

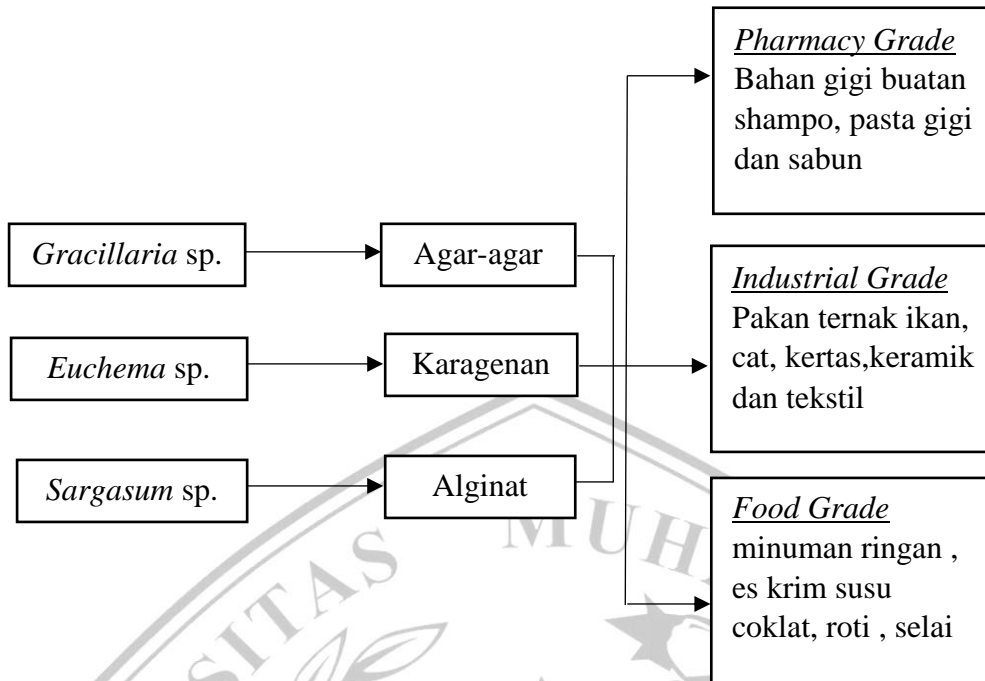
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Eucheuma cottonii, sejenis rumput laut merah (Rhodophyceae), dijuluki *Kappaphycus alvarezii* karena karagenan yang dihasilkannya merupakan komponen dari fraksi kappa-karagenan, menurut Anggadiredja dkk. (2010). Baik dalam perdagangan domestik maupun internasional, istilah regional "cottonii" biasanya lebih dikenal luas. Berdasarkan dari jenis pigmen yang menyusunnya, rumput laut berdasarkan kelasnya diklasifikasikan menjadi empat jenis, yaitu rumput laut hijau (*chloropycae*), rumput laut hijau-biru (*Cyanopychae*), rumput laut coklat (*Phaeopycae*) dan rumput laut merah (*Rhodphycae*). Rumput laut merah dan coklat memiliki habitat yang cukup banyak ditemukan di perairan Indonesia (Winarno, 1990) Anggadiredja dkk. (2010) mengklasifikasikan *Eucheuma cottonii* sebagai berikut:

- Kingdom Plantae
- Divisi Rhodophyta
- Kelas Rhodophyceae
- Ordo Gigartinales
- Famili Solieracea
- Genus *Eucheuma*
- Spesies *Eucheuma cottonii*

Menurut anggadireja dkk. (2008) keanekaragaman jenis rumput laut yang sangat luas, sehingga diperlukan adanya klasifikasi rumput laut berdasarkan hasil produksi dan pemanfaatannya .



Gambar 1. Klasifikasi Rumput Laut dan Hasil Produknya (Salim dkk., 2014)

2.2 Ciri-Ciri dan Habitat *Eucheuma cottonii*

Eucheuma cottonii dicirikan oleh talus silindris yang berwarna hijau cerah, zaitun, dan coklat kemerahan serta memiliki permukaan halus seperti tulang rawan. Untuk melindungi dametangia, cabang talus memiliki ujung tumpul atau runcing yang dilapisi nodul, atau tonjolan, dan duri lunak atau tumpul. Menurut Anggadiredja dkk. (2010), percabangan tidak merata, berselang-seling, dan dapat berupa trikotomi (percabangan tiga kali tiga) atau diktomi (percabangan dua kali dua).

