# PIAGAM
## PENGHARGAAN

TERIMA KASIH

diberikan kepada:

*Dr. Ir. Grace Sanger M.Si.*

sebagai

*"Penelaah Naskah"*

dengan judul "**Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Kualitas Alginat yang Diperoleh dari Rumput Laut *Sargassum muticum***" pada Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, Volume 22, Nomor 1, Bulan April 2019

Bogor, 06 Mei 2019
Ketua Redaksi JPHPI

Prof. Dr. Ir. Nurjanah, MS
NIP. 19591013 198601 2002

jurnal; pengolahan; perikanan; perairan; seaweed; pascapanen

Register Login

JURNAL PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN INDONESIA
Indonesian Fisheries Processing Journal
ISSN: 2303-2111 E-ISSN: 2354-886x Accreditted Decree Number 85/M/KPT/2020

About Focus and Scope Editorial Team Reviewer Publication Ethics

Current Archives Announcements Citedness in Scopus

Manuscript Submission Fee Statement of Originality and Agreement from Author

Search



# Vol. 22 No. 1 (2019): Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan

**Published:** 2019-04-30

## Articles

**Hydroxyapatite Production from Cuttlebone as Bone Scaffold Material Preparations**

Krisman Umbu Henggu, Bustami Ibrahim, Pipih Suptijah

1-13

PDF

**Feasibility Study of The Small and Medium-Sized Enterprises Fisheries Processing Unit and Their Mackerel Tuna Pindang Product in Banyuwangi**

Dian Anggraeni, Nurjanah Nurjanah, Diah Asih Asmara, Taufik Hidayat

14-23

PDF

**Effects of Liquid Smoke Concentrations on The Characteristics of Smoked Cuttelfish**

Indah Widiastuti, Herpandi Herpandi, Muhammad Ridho, Nafa Ya'la Arrahmi

24-32

PDF

**DNA Mini-Barcodes as A Molecular Marker for Various Hairtail Fish Products Traceability**

Asadatun Abdullah, Mala Nurilmala, Kinanti Permata Sitaresmi
33-40

PDF

**The Quality Changes of Milkfish (Chanos chanos Forsk.) as Influenced by Different Heat Processing Methods**

Eko Nurcahya Dewi, Lukita Purnamayati, Retno Ayu Kurniasih
41-49

PDF

**Anticancer Activity of Spirulina Cultivated in Walne and Organic Media**

Putriana Sari Sirait, Iriani Setyaningsih, Kustiariyah Tarman
50-59

PDF

**Characteristics of Daggertooth Pike Conger Fish (Muraenesox cinerus) as Raw Material for Diversification Products Development**

Untung Trimo Laksono, Tati Nurhayati, Pipih Suptijah, Nani Nur'aenah, Teguh Setyo Nugroho
60-70

PDF

**Biofilm Density on the Electrode is Positively Correlated with the Bioelectricity of the Microbial Fuel Cell of Fisheries Wastewater**

Bustami Ibrahim, Uju Uju, Alvindo Chrisna Mukti
71-79

PDF

**Antibacterial Effects of Chitosan Monosaccharides Complex on Pathogens in Snakehead Fish Surimi as Food Matrix Model**

Shanti Dwita Lestari, Ace Baehaki, Reny Meliza
80-88

PDF

**Microbiological and Chemical Characteristics of Smoked Tuna**

Meigy Nelce Mailoa, Edir Lokollo, Dessyre Marlen Nendissa, Pavita Indriani Harsono
89-99

PDF

**Supplementation of Skipjack Roe Protein Concentrate (RPC) Into Breastfeeding Complimentary Foods**

Frets Jonas Rieuwpassa, Joko Santoso, Wini Trilaksani

100-110

PDF

**Protein Fortification in Melarat Crackers with Protein Hidrolyzate Flour of Tilapia (Oreochromis niloticus) Meat**

Junianto Junianto, Alexander M.A. Khan, Iis Rostini

111-118

PDF

**Characteristics of Peel Off Gel Mask From Seaweed (Eucheuma cottonii) Porridge**

Novi Luthfiyana, Nurhikma Nurhikma, Taufik Hidayat

119-127

PDF

**Handling Time Difference of Weight, Proximate Composition, and Amino Acid on Steamed Crab**

Ruddy Suwandi, Nurjanah Nurjanah, Santri Maharani

128-135

PDF

**Physicochemical Characteristics of Carrageenan Based on Different Harvesting Times From Bontang Coastal, East Kalimantan**

