

KARAKTERISTIK KUALITAS KARAGINAN DARI RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii* DENGAN PERLAKUAN BLEACHING YANG BERBEDA : Kajian Kualitas Organoleptik dan Proksimat

QUALITY CHARACTERISTIC OF CARRAGEENAN SEAWEED KAPPAPHYCUS ALVAREZII WITH DIFFERENT BLEACHING TREATMENT: QUALITY ASSESSMENT OF ORGANOLEPTIC AND PROXIMATE

Irma Suryani¹, Sri Waluyo², Mahrus Ali³

¹Mahasiswa Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Dosen Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

³Dosen Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

✉ komunikasi penulis, e-mail: suryani_irma58@yahoo.com

Naskah ini diterima pada 18 Agustus 2015; revisi pada 25 September 2015;
disetujui untuk dipublikasikan pada 5 Oktober 2015

ABSTRACT

This research was aimed to determine the effect of bleaching method at different bleaching places and type of water soaking toward the quality of seaweed. This research uses a randomized factorial design. It consists of 2 factors; which are type of bleaching place and type of soaking. At the first factor, there are two levels, namely the level of sea water and fresh water. On the second factor there are two levels, namely the level of land soaking and sea soaking. The results of the research showed that the bleaching treatment at sea with the type of sea water soaking was the best treatment based on several parameters: by Proximate, Organoleptic, and bleaching treatments with different soaking.

Keywords: *Kappaphycus alvarezii*, carrageenan, organoleptic, proximate.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh perlakuan *bleaching* (pemucatan) pada tempat yang berbeda dengan jenis perendaman terhadap kualitas rumput laut dan mengetahui perlakuan terbaik pada kualitas karaginan yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial dalam acak kelompok. Rancangan ini terdapat 2 faktor perlakuan yaitu faktor jenis *bleaching* dan faktor tempat perendaman. Pada faktor pertama terdapat 2 level yaitu air laut dan air tawar. Pada faktor kedua terdapat 2 level yaitu tempat perendaman darat dan tempat perendaman laut. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *bleaching* di laut dengan jenis perendaman air laut merupakan perlakuan terbaik dari beberapa parameter yaitu uji proksimat, organoleptik, dan kualitas media selama *bleaching*.

Kata Kunci: *Kappaphycus alvarezii*, karaginan, organoleptik, uji proksimat.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terdiri dari berbagai kepulauan. Masyarakat mengembangkan potensi yang ada di daerahnya. Salah satu potensi yang ada pada perairan Indonesia adalah hasil budidaya tanaman rumput laut. Luas indikatif lahan yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya komoditas rumput laut Indonesia mencapai 769.452 ha. Secara efektif pemanfaatannya baru sekitar 50% atau seluas 384.733 ha. Indonesia memiliki

kurang lebih 555 jenis rumput laut dari beragam jenis rumput laut tersebut yang banyak terdapat di perairan Indonesia adalah *gracilaria*, *gelidium*, *eucheuma*, *hypnea*, *sargasum* dan *tubrinaria*. Rumput laut yang dibudidayakan, dikembangkan dan diperdagangkan secara luas di Indonesia adalah jenis karaginofit, (di antaranya *Eucheuma spinosium*, *Eucheuma edule*, *Eucheuma serra*, *Eucheuma cottonii*, dan *Eucheuma spp*), yang merupakan bahan baku berbagai industri karena merupakan sumber keraginan (Sahat, 2013).

Setiap jenis rumput laut mempunyai pigmen yang spesifik dengan komposisi yang berbeda. Salah satu proses yang penting dalam penanganan pasca panen rumput laut adalah *bleaching*, yakni proses pemucatan atau penghilangan pigmen yang ada dalam rumput laut. Pigmen akan hilang dan warna rumput laut akan menjadi putih apabila prosesnya berlangsung dengan baik. Rumput laut yang berwarna hitam, akan sangat sulit untuk diterima karena akan memengaruhi warna pada tepung karaginan yang dihasilkan, sehingga perlu adanya teknik pemucatan (*bleaching*) agar tepung karaginan yang dihasilkan dapat diterima oleh konsumen (KPAD, 2013).