Sinar matahari diperlukan untuk fotosintesis pada rumput laut *Eucheuma cottonii*. Akibatnya, hanya lapisan fotik—kedalaman di mana sinar matahari dapat mencapai—yang cocok untuk pertumbuhan jenis rumput laut ini. Secara umum, *Eucheuma cottonii* tumbuh subur di lingkungan terumbu karang pesisir. Menurut Peranginangin dkk. (2013), ia biasanya menghuni tempat-tempat dengan substrat karang mati, aliran air asin yang stabil, dan sedikit perubahan suhu harian. Ciri-ciri spesies rumput laut *Eucheuma cottonii* ditampilkan dalam gambar :

Gambar2.

Kandungan Kimia Rumput Laut Jenis *Eucheuma cottonii*

Eucheuma cottonii adalah sejenis rumput laut yang dikenal sebagai karagenaofit, yang menghasilkan kompleks polisakarida karagenan. Air panas, yang dapat membentuk gel, dapat digunakan untuk mengekstrak karagenan. Karena rumput laut merupakan anggota kelompok Rhodophyta, yang menghasilkan



florin starch, kemampuannya untuk membentuk gel sangat penting untuk membuat pasta yang enak (Peranginangin dkk., 2013).

Komponen utama rumput laut seringkali berupa lemak, protein, karbohidrat (seperti gula atau gom nabati), dan abu, suatu mineral. Pigmen utama pada rumput laut merah meliputi klorofil a, karoten b, fikoeritrin, dan fikosianin, menurut Soegiarto (1978) dalam Peranginangin dkk. (2013). Spesies, tahap perkembangan (umur), dan kondisi pertumbuhan semuanya dapat memengaruhi susunan kimia rumput laut (Peranginangin dkk., 2013).

Salah satu makanan yang kaya serat dan yodium adalah rumput laut. Rumput laut *Eucheuma cottonii* mengandung serat makanan larut sebesar 10,7 g/100 g dan serat makanan tidak larut sebesar 58,6 g/100 g, menurut Santoso dkk. (2013) dalam Peranginangin dkk. (2013). Pemeriksaan komposisi kimia rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat ditemukan di

Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Rumput Laut Jenis *Eucheuma cottonii*

Komposisi	Jumlah
Air (%)	12,90
Protein (%)	5,12
Lemak (%)	0,13
Karbohidrat (%)	13,38
Serat kasar (%)	1,39
Abu (%)	14,21
Mineral Ca (ppm)	22,39
Mineral Fe (ppm)	0,11
Iodium ($\mu\text{g/g}$)	282,93
Riboflavin (mg/100g)	2,26
Asam Askorbat mg/100g	43
Karaginan (%)	65,75

Sumber : Istini (1986)

2.4 Tanaman Kenikir (*Cosmos Caudatus*)

Tumbuhan kenikir termasuk dalam genus *Cosmos* dan spesies *Cosmos caudatus* dalam famili Asteraceae. Nama Lokal: Ulam Raja (Melayu), Kenikir (Jawa). Tumbuhan kenikir merupakan tumbuhan herba, tingginya 1-2,5 m, dan berumur pendek. Memiliki batang persegi panjang yang sedikit berbulu dengan alur. Memiliki batang tinggi, daun berlawanan yang menyerupai talang, dan daun majemuk ganda atau terbagi yang panjang dan lebarnya 15–25 cm. Daun yang lebih pendek, lebih kecil, dan lebih sedikit terbagi terlihat di dataran tinggi. Tongkol terminal di ketiak daun memiliki tangkai panjang dan berusuk. Delapan bantalan hijau membentuk dasar bunga majemuk, yang menyerupai sisik seperti jerami. Tepi yang memanjang berwarna kemerahan atau keunguan, berbentuk oval terbalik, dan memiliki tiga titik bergerigi. Bunga berbentuk cakram, biseksual, keputihan dengan ujung kuning, dan mengandung benang sari berwarna coklat kehitaman. Mahkota bunga panjangnya 1 cm dan memiliki lima bulir (Stennis dkk., 2005). Anda bisa melihat tanaman kenikir seperti pada Gambar 2.

Gambar 3. Tumbuhan Kenikir (Dokumentasi Pribadi)



Kedudukan tanaman kenikir dan sistematika tumbuhan adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Division : Spermatophyta
Sub Division : Angiospermae
Class : Dicotyledone
Order : Asterales
Family : Asteraceae
Genus : Cosmos
Species : *Cosmos caudatus* H.B.K

(Backer dan Van Den Brik, 2008)