Andi Noor Asikin, Indrati Kusumaningrum

136-142

PDF

**The Utilization of Seaweed Eucheuma cottonii in the Production of Antiseptic Soap**

Ace Baehaki, Shanti Dwita Lestari, Dica Fusva Hildianti

143-154

PDF

**The Exploration Potency of Bioactive Compounds of Leaves Extract Nipah (Nypa Fruticans Wurmb) from The Coast of West Aceh as Antioxidant**

Mohamad Gazali, Hayatun Nufus, Nurjanah Nurjanah, Zuriat Zuriat

155-163

PDF

### Optimization of Extraction Temperature on The Quality of Alginate from Seaweed Sargassum muticum

Rizqi Wahyu Herdianto, Amir Husni

164-173

PDF

### Effect of Pectin on the Characteristics of Edible Film from Skin Gelatin of Red Snapper (Lutjanus argentimaculatus)

Rahmi Nurdiani, Hefti Salis Yufidasari, Joys Sandralina Sherani

174-186

PDF

### Characterization of the oil from the abdomen part of smoked catfish (Pangasius hypophthalmus) processing by-product

Dewi Fortuna Ayu, Andarini Diharmi, Akhyar Ali

187-197

PDF

SERTIFIKAT

Kementerian Riset dan Teknologi/
Badan Riset dan Inovasi Nasional

RISTEK-BRIN

Petikan dari Keputusan Menteri Riset dan Teknologi/
Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional
Nomor 85/M/KPT/2020
Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode I Tahun 2020
Nama Jurnal Ilmiah

**Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia**

E-ISSN: 2354886X

Penerbit: Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

Ditetapkan sebagai Jurnal Ilmiah

TERAKREDITASI PERINGKAT 2

Akreditasi Berlaku selama 5 (lima) Tahun, yaitu
Volume 22 Nomor 3 Tahun 2019 sampai Volume 27 Nomor 1 Tahun 2024

Jakarta, 01 April 2020

Menteri Riset dan Teknologi/
Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional
Republik Indonesia,

Bambang P. S. Brodjonegoro

# OPTIMASI SUHU EKSTRAKSI TERHADAP KUALITAS ALGINAT YANG DIPEROLEH DARI RUMPUT LAUT *Sargassum muticum*

**Rizqi Wahyu Herdianto, Amir Husni***
Departemen Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada
Jalan Flora Gedung Perikanan A4 Bulaksumur Yogyakarta
*Korespondensi: a-husni@ugm.ac.id
Diterima: 17 Desember 2018/ Disetujui: 15 April 2019

**Cara sitasi:** Herdianto RW, Husni A. 2019. Optimasi suhu ekstraksi terhadap kualitas alginat yang diperoleh dari rumput laut *Sargassum muticum. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.* 22(1): 164-173.

**Abstrak**

Rumput laut cokelat merupakan salah satu sumberdaya hayati Indonesia yang mempunyai potensi cukup baik untuk menghasilkan alginat yang dapat digunakan untuk industri pangan maupun nonpangan. Beberapa penelitian telah dilakukan dalam upaya untuk meningkatkan hasil ekstraksi alginat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan suhu ekstraksi optimum dalam menghasilkan natrium alginat terbaik dari *Sargassum muticum.* Penelitian ini menggunakan variasi suhu ekstraksi yaitu 30; 40; 50; 60 dan 70°C. Parameter yang diamati meliputi rendemen, kadar air, kadar abu, pH, derajat putih dan gugus fungsi dari alginat yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan suhu ekstraksi natrium alginat berpengaruh nyata terhadap rendemen dan viskositas, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, dan derajat putih. Suhu ekstraksi optimum dalam menghasilkan natrium alginant terbaik adalah 60°C, dengan rendemen 14,90±2,26% dan viskositas 236,10±36,61 cPs.

Kata kunci : ekstraksi, natrium alginat, *Sargassum muticum*, mutu, viskositas.