Teknik *bleaching* yang diharapkan adalah yang lebih murah dan tidak meninggalkan residu. Teknik *bleaching* yang lazim digunakan untuk menghilangkan pigmen yaitu dengan menggunakan teknik pengovenan (dibungkus rapat dalam karung). *Bleaching* pada penelitian ini dilakukan pada dua tempat yang berbeda, yakni di darat dan di laut. Selain itu, *bleaching* juga menggunakan dua jenis air perendaman yaitu air tawar dan air laut. Metode yang dilakukan yakni rumput laut dibungkus dengan karung/terpal selama 2-3 hari. Perlakuan *bleaching* pada tempat yang berbeda dengan jenis perendaman akan menentukan hasil dari karakteristik kualitas karaginan yang dihasilkan. Selama ini *bleaching* yang dilakukan para petani menggunakan basa kuat antara lain kaporit dan kapur. Penggunaan basa pada proses *bleaching* memerlukan dana yang lebih mahal dan menyisahkan residu yang membahayakan lingkungan.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2014-Maret 2015. Penelitian terdiri dari dua tahap yaitu penelitian lapang dan dilanjutkan dengan analisis laboratorium. Lokasi penelitian lapang di Desa Ketapang Lampung Selatan, sedangkan analisis laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan, karung, plastik, para-para, tali, *thermometer*, *stop watch*, ember, pisau,

blender, panci, kompor gas, kasa, desikator, cawan porselen, *water bath*, oven, pH meter, mesh, *beaker glass*, labu *elemeyer*, labu kyldahl, labu didih, gelas ukur, *rheometer*, *stiller*, *viscometers haake*, dan tanur. Bahan utama yang digunakan yaitu rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* dari Desa Ketapang Lampung Selatan. Bahan tambahan yang digunakan yaitu air tawar, air laut, kapur, alkohol, aquades, alkali, NaOH 0,3 M, alkohol 96%, dan H_2SO_4 .

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial dalam acak kelompok (RAK). Rancangan ini terdapat 2 faktor perlakuan yaitu faktor jenis *bleaching* dan faktor tempat perendaman. Pada faktor pertama terdapat 2 level yaitu air laut dan air tawar. Pada faktor kedua terdapat faktor 2 level yaitu tempat perendaman darat dan tempat perendaman laut. Penelitian dilakukan menggunakan lima kali ulangan, didapat 20 kombinasi satuan percobaan. RAK digunakan untuk analisis proksimat yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Analisis data dilakukan menggunakan program statistik SAS.

Penelitian ini menggunakan tempat *bleaching* yang berbeda dengan jenis perendaman yang berbeda. Tempat *bleaching* di darat dan di laut. Beberapa jenis larutan yang digunakan untuk membantu dalam proses *bleaching* dalam penelitian, yakni air tawar dan air laut. Proses *bleaching* dilakukan mulai dari pemanenan dan penimbangan sampel penelitian. Rumput laut ditimbang seberat 200.000 gram. Sampel yang telah ditimbang diwadahi ember sebelum selanjutnya diproses.

Prosedur dari penelitian selanjutnya bahan baku pembuatan karaginan yaitu rumput laut kering jenis *Kappaphycus alvarezii* yang telah direndam ± 24 jam lalu dicuci hingga bersih dan dikecilkan ukurannya. Rumput laut yang telah dikecilkan ukurannya kemudian diblender hingga halus. Kemudian rumput laut yang telah halus ditambahkan dengan NaOH 0,3 M dengan rasio padatan dan pelarut 1:30. Pengkstraksi rumput laut dilakukan selama 2 jam pada suhu $90^\circ C$ dilengkapi *thermometer* sebagai pengatur suhu. Hasil ekstraksi disaring menggunakan 50 mesh dipisahkan dari filtrat dan kotoran. Penyaringan dilakukan dalam keadaan panas untuk

menghindari pembentukan gel sehingga diperoleh cairan bening berwarna kuning kecoklatan. Pemisahan karaginan dari air untuk mendapatkan filtrat yang diendapkan dengan *ethanol absolute* teknis sebanyak 2 kali jumlah filtratnya dan didiamkan ± 24 jam. Pemisahan endapan dikeringkan dengan oven 110°C selama ± 4 jam. Kemudian masing-masing perlakuan dilakukan pengukuran dengan parameter pengamatan sebagai berikut :

1. Pengamatan selama *bleaching*

Parameter pengamatan kualitas air dilakukan untuk mengetahui suhu ($^{\circ}\text{C}$). Suhu air berperan penting dalam proses fotosintesis, di mana semakin tinggi intensitas matahari dan semakin optimum kondisi suhu, maka akan semakin nyata hasil fotosintesisnya.

