Research.
- Myrna. 1994. Edible Coating and Film to Improve Food Quality. USA : Technomic Publishing Co. Inc.
- Nanggiang, D. 2016. Pengaruh Perbandingan Bubur Rumput Laut (*Euचेuma cottonii*) dengan Bubur Sawi (*Brassica juncea*) dan Konsentrasi Ekstrak Daun Suji Terhadap Karakteristik *Mix Vegetable Leather*. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.

- Nurlela, Lani. 2013. Pengaruh Perbandingan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) dengan Tapoika (*Manihot utilissima POHL.*) dan Konsentrasi Telur Terhadap Karakteristik Snack Ubi Jalar. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Perangin-angin, Novita, SM. dan Syarief F. 2013. Analisis Pengaruh *Bid Ask Spread*, *Market Value* dan *Variance Return* Terhadap *Holding Period* Saham Sektor Pertambangan. Jurnal Ekonomi dan Keuangan. Vol. 1 no 3.
- Petlevski, R., M. Slijipcevic, Marijana, H. dan D. Juretic. 2007. Amino Acids in Bilberry Leaf, Chicory Root and Black Mulberry leaf (*Myrtili folium*, *Cichorri radix* et *Mori nigrae folium*). Article. Farmaceutski Glasnik.
- Pokorny, J., N. Yanishierva dan M. Gordon. 2001. Antioksidan in Food. England : Woodhead Publishing Ltd.
- Purnomo, H. 1995. Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan. Jakarta : UI-Press.
- Pramadi, D. 2006. Flavor *Enhancer* dalam Produk Pangan. Food Review.
- Rachmat, R. 1999. Potensi *Algae* Coklat di Indonesia dan Prospek Pemanfaatannya. PraKipnus VII Forum Komunikasi I Ikatan Fikologi Indonesia (IFI).
- Ren, D., H. Noda, H. Amano, T. Nishino dan K. Nishizawa. 1994. Study on Antihypertensive and Hyperlipidemic Effect of Marine Algae. J. Fisheries Sci.
- Restika. 2013. Sumber dan Konstituen Penyusun Minyak dan Lemak serta Keterdapatannya dalam Bahan Baku. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Riansyah, A., Supriadi, A. dan Nopianti, R. 2013. Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam dengan Menggunakan Oven. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Salunkhe, DK. 1976. Storage, Processing and Nutritional Quality of Fruits and Vegetable. USA : Ohio, CRC Press.
- Samsijah. 1992. Pemilihan Tanaman *Mulberry* (*Morus sp.*) yang Sesuai dengan Daerah Sindang Resmi Sukabumi, Jawa Barat. Buletin Penelitian Hutan.
- Santoso, S. 2013. Kesehatan dan Gizi. Jakarta : Rineka Cipta.
- Saparinto, C. dan Hidayati. 2010. Bahan Tambahan Pangan. Yogyakarta : Kanisius.

- Saragih dan Raskita. 2014. Uji Kesukaan Panelis pada Tah Daun Torbangun (*Coleus aboanicus*). E-jurnal WIDYA Kesehatan dan Lingkungan. Vol. 1 No. 1. Institut Teknologi Indonesia.
- Schuster, WH. 1992. Opflon Zen in Eropa, DLG Verlag, Frank Fort-am-Main.
- Setiani, W., T. Sudiarti dan L. Rahmidar. 2013. Preparasi dan Karakteristik *Edible Film* dari *Poliblend* Pati Sukun-Kitosan. Jurnal Valensi.
- Soegiarto, A., Sulistijo, S. Wanda dan M. Hasan. 1985. Rumput Laut (*Algae*) Manfaat, Potensi dan Usaha Budidayanya. Jakarta : Lembaga Oseanografi Nasional-LIPI.
- Soekarto. 1985. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Jakarta : Bharata Karya Aksara
- Southgate DAT. 1976. Determination of Food Carbohydrates. London : Applied Science Publisher Ltd.
- Sudarmadji, S., B., Haryono dan Suhardi. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta : Liberty.
- Sunanto, H. 1997. Budidaya *Mulberry* dan Persuteraan Alam. Yogyakarta : Kanisius.
- Sukawan, UY. 2008. Efek Toksin Monosodium Glutamat (MSG) Pada Binatang. Jurnal Ilmiah. Sutisning.
- Sulaiman, AH. 1995. Kimia Dasar untuk Pertanian. Medan : USU-Press.
- Suntana, A. 2008. *Mulberry* dan Ulat Sutera. <http://acusuntana.blogspot.com/2008/04/budidaya-mulberry.html>.
- Suryanto, Edi. 2012. Fitokimia Antioksidan. Surabaya : Putra Media Nusantara.
- Sutomo, B. 2006. Manfaat Rumput Laut, Cegah Kanker, dan Antioksidan. <http://www.blogspot.com/manfaat-rumput-laut>.
- SWA. 2015. Produksi Rumput Laut *E. cottonii* di Indonesia. <http://swa.co.id/swa/trends/management/ri-produsen-rumput-laut-cottonii-terbesar-di-dunia>.
- Tanikawa, E. 1971. Marine Product in Japan. Tokyo: Koseisha-Koseikaku.
- Taufik, Y. Widiantara, T. dan Garnida, Y. 2016. The Effect of Drying Temperature on the Antioxidant Activity of Black Mulberry Leaf Tea (*Morus Nigra*). Rasayan J. Chem. Vol. 9, No. 4.

- Teddy, S. 2009. Pembuatan Nori Secara Tradisional dari Rumput Laut Jenis *Glacilaria* sp. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Torres, M. 2011. Contribution of Compositional Parameters to the Oxidative Stability of Olive and Walnut Oil Blends. *J America Oil Chemistry Social* Vol. 88.
- Towaha, Juniaty. 2013. Kandungan Senyawa Kimia Pada Daun Teh (*Camellia sinensis*). *Jurnal. Balittri. Sukabumi*.
- Towle, GA. dan O., Christensen. 1973. Pectin. In RL. Whistler (ed.) *Industrial Gum*. New York : Academic Press.
- Ulfah, S. 2017. Optimalisasi Formulasi Minuman Jelly Lidah Buaya (*Aloe vera L.*) dan Daun *Black Mulberry* (*Morus nigra L.*) Menggunakan *Design Expert* Metode *Mixture D-Optimal*. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Unites States Departement of Agriculture. 2012. Taxonomy of *Morus Nigra*. <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=MONI#>. USDA NRCS National Plant Data Team.
- Urbano, MG. dan Goni, I. 2002. Bioavailability of Nutrient in Rats Fed on Edible Seaweeds, Nori (*Porphyra tenera*) and Wakame (*Undaria pinnatifada*) as a Source of Dietary Fibre. *J. Food Chem*.
- Widyaningtyas, M. dan Wahono, HS. 2015. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Hidrokoloid (*Carboxy Methyl, Cellulose, Xanthan Gum* dan Karagenan) Terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Pasta Ubi Jalar Varietas Ase Kuning. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3 No. 2.
- Winarno, FG. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, FG. 1996. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.
- Winarno, FG. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, FG. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Xiren dan Aminah. 2014. Elimination of Seaweed Odour and it's Effect on Antioxidant Activity. *University Kebangsaan Malaysia. Malaysia*.
- Yamamoto, Y. 1990. Nori Seaweed. <http://id.stashtea.com/stash/Nori>
- Zhang, K., Nagahama, T., Ohwaki, H., Ishibashi, Y., Fujita, Y. dan Yamazaki, S. 2004. Analytical Approach to the Discoloration of Edible Laver "Nori" in the Ariake Sea. *Analytical Sciences*.