## *Optimization of Extraction Temperature on The Quality of Alginate from Seaweed Sargassum muticum*

**Abstract**

Seaweed is one of Indonesia's marine biological resources which has potential to produce alginate which can be used for food and non-food industries. Several studies had been carried out in an effort to improve the quality of alginate extraction. This study aims to determine the effect of extraction temperature on the quality of sodium alginate from *Sargassum muticum*. This study used variations in extraction temperatures, namely 30; 40; 50; 60 and 70°C. The parameters observed included yield (%), moisture content (%), ash content (%), pH, whiteness degree and functional groups of alginate. The results showed that the difference in extraction temperature of sodium alginate had a significant effect on yield and viscosity, but did not significantly affect water content, ash content, and whiteness degree. Extraction temperature of 60°C produced the best yield and viscosity, 14.90±2.26% and 236.10±36.61 cPs, respectively.

Keywords: extraction, sodium alginate, *Sargassum muticum*, quality, viscosity

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim yang kaya akan sumberdaya hayati salah satunya rumput laut. Rumput laut yang banyak tumbuh secara alami di perairan Indonesia antara lain rumput laut cokelat *Sargassum* sp. (Eriningsih *et al.* 2014) dan merupakan salah satu sumber alginat (Mushollaeni dan Rusdiana 2011). Alginat merupakan metabolit primer senyawa hidrokoloid penting sehingga banyak dimanfaatkan oleh industri pangan maupun non pangan (Subaryono 2010). Azizi *et al.* (2014) menyatakan bahwa alginat dari *S. muticum* dapat digunakan dalam industri makanan, obat dan manufaktur. Alginat telah banyak dimanfaatkan oleh berbagai industri sebagai bahan pengental,

pengatur keseimbangan, pengemulsi dan pembentuk lapisan tipis (Widyastuti 2009). Alginat juga dimanfaatkan sebagai bahan aditif pada industri makanan, farmasi, dan obat-obatan yang berfungsi sebagai *thickening*, *stabilizing*, dan *emulsifying agent* (Chapman dan Chapman, 1980).

Kandungan alginat pada rumput laut *Sargassum* berkisar antara 8–32% tergantung pada kondisi perairan tempat tumbuhnya (Anggadireja *et al.* 1993). Alginat dalam rumput laut didapatkan melalui proses ekstraksi. Beberapa penelitian tentang cara ekstraksi alginat dari rumput laut di Indonesia sudah banyak dilakukan. Namun, secara umum produk alginat yang dihasilkan dari rumput laut lokal ini mempunyai viskositas yang rendah dan biaya ekstraksi yang masih cukup tinggi (Husni *et al.* 2012; Maharani *et al.* 2017). Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk mendapatkan alginat yang bermutu tinggi dan biaya relatif rendah.

Faktor yang mempengaruhi mutu alginat salah satunya adalah suhu ekstraksi (Basmal *et al.* 1998). Jayanudin *et al.* (2014) melaporkan bahwa ekstraksi pada suhu 60°C menghasilkan rendemen dan viskositas tertinggi, sedangkan Wibowo *et al.* (2013) melaporkan bahwa suhu 50°C merupakan suhu terbaik untuk ekstraksi rumput laut *Turbinaria*. Pamungkas *et al.* (2013) melaporkan bahwa pada ekstraksi suhu 40°C menghasilkan alginat dengan viskositas tertinggi. Beberapa penelitian tentang ekstraksi alginat antara lain dari rumput laut *S. hystrix* (Diharningrum dan Husni 2018), *S. fluitans* (Maharani *et al*. 2017), *Turbinaria ornata* (Laksanawati *et al*. 2017), dan *Sargassum* sp. (Husni *et al*. 2012). Namun penelitian tentang pengaruh suhu ekstraksi pada mutu algnat dari *S. muticum* belum banyak dilakuan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu ekstraksi terhadap mutu alginat dari *S. muticum*.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah *S. muticum* yang diambil dari pesisir pantai Kepulauan Alor, Nusa Tenggara Timur. Bahan kimia yang digunakan antara lain akuades, KOH, $Na_2CO_3$, isopropil alkohol teknis, NaOCl (PT. Brataco, Indonesia), dan HCl teknis (Mallinckrodt Chemicals, Amerika).