2. Organoleptik

Analisa uji organoleptik menunjukkan bahwa perlakuan terhadap tingkat penilaian panelis pada parameter kenampakan, bau, dan tekstur. Uji organoleptik menggunakan panelis pada parameter kenampakan, bau, dan tekstur. Menurut SNI 01-2346-2006, panelis non standar uji organoleptik sebanyak 30 panelis yang diminta menuliskan parameter kenampakan, bau, dan tekstur dari hasil ekstraksi rumput laut.

3. Uji Proksimat

Uji proksimat digunakan untuk mengidentifikasi kandungan dari suatu bahan untuk dianalisis sifat kimia karaginan yakni, kadar protein, kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, kadar lemak dengan lima kali pengulangan (AOAC, 1995).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengamatan Selama *Bleaching*

Pengukuran kualitas media selama *bleaching* antara lain suhu ($^{\circ}\text{C}$). Suhu pada perlakuan T_1A_1 , T_1A_2 , T_2A_1 , dan T_2A_2 tidak jauh berbeda.

Tabel 1. Kualitas Media selama *Bleaching*

Parameter suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Perlakuan <i>Bleaching</i>	
	di darat ($^{\circ}\text{C}$)	di laut ($^{\circ}\text{C}$)
Pagi	28-32	29-31
Siang	31-34	29-32
Sore	28-29	26-27

Rentang suhu di perairan Ketapang lokasi penanganan pascapanen rumput laut di laut berkisar antara $26-32^{\circ}\text{C}$ dan suhu di darat berkisar antara $28-34^{\circ}\text{C}$ (Tabel 3). Pada penelitian ini, suhu perairan laut sesuai dengan suhu optimum mencapai standar SNI 7579.2:2010 yaitu kisaran $26-32^{\circ}\text{C}$, kecuali suhu pengamatan pada siang hari di darat menunjukkan suhu yang melebihi batas standar. Hal ini diduga karena musim yang terjadi pada bulan september tidak menentu akibat cuaca yang sering berubah, akan tetapi masih dapat diterima karena tidak jauh berbeda. Suhu yang sesuai pada media selama *bleaching* yaitu ketika musim hujan dibandingkan dengan musim kemarau (Sumidi, 2014).

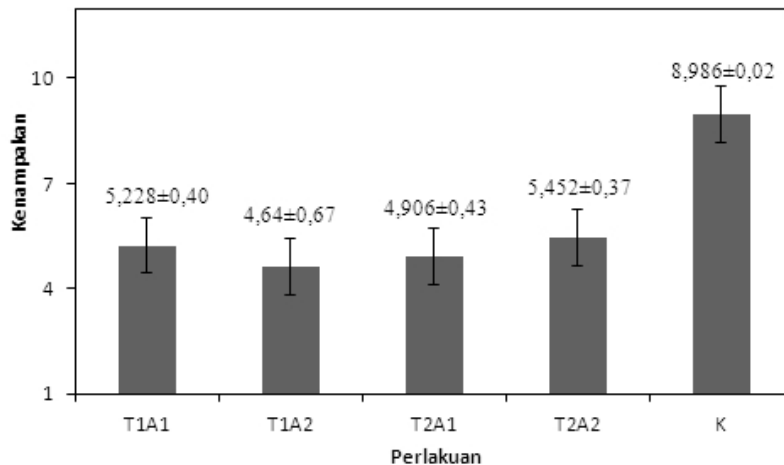
3.2 Organoleptik

Penentuan mutu bahan makanan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor di antaranya penampakan, bau, dan tekstur. Menurut SNI (01-2346-2006), uji organoleptik dilakukan oleh panelis non standar yaitu 30 orang. Penilaian sensori tepung karaginan *Kappaphycus alvarezii* dapat diaplikasikan menjadi skala numerik agar mempermudah untuk analisa statistik.