Menurut Bunawan dkk (2014) daun kenikir (*Cosmos caudatus*(L.) H.B.K) mengandung beberapa senyawa seperti *chlorogenic acid*, *neochlorogenic acid*, *cryptochlorogenic acid*, *quercetin 3-O-glikosida*, *quercetin pentose*, *quercetin deoxyl-heksose*, *caffeic*, dan *ferulic acid*. Batari (2007) melaporkan bahwa daun kenikir kering memiliki kadar kaempferol (7,28 mg/100g) dan quercetin (413,57 mg/100g). Daun kenikir mengandung kadar antioksidan yang sangat tinggi, yang

setara dengan sekitar 2400 mg asam askorbat per 100 gram sampel segar, menurut sebuah studi oleh Shui dkk. (2005) yang menggunakan uji "free radical spiking" (menggunakan peralatan HPLC/MS). Karena daun kenikir kaya akan antioksidan dan mineral serta memiliki warna hijau yang lebih pekat daripada klorofil, daun ini dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami untuk nori. Saponin, flavonoid, polifenol, minyak esensial, dan zat bioaktif lainnya juga terdapat dalam tanaman ini. Untuk produk nori, pewarna makanan alami adalah pilihan terbaik karena dapat meniru warna hijau kehitaman unik dari nori. Molekul polar, seperti proantosianidin dalam bentuk dimer hingga heksamer, glikosida kuersetin, dan asam klorogenik, neoklorogenik, dan kriptoklorogenik, telah ditemukan sebagai komponen antioksidan utama.

Pada Juli 2000, sebuah studi tentang jumlah kuersetin dan glikosida kuersetin dalam ekstrak metanol kenikir juga dilakukan di Malaysia. Setelah pengujian dengan ferri tiosianat, asam tiobarbiturat, dan DPPH, komponen-komponen ini menunjukkan aktivitas antioksidan (Israf dkk., 2003).

Tabel 2. Komposisi Kimia Tanaman Kenikir *Cosmos caudatus* 500g/300 ml

Komposisi	Jumlah
-----------	--------

Protein Kasar (%)	21-23
Serat Kasar (%)	5,0
Lemak Kasar (%)	3,0
Kelembaban (%)	3,0
Kalsium (%)	0,8-1,0
Phosporus (%)	0,6-1,0
Nitrogen bebas (%)	49,0
Vitamin A	10 M.I.U
Vitamin D ₃	2.5 M.I.U
Vitamin E	15 g

Sumber : (Faujan *et al*, 2007)

2.5 Nori

Menurut Giury (2006) dalam Teddy (2009), nori adalah produk rumput laut kering alami yang diproduksi dari rumput laut merah (Rhodophyta), sedangkan nori adalah lembaran rumput laut kering atau panggang (Korringa, 1976). Sejak abad kedelapan, nori telah dikonsumsi oleh masyarakat Jepang.

Gambar 4. Lembaran Nori (Teddy, 2009)



Nori Sushi (makisushi), bola nasi (onigiri), dan makanan Jepang lainnya dibungkus dengan nori. Berikut adalah beberapa jenis nori dan aplikasinya:

Yakinori ukuran standar

Untuk menggulung sushi makisush dan temaki, gunakan nori polos.

Yakinori setengah ukuran

Seluruh onigiri dibungkus dengan satu lembar nori ukuran standar yang telah dipotong menjadi dua.

Yakinori sepertiga ukuran

Untuk memudahkan penanganan, satu lembar nori dipotong menjadi tiga bagian dan diletakkan di dasar onigiri.

Okazunori atau Ajitsuke Nori

Potong satu lembar nori ukuran standar menjadi delapan atau dua belas potongan kecil setelah dibumbui dengan garam meja, kecap, gula, atau mirin. Sering dikonsumsi sebagai camilan atau untuk sarapan dengan nasi.

Mominori Ajitsuke

Dirobek menjadi potongan-potongan kecil yang tidak rata, nori dapat dibumbui dengan garam, gula, kecap, atau mirin. Digunakan sebagai hiasan untuk makanan Jepang seperti chirashizushi dan donburi.

Kizaminori Yakinori dapat digunakan sebagai hiasan yang mirip dengan mominori setelah dipotong halus menjadi potongan-potongan seragam.

Aonori

Okonomiyaki, takoyaki, dan yakisoba diberi taburan bubuk nori hijau kasar berukuran 2-3 mm. Aonori, berbeda dengan nori biasa, terbuat dari ganggang hijau spesies *Monostroma* dan *Enteromorpha*, yang banyak dibudidayakan di Teluk Ise.