Alat yang digunakan adalah timbangan digital analitik (Lucky, NE, Indonesia), *waterbath shaker* (Sibata, WS-240, Jepang), gelas beker (Herma, Indonesia), Erlenmeyer (Iwaki Pyrex, Amerika), saringan ukuran 150 mesh dan 60 mesh (Test-sieve I.S.O,Tokyo, Jepang), *chromameter* (Konika Minolta, CR300, Jepang), *hot plate stirer* (Arec, Italia), *freezer* (Modena dan LG, Korea), *moisture analyzer* (OHOUS:MB35, Amerika), *viscometer* (Brookfield, Amerika), dan FTIR (IR Prestige-21, Jepang).

### Preparasi Rumput Laut

Sampel yang digunakan adalah rumput laut cokelat *S. muticum* yang diambil di Kepulauan Alor, Nusa Tenggara Timur pada Bulan Juli, 2017. Sampel *S. muticum* basah dicuci bersih dengan menggunakan air mengalir kemudian diambil beberapa thalus rumput laut yang utuh lengkap dengan *holdfast* untuk didentifikasi di Laboratorium Sistematika Tumbuhan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada. Sampel yang tidak diidentifikasi kemudian direndam dalam larutan KOH 0,1% (1:30 b/v) selama 1 jam untuk mengurangi garam mineral, protein, kotoran, selulosa dan bahan-bahan organik lainnya yang masih tercampur dalam rumput laut, setelah itu dicuci kembali dengan air mengalir, dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3-4 hari hingga kadar air dibawah 15%. Rumput laut yang telah kering dihaluskan menggunakan blender menjadi bubuk. Bubuk rumput laut disimpan dalam wadah tertutup dan disimpan di tempat yang bersih dan kering sebelum digunakan pada proses berikutnya.

### Ekstraksi Natrium Alginat

Ekstraksi natrium alginat dari *S. muticum* dilakukan dengan metode jalur asam alginat sebagaimana dijelaskan oleh Husni *et al.* (2012). Sampel bubuk rumput laut kering sebanyak 100 gram direndam dalam larutan HCl 1% (1:30 b/v) selama 1 jam, kemudian dilakukan pencucian dengan akuades hingga

didapatkan pH netral. Ekstraksi dilakukan dengan *waterbath shaker* pada variasi suhu 30; 40; 50; 60 dan 70°C selama 2 jam menggunakan larutan $Na_2CO_3$ 2% (1:30 b/v), setelah itu disaring menggunakan saringan ukuran 150 mesh. Filtrat yang diperoleh kemudian ditambahkan NaOCl 10% sampai 4% dari volume filtrat kemudian didiamkan selama 30 menit, selanjutnya ditambahkan dengan HCl 10% sampai pH 2,8-3,2 kemudian endapan dipisahkan dan dicuci bersih. Hasil tersebut dikonversikan menjadi natrium alginat dengan cara dititrasi dengan larutan $Na_2CO_3$ 10% sampai pH 7. Pemisahan natrium alginat filtrat dengan cara dituangkan sedikit demi sedikit ke dalam isopropil alkohol (1:2, v/v) sambil diaduk dan dibiarkan selama 30 menit. Natrium alginat dikeringkan dibawah sinar matahari sampai kadar airnya ≤12%. Natrium alginat yang sudah kering tersebut dihaluskan menggunakan blender dan disaring menggunakan saringan ukuran 60 mesh.

## Pengukuran Parameter Kualitas Natrium Alginat

### Pengukuran rendemen

Pengukuran rendemen dilakukan dengan cara menimbang hasil bubuk natrium alginat yang menggunakan saringan timbangan analitik, kemudian dihitung menggunakan rumus (Subaryono 2010):

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat akhir (g)}}{\text{Berat awal (g)}} \times 100\%$$

### Pengujian viskositas

Pengujian viskositas mengacu pada Cottrel dan Kovacs (1980). Tepung natrium alginat dilarutkan menggunakan akuades pada suhu 25°C dengan konsentrasi 1% dalam wadah tertentu sambil diaduk secara teratur. Viskositas diukur menggunakan *Viscometer Broookfield*. Angka yang didapat dari hasil pengukuran dikonversi sesuai dengan spindel yang dipakai (angka hasil pengukuran x faktor konversi). Faktor konversi yang digunakan adalah 20 rpm, viskositas dihitung dengan satuan *centipoise* (cP).