A. Kenampakan

Rentang nilai kenampakan dimulai dari 1, 3, 5, 7, dan 9 dengan kriteria nilai yaitu: nilai 1 kotor dan sangat kusam, nilai 3 kotor dan warna coklat kemerah-merahan, nilai 5 kurang bersih dan warna coklat kekuning-kuningan tidak merata, nilai 7 kurang bersih dan warna putih kekuning-kuningan merata, dan nilai 9 bersih dan warna putih merata. Rentang nilai rata-rata organoleptik terhadap kenampakan dari penelitian ini berkisar antara 4,64-5,452 dengan nilai kontrol kenampakan 8,986 (Gambar 1).

Hasil skor tertinggi pada perlakuan T_2A_2 yaitu $5,452 \pm 0,37$. Nilai kenampakan karaginan terbaik berada di antara nilai 5 dan 7 tetapi lebih mendekati angka 5 dengan spesifikasi kenampakan karaginan kurang bersih dan warna coklat kekuning-kuningan tidak merata. Sedangkan untuk kontrol, nilai kenampakan karaginan yaitu 8,986 mendekati nilai 9 yaitu bersih dan warna putih merata. Hasil nilai perlakuan dan kontrol berbeda karena pada



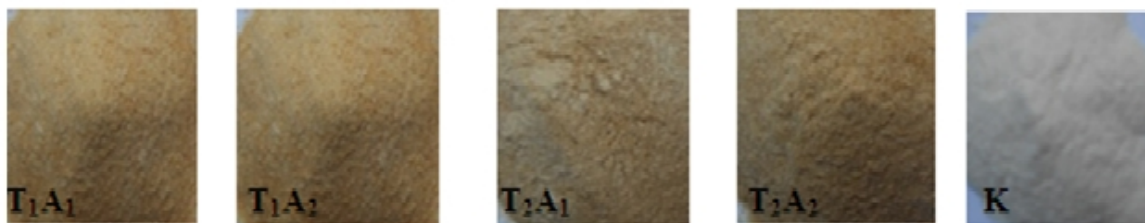
Gambar 1. Uji kenampakan dari tepung karaginan

perlakuan T_1A_1 , T_1A_2 , T_2A_1 , dan T_2A_2 tidak menggunakan bahan pemutih seperti kapur dan kapur untuk *bleaching* yang digunakan dalam bahan kontrol. Hasil kenampakan dari tepung karaginan pada Gambar 2.

B. Bau

Rentang nilai bau dimulai dari 1, 3, 5, 7, dan 9 dengan kriteria nilai yaitu: nilai 1 amis, nilai 3 agak bau amis, nilai 5 bau spesifik berkurang, nilai 7 spesifik berkurang, dan nilai 9 spesifik rumput

laut. Rentang nilai rata-rata organoleptik terhadap bau dari penelitian ini berkisar antara 4,56-5,092 dengan nilai bau untuk kontrol 5,56 (Gambar 3). Perbandingan hasil nilai penelitian dengan kontrol bahan di pasaran tidak jauh berbeda yaitu bau spesifik berkurang. Hasil nilai tertinggi pada perlakuan T_1A_1 yaitu 5,092±0,51. Hal ini diduga karena perlakuan di darat lebih lembab dengan suhu 28–34°C dan penyerapan sinar matahari serta nutrisi yang kurang optimal.

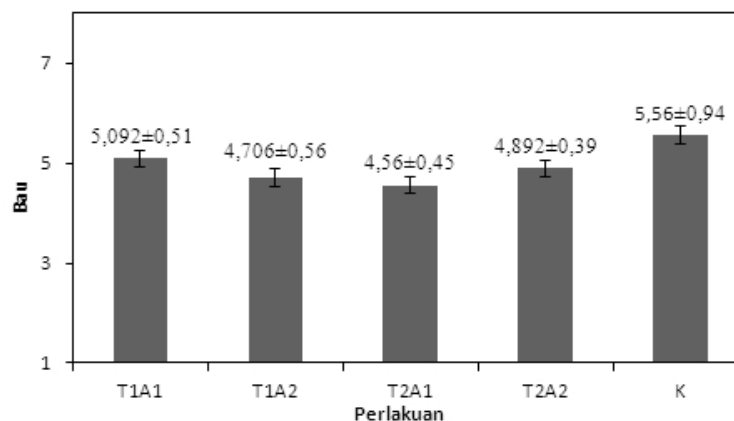


Gambar 2. Warna tepung karaginan hasil semua perlakuan

Ket:

T_1A_1 : Di darat dengan air tawar; T_2A_1 : Di laut dengan air tawar; T_1A_2 : Di darat dengan air laut;

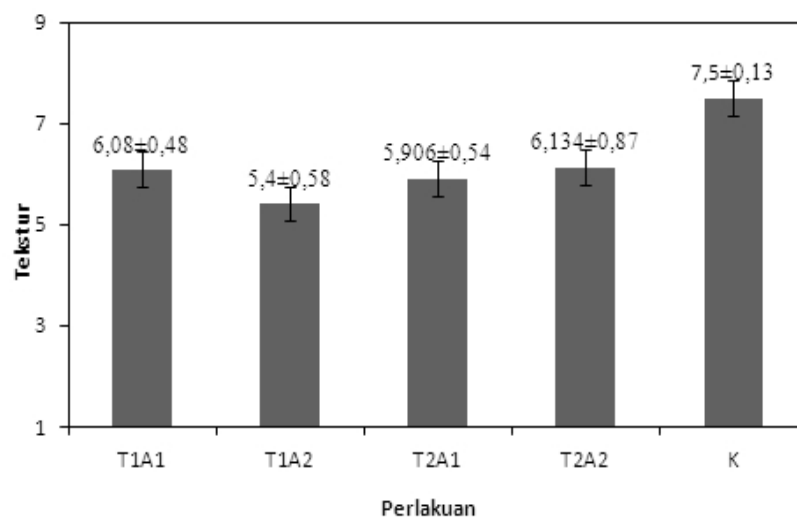
T_2A_2 : Di laut dengan air laut; K : Kontrol



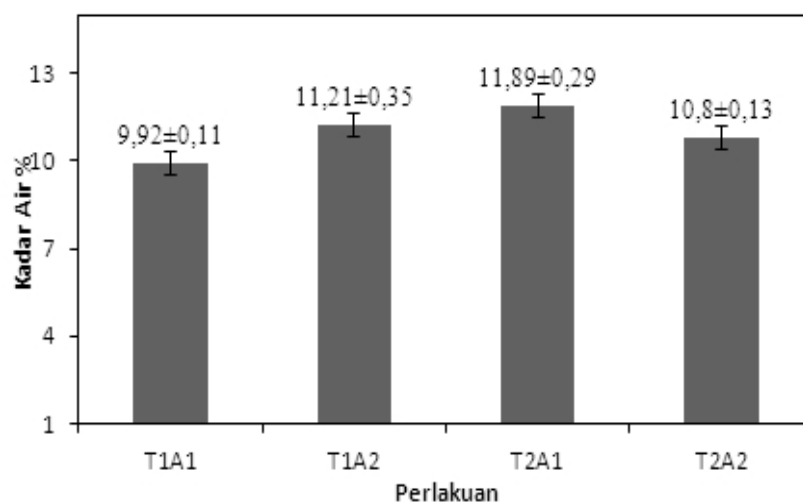
Gambar 3. Uji bau dari tepung karaginan

C. Tekstur

Rentang nilai tekstur dimulai dari 1, 3, 5, 7, dan 9 dengan kriteria nilai yaitu: nilai 1 kasar dan lembab, nilai 3 yaitu kasar dan cukup kering, nilai 5 yaitu agak kasar dan cukup kering, nilai 7 halus dan cukup kering, dan nilai 9 sangat halus dan kering. Rentang nilai rata-rata organoleptik terhadap tekstur dari penelitian ini berkisar antara 5,4-6,134 (Gambar 4). Hasil nilai tertinggi pada perlakuan T_2A_2 yaitu 6,134 dengan nilai kontrol 7,5. Rentang nilai yang diujikan antara 1, 3, 5, 7, dan 9. Perbandingan hasil nilai penelitian dengan kontrol bahan di pasaran tidak jauh berbeda yaitu spesifikasi tekstur karaginan halus dan cukup kering. Penentuan nilai tekstur bergantung pada ukuran mesh yang digunakan, semakin kecil mesh yang digunakan akan membuat tekstur yang semakin halus.