Tabel 3. Komposisi *Nori* Rumput Laut per 100g

Komposisi	Jumlah
Energi	35 kcal
Karbohidrat	5,11 g
Serat	0,3 g
Lemak	0,28 g
Protein	5,81 g
Vitamin A	260 µg
Vitamin C	39,0 mg
Vitamin D	0 µg
Vitamin E	1,0 mg
Vitamin K	4,0 µg
Thiamine	0,098 mg
Riboflavin	0,446 mg
Niacin	1,470 mg
Folate	146 µg
Kalsium	70 mg
Besi	1,80 mg
Magnesium	2 mg
Fosfor	58 mg
Potassium	356 mg
Sodium	48 mg
Zinc	1,05 mg

Sumber : (USDA, 2018)

2.6 Kandungan Kimia dan Karakteristik Nori

Nori Kandungan Kimia dan Karakteristik Nori Nori adalah makanan yang sangat bergizi. Ia mengandung yodium dan kaya akan vitamin, mineral, dan serat makanan. Seratus gram nori (*P. tenera*) mengandung 66,8 µg vitamin B12, menurut Lee dan Krawinkel (2011). Menurut Miyamoto, Yabuta, Kwak, Enomoto, dan Watanabe (2009), nori kering mengandung 134 µg vitamin B12, sedangkan nori yang dipanggang dan dibumbui mengandung 51,7 µg.

Sifat fisik dan kimia nori yang sudah jadi akan bergantung pada bahan baku yang digunakan dalam pembuatannya. Hasanah (2007) mengekstrak rumput laut merah *Gelidium* sp. dari gandum untuk membuat nori palsu; hasil terbaik adalah nori dengan konsentrasi 5%. Kekuatan tarik ($97,50 \pm 0,02$ kgf/cm²), kerenyahan ($1358,33 \pm 0,02$ gf), ketebalan ($0,215 \pm 0,01$ cm/120 cm²), kadar air (17,64%), dan warna hijau kehitaman adalah sifat fisik dan kimia nori yang diproduksi oleh Hasanah (2007) dengan perlakuan terbaik.

Menurut penelitian Teddy (2009) tentang produksi nori tradisional dari rumput laut *Glacilaria* sp., nori yang diberi perlakuan terbaik memiliki sifat fisik dan kimia sebagai berikut: kadar air (15,20-17,17%), kadar abu (4,36-7,26%), kadar lemak (0,04-0,11%), kadar protein (5,91-6,84%), kadar karbohidrat (70,71-73,51%), dan kekuatan tarik (24,60%). Dalam eksperimennya, Teddy (2009) menggunakan nori komersial sebagai kontrol. Nori komersial memiliki sifat fisik dan kimia sebagai berikut: kadar air (16,09%), kadar abu (5,12%), kadar lemak (0,1%), kadar protein (6,15%), kadar karbohidrat (72,54%), dan kekuatan tarik (30,45%).

Laupatty (2011) meneliti komposisi nutrisi nori yang berasal dari rumput laut *Porphyra*.

2.7 Gliserol Sebagai Plasticizer

Gliserol salah satu jenis alkohol berair adalah gliserol. Gliserol juga dikenal sebagai 1,2,3-propanetriol atau gliserin. Tidak berwarna, tidak berbau, manis, dan kental seperti sirup, gliserol meleleh pada suhu 17,8°C, mendidih pada suhu 290°C, dan larut dalam etanol dan air. Gliserol adalah pelembap umum dalam kosmetik karena bersifat higroskopis, artinya menyerap air dari udara. Semua lemak dan minyak nabati dan hewani mengandung gliserol dalam bentuk ester, atau gliserida (Ningsih, 2015). Salah satu plasticizer hidrofilik yang menambahkan sifat polar dan mudah larut dalam air adalah gliserol (Huri dan Nisa, 2014 dalam Ningsih, 2015).

Campuran lemak nabati dan hewani mengandung gliserol. Dalam bentuk bebasnya, gliserol jarang ditemukan. Meskipun demikian, gliserol biasanya ditemukan sebagai trigliserida yang dikombinasikan dengan beberapa asam lemak, termasuk

asam laurat, asam stearat, asam palmitat, dan lemak tertentu. Dibandingkan dengan beberapa lemak hewan seperti lemak sapi dan lemak babi, beberapa minyak dari kelapa, sawit, kapuk, rapeseed, dan zaitun menghasilkan lebih banyak gliserol. Menurut ilmu pengetahuan, semua jenis tumbuhan dan hewan mengandung gliserol sebagai trigliserida dalam bentuk lipid seperti sefalin dan lesitin (Mirzayanti, 2013).

Plastisizer berfungsi untuk meningkatkan elastisitas dengan mengurangi derajat ikatan hidrogen dan meningkatkan jarak antar molekul dari polimer. Syarat plastisizer yang digunakan sebagai zat pelembut adalah stabil (inert), yaitu tidak terdegradasi oleh panas dan cahaya, tidak merubah warna polimer dan tidak menyebabkan korosi. Salah satu jenis plasticizer yang banyak digunakan selama ini adalah gliserol. Gliserol cukup efektif digunakan untuk meningkatkan sifat plastis film karena memiliki berat molekul yang kecil (Huri dan Fitri, 2014).