### Pengujian kadar air

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui kadar air pada sampel bubuk natrium alginat menggunakan alat *Moisture Analyzer* OHAUS MB35. Alat diatur pada suhu 110°C dan waktu pengujian 10 menit. Lempengan alumunium kemudian dimasukkan ke dalam alat lalu di *tare*. Bubuk natrium alginat dimasukkan untuk ditimbang dengan berat sekitar 0,5 gram kemudian alat tersebut ditutup dan tekan Start.

### Pengujian pH

Pengujian pH ini dilakukan pada larutan alginat 1% (1 gram alginat dalam 100 mL akuades) yang dilakukan sebelum pengujian viskositas dilakukan.

### Pengujian derajat putih

Pengukuran warna secara objektif menggunakan alat *Chromometer* CR300 *Konica Minolta* dengan sistem notasi Hunter (L*a*b). Tingkat pewarnaan tepung alginat ditunjukkan dengan notasi sebagai berikut :

L : Parameter kecerahan, menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam. Nilai L berkisar dari 0 (hitam) hingga 100 (putih)

a : warna kromatik gradasi merah hijau dengan nilai plus (+) dari 0 hingga 100 untuk warna merah dan minus (-) a dari nilai 0 hingga -80 untuk warna hijau

b : warna kromatik gradasi biru kuning dengan nilai plus (+) b dari 0 hingga 70 untuk warna kuning dan minus (-) b dari nilai 0 hingga -80 untuk warna biru.

Tepung natrium alginat dimasukkan ke dalam alat penguji warna (*chromometer*) menggunakan *Chromameter* CR-300 *Konica Minolta* dengan sistem notasi hunter (L*a*b), setelah itu dilihat nilai derajat warnanya. Alat *chromometer* dikalibrasi terlebih dahulu dengan menekan tombol *calibrate* dan data x, y, z dimasukkan pada penutup bagian dalam plat kalibrasi. *Measuring head* diletakkan pada alat kalibrasi yang berwarna putih kemudian

tombol *measure* pada *measuring head* ditekan. Hasil yang didapatkan dihitung dengan metode sebagaimana dijelaskan oleh Yulianti (2016) dengan sistem hunter (L*a*b) dengan rumus :

$$WI = 100 - \sqrt{(100- L * a) + (a * 2) + (b * 2)}$$

### Kadar abu

Pengujian kadar abu dilakukan berdasarkan metode AOAC (2005). Cawan porselin beserta tutupnya dikeringkan dalam oven menggunakan suhu 105°C selama 15 menit kemudian didinginkan dalam desikator. Bubuk natrium alginat ditimbang sebanyak 3 gram. Sampel dimasukkan ke dalam cawan porselin dan dimasukkan ke dalam oven. Sampel bersama cawan porselin tersebut kemudian dipijarkan di atas nyala pembakar bunsen sampai tidak berasap lagi, selanjutnya dilakukan pengabuan di dalam tanur listrik pada suhu 400-600°C selama 4 sampai 6 jam, hingga sampel berubah menjadi abu berwarna putih. Sampel kemudian didinginkan di dalam desikator dan ditimbang. Kadar abu dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(b-c)}{a} x100\%$$

Keterangan :

a : Bobot sampel sebelum diabukan (gram)

b : Bobot sampel + cawan sesudah diabukan (gram)

c : Bobot cawan kosong (gram)

### Analisis Gugus Fungsi dengan FTIR

Uji gugus fungsi mengikuti metode Silverstein (1991). Pengujian menggunakan alat *Atomic Absorption Spectofotometer* dan *Fourier Transform Infrared* (FTIR). Sampel ditimbang sebanyak 1 mg, dicampur dengan 100 mg KBr. Kemudian dipres selama ±10 menit pada tekanan 8-10 psi, hingga diperoleh pellet tipis. Pellet tersebut dimasukkan ke dalam *cell holder* dan dibuat spektranya.

### Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu dengan variasi suhu 30; 40; 50; 60 dan 70°C. Data yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of Variants* (ANOVA) dan jika ada beda nyata dilakukan uji lanjut menggunakan BNT-*Fisher* dengan tingkat kepercayaan 95%. Pengujian-pengujian yang dilakukan tersebut menggunakan aplikasi SPSS 2.0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen

Rendemen adalah perbandingan antara berat akhir terhadap berat awal sebelum dilakukan ekstraksi. Rendemen alginat disajikan pada *Table 1*. Rendemen alginat dari *S. muticum* berkisar antara 7,60±2,80 sampai 14,80±5,21%. Rendemen tertinggi terdapat pada suhu 60°C (14,90±2,26%), suhu 50°C (14,80±5,21%). Rendemen terendah terdapat pada suhu 30°C (7,60±2,80%).

Rendemen alginat dapat dipengaruhi oleh suhu ekstraksi, spesies rumput laut yang digunakan, dan lokasi tempat pengambilan sampel. Wibowo *et al.* (2013) melaporkan bahwa ekstraksi alginat dari *Turbinaria* sp. menggunakan variasi suhu 40–80°C menghasilkan rendemen terbaik pada suhu 80°C. Penelitian Jayanudin *et al.* (2014) pada rumput laut *Sargassum* sp. dari pulau Panjang, Banten dengan variasi suhu 50–70°C mendapatkan rendemen terbaik pada suhu 60°C. Penelitian yang dilakukan oleh Purwanti (2013), pada rumput laut *Sargassum cymosum* dari pantai selatan Yogyakarta dengan variasi suhu 30–80°C mendapatkan rendemen terbaik pada suhu 40°C. Penelitian yang dilakukan oleh Angga *et al.* (2017), pada rumput laut *Sargassum* sp. dari pantai Nusa Dua dengan variasi suhu 60–90°C mendapatkan rendemen terbaik pada suhu 60°C. Penelitian yang dilakukan oleh Pamungkas *et al.* (2013) terhadap rumput laut *Sargassum* sp. dari pantai Krakal, Gunung Kidul dengan variasi suhu 40-80°C mendapatkan rendemen terbaik pada suhu 80°C.

*Table 1* menunjukkan bahwa rendemen tertinggi terdapat pada suhu 60°C yang tidak berbeda nyata dengan suhu 50°C dan berbeda nyata dengan suhu yang lainya. Menurut Basmal *et al.* (2013) bahwa suhu optimum

Table 1 Effect of extraction temperature on quality of alginate from *Sargassum muticum*

| Parameter | Temperature (°C) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Yield (%) | 7.6±2.8[a] | 8.5±2.9[ab] | 14.8±5.2[b] | 14.9±2.3[b] | 8.5±4.0[ab] |
| Viscocity (cP) | 15.3±6.0[a] | 16.1±6.8[a] | 172.9±36.0[b] | 236.1±36.6[c] | 144.4±7.5[b] |
| Moisture (%) | 6.8±2.9[a] | 7.0±1.0[a] | 9.2±1.3[a] | 7.4±0.8[a] | 7.5±2.1[a] |
| Ash (%) | 32.5±3.9[a] | 33.7±4.2[a] | 33.0±4.3[a] | 31.9±6.6[a] | 27.7±4.9[a] |
| pH | 9.1±0.5[a] | 9.5±0.2[ab] | 9.5±0.3[ab] | 9.9±0.3[b] | 9.6±0.2[ab] |
| Whiteness index (%) | 32.3±4.8[a] | 32.8±6.0[a] | 32.8±5.9[a] | 37.4±2.7[a] | 42.2±10.9[a] |

untuk ekstraksi rumput laut berkisar 60–70°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi yang digunakan menghasilkan rendemen yang semakin tinggi. Menurut Jayanudin *et al.* (2014), kenaikan suhu dapat menyebabkan terjadinya kenaikan rendemen. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu ekstraksi, maka semakin banyak alginat yang dapat terlarut. Menurut Budiyanto dan Yulianingsih (2008), suhu ekstraksi yang tinggi menyebabkan peningkatan energi kinetik larutan sehingga difusi pelarut ke dalam sel semakin meningkat pula. Hal tersebut mengakibatkan alginat terlepas dari sel rumput laut coklat sehingga alginat yang dihasilkan semakin banyak. Suhu 70°C menunjukkan penurunan nilai rendemen. Suhu yang terlalu tinggi menyebabkan struktur alginat terdegradasi, dan kandungan air yang teruapkan lebih banyak mengakibatkan rendemen yang dihasilkan menurun, begitu juga sebaliknya semakin rendah suhu yang digunakan maka semakin sedikit air yang teruapkan sehingga diperoleh rendemen yang tinggi (Angga *et al.* 2017).