Gambar 4. Uji tekstur dari tepung karaginan



Gambar 5. Kadar air tepung karaginan

3. Uji Proksimat

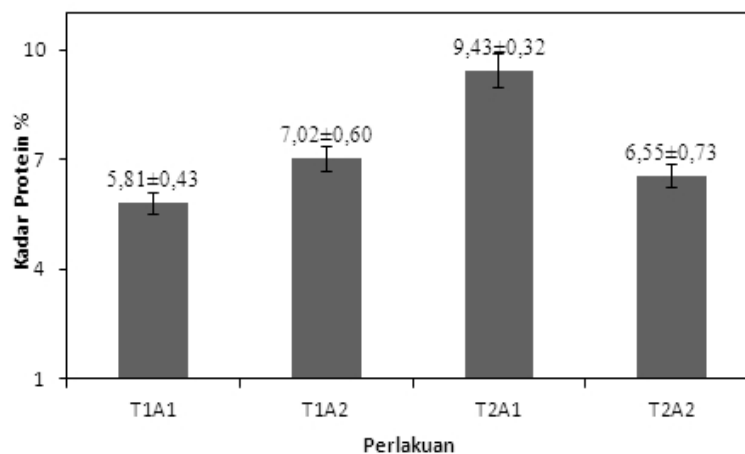
A. Kadar air

Rentang kadar air tepung karaginan berkisar antara 9,92-11,98% (Gambar 5). Kadar air terendah adalah perlakuan T_1A_1 yaitu sebesar 9,92%. Sedangkan kadar air tertinggi adalah perlakuan T_2A_1 yaitu sebesar 11,98%. Kadar air tepung karaginan yang dihasilkan dalam penelitian ini semua perlakuan masih memenuhi kisaran standar mutu karaginan yang ditetapkan oleh FAO yaitu maksimum 12%. Kandungan air dalam bahan makanan mempunyai daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba dalam jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya (Winarno, 1991).

B. Kadar Protein

Rentang kadar protein tepung karaginan berkisar antara 5,81–9,43 % (Gambar 6). Kadar protein terendah adalah perlakuan T_1A_1 yaitu sebesar 5,81%. Sedangkan kadar air tertinggi adalah perlakuan T_2A_1 yaitu sebesar 9,43%. Kadar protein tepung karaginan yang dihasilkan dalam penelitian ini pada semua perlakuan sesuai dengan pernyataan Winarno (1990) dalam Patria (2008), bahwa kadar protein antara 5-25%.

kedua faktor berpengaruh terhadap nilai kadar abu karena menurut Warkoyo (2007) kandungan mineral total dalam bahan pangan dapat diperkirakan sebagai kandungan abu yang merupakan residu anorganik yang tersisa setelah bahan-bahan organik terbakar habis, semakin banyak kandungan mineralnya maka kadar abu menjadi tinggi begitu juga sebaliknya apabila kandungan mineral sedikit maka kadar abu bahan juga sedikit.



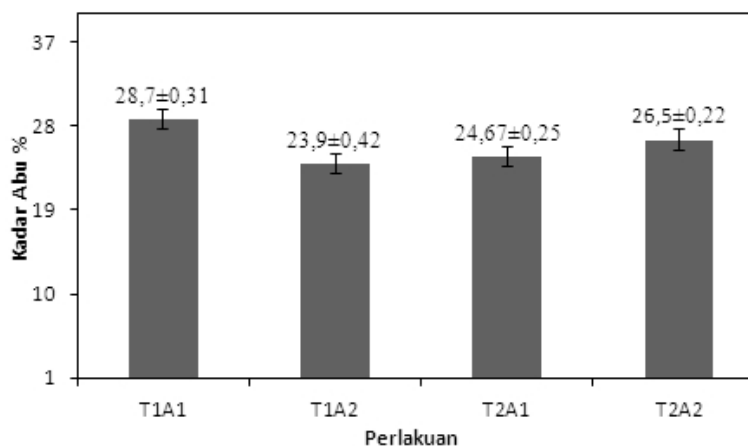
Gambar 6. Kadar Protein tepung karaginan

C. Kadar Abu

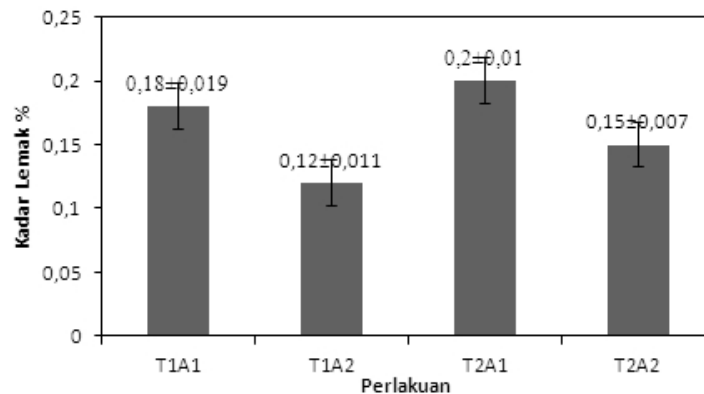
Kandungan kadar abu Rentang kadar abu tepung karaginan berkisar antara 23,9–28,7 % (Gambar 7). Kadar abu terendah adalah perlakuan T_1A_2 yaitu sebesar 23,9%. Sedangkan kadar abu tertinggi adalah perlakuan T_1A_1 yaitu sebesar 28,7%. Kadar abu tepung karaginan yang dihasilkan dalam penelitian ini masih dalam batas digunakan karena memenuhi standar FAO kadar abu yaitu antara 15-40 %. Faktor tempat dan faktor jenis perendaman, serta interaksi antara

D. Kadar Lemak

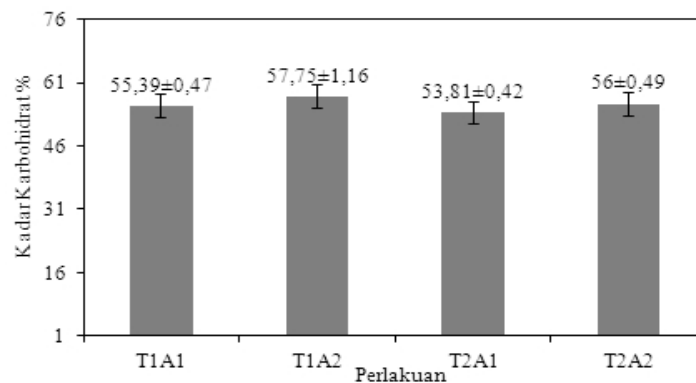
Kandungan lemak dari rumput laut sangat rendah yaitu kurang dari 1 %, sehingga rumput laut aman dikonsumsi dalam jumlah banyak. Rentang kadar lemak tepung karaginan berkisar antara 0,12-0,2 % (Gambar 8). Kadar lemak terendah adalah perlakuan T_1A_2 yaitu sebesar 0,12%. Sedangkan kadar lemak tertinggi adalah perlakuan T_1A_1 yaitu sebesar 0,2%. Kadar lemak tepung karaginan yang dihasilkan dalam penelitian ini sesuai dengan pernyataan



Gambar 7. Kadar abu tepung karaginan



Gambar 8. Kadar lemak tepung karaginan



Gambar 9. Kadar karbohidrat tepung karaginan

(Winarno, 1990 dalam Patria, 2008), bahwa kadar lemak tepung karaginan berkisar antara 0,2-3,8%.

E. Kadar Karbohidrat

Rentang kadar karbohidrat tepung karaginan berkisar antara 53,81-57,75 % (Gambar 9). Kadar karbohidrat terendah adalah perlakuan T_{2A_1} yaitu sebesar 53,81%. Sedangkan kadar karbohidrat tertinggi adalah perlakuan T_{1A_2} yaitu sebesar 57,75%. Kadar karbohidrat tepung karaginan yang dihasilkan dalam penelitian ini sesuai dengan pernyataan (Pektifabrik, 1978 dalam Yasita, 2009), bahwa kadar karbohidrat maksimal 35-74%.

4. Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik didasarkan pada hasil perhitungan kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar lemak, kadar karbohidrat, organoleptik kenampakan, organoleptik bau, dan organoleptik tekstur yang paling tinggi. Hasil perhitungan menggunakan metode indeks efektivitas (*effectiveness index*) (De Garmo *et al.*, 1994 dalam Diniyah, 2012) diketahui bahwa perlakuan terbaik diperoleh dari perlakuan T_{2A_2} .

Hasil penelitian dibandingkan dengan penelusuran pustaka menunjukkan bahwa hasil yang didapat memenuhi standar minimum yang

Tabel 2. Perbandingan perlakuan terbaik dengan literatur

No.	Parameter	Perlakuan Terbaik	Pembandingan
1.	Kadar Air	9,92 %	Maks. 12 % ^(a)
2.	Kadar Protein	5,81 %	2,80 % ^(a)
3.	Kadar Abu	23,9 %	15-40 % ^(a)
4.	Kadar Lemak	0,2 %	1,7 % ^(a)
5.	Kadar Karbohidrat	53,81 %	Maks. 68,48% ^(a)
6.	Organoleptik Kenampakan	Kenampakan karaginan kurang bersih dan warna coklat kekuning-kuningan tidak merata.	Kenampakan bersih dan warna putih merata ^(b)
7.	Organoleptik Bau	Bau spesifik berkurang	Bau spesifik berkurang ^(b)
8.	Organoleptik Tekstur	Tekstur karaginan halus dan cukup kering	Tekstur karaginan halus dan cukup kering ^(b)

telah ditetapkan. Hasil ini dapat dijadikan rujukan oleh petani rumput laut dalam proses pengolahan rumput laut.

Sedangkan perlakuan terburuk diperoleh dari perlakuan T_1A_2 . Penentuan perlakuan terbaik yang disajikan perlu dilakukan perbandingan dari pengamatan dengan standar pengamatan yang telah diterapkan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan :

1. Proses *bleaching* dengan menggunakan media rendam air laut lebih baik dari media rendam air tawar, sedangkan tempat perendaman selama *bleaching* lebih baik dilakukan di laut.
2. Kualitas karaginan yang terbaik berdasarkan pengukuran Index Efektifitas de Garmo hasil parameter yang diukur dalam penelitian ini pada perlakuan T_2A_2 (*bleaching* di laut dengan media rendam air laut).
3. Pengaruh interaksi faktor tempat dan faktor jenis perendaman berdasarkan hasil analisis ragam yaitu parameter kadar air, kadar protein, dan kadar lemak.

4.2 Saran

1. Untuk mendapatkan kualitas karaginan yang sesuai standar yang ditetapkan, perlakuan *bleaching* disarankan dilakukan di laut dengan menggunakan air laut.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap perbedaan musim. memuat hal-hal penting dari hasil penelitian dan kontribusinya untuk mengatasi masalah serta saran yang diperlukan untuk arah perekayasaan dan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC [Association of Official Analytical Chemists]. 1995. *Official Methods of Analysis is the Association of Official Analytical and Chemists*. Washington.

Diniyah, Nurud., Wijanarko, S. B. dan Purnomo, H. 2012. Teknologi Pengolahan Gula Coklat Cair Nira Siwalan (*Borrassus flabellifer* L). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 23 (1).

KPAD [Kantor Perpustakaan, Arsip dan Dokumentasi]. 2013. *Penanganan Pasca Panen Rumput Laut*. Nunuan.

Sahat, H. J. 2013. *Rumput laut Indonesia*. Gedung Utama Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. Jakarta.

SNI [Standar Nasional Indonesia], 2006. *Petunjuk pengujian Organoleptik dan Sensori*. Badan Standarisasi Indonesia. Jakarta.

SNI [Standar Nasional Indonesia], 2010. *Produksi Rumput Laut Kotoni (Eucheuma cottonii) Bagian 1:Metode Lepas Dasar*. Badan Standarisasi Indonesia. Jakarta.

Sumidi. 2014. Pascapanen Rumput Laut. *Komunikasi langsung Petani Ketapang Lampung Selatan*. 28 September 2014.

Patria, A. 2008. Pemanfaatan Karaginan dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* pada Pembuatan Dodol Kentang. *Skripsi Institut Pertanian Bogor*. Bogor. Hlm. 3-5.

Yasita, D. dan Rachmawati, I. D. 2009. Optimasi Proses Ekstraksi Pada Pembuatan Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* untuk Mencapai Foodgrade. *Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Program Studi Kimia*, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura.

Winarno, F. G. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal 10-17.

Warkoyo. 2007. Studi Ekstraksi Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii* (Kajian Jenis Larutan Perendam dan Lama Perendaman). Vol. 14. No. 1. Th. 2007.