## Viskositas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa viskositas natrium alginat *S. muticum* berkisar antara 15,30±6,02 sampai 236,1±36,61 cPs (*Table 1*). Viskositas tertinggi terdapat pada ekstraksi menggunakan suhu 60°C sebesar 236,1±36,61 cPs. Menurut Basmal *et al.* (2013), ekstraksi akan berjalan dengan cepat apabila dilakukan pada suhu 60–70°C. Suhu optimal selama proses ekstraksi berkisar antara 60°C–70°C. Ekstraksi pada suhu 70°C (144,4±7,48 cPs) menunjukkan penurunan nilai viskositas dibandingkan dengan suhu 60°C. Hal ini diduga karena pada suhu 70°C terlalu tinggi untuk digunakan ekstraksi pada rumput laut *S. muticum.* Suhu pada 70°C ini menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata dengan suhu 50°C. Menurut Jayanudin *et al.* (2014), alginat merupakan senyawa yang berbentuk polimer rantai panjang yang mudah sekali terdegradasi. Jika semakin tinggi suhu ekstraksi maka banyak rantai panjang alginat yang terdegradasi menjadi rantai pendek sehingga menyebabkan viskositas menurun. Viskositas yang dihasilkan dengan ekstraksi pada suhu 30°C dan 40°C menunjukkan hasil yang kecil dibandingkan dengan ekstraksi pada suhu yang lainya. Degradasi dapat menurunkan berat molekul alginat yang berakibat pada penurunan viskositasnya (Mushollaeni dan Rusdiana 2011).

Berdasarkan penelitian Jayanudin *et al.* (2014) pada rumput laut *Sargassum* sp. dari pulau Panjang, Banten dengan variasi suhu 50–70°C didapatkan viskositas terbaik pada suhu 60°C. Penelitian Wibowo *et al.* (2013) pada *Turbinaria* sp. diperoleh viskositas terbaik pada suhu 40°C. Angga *et al.* (2017) melaporkan bahwa rumput laut *Sargassum* sp. dari pantai Nusa Dua yang diekstraksi dengan variasi suhu 60–90°C memiliki viskositas terbaik pada suhu 80°C. Penelitian yang dilakukan Pamungkas *et al.* (2013) pada *Sargassum* sp. dari pantai Krakal, Gunung Kidul dengan variasi suhu 40–80°C diperoleh viskositas terbaik pada suhu 40°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu dan jenis rumput laut yang digunakan dalam ekstraksi dapat berpengaruh pada viskositas yang alginat yang dihasilkan.

## Kadar Abu

Kadar abu tertinggi terdapat pada suhu 40°C (33,73±4,26%) (*Table 1*). Kadar abu terendah terdapat pada suhu 70°C (27,67±4,92%). Hasil ini lebih tinggi dibanding hasil penelitian Sa'adah (2017). Tingginya kadar abu ini diduga karena kurang bersihnya pencucian rumput laut yang dilakukan saat proses *pre-treatment*. Truss *et al.* (2001) menyatakan bahwa kandungan mineral dalam rumput laut cokelat berasal dari komposisi garam mineral rumput laut seperti Mg, Ca, K, Na, serta halogen. Komposisi garam tersebut dapat dihilangkan saat proses pencucian. Hal ini didukung oleh pendapat Darmawan *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa perendaman rumput laut dalam larutan KOH 0,1 % menghasilkan natrium alginat dengan kadar abu yang rendah karena KOH 0,1 % dapat mengurangi kandungan mineral dalam natrium alginat yang dihasilkan.

Berdasarkan FCC (1981) kadar abu yang memenuhi standar mutu industri *textile printing* berkisar antara 18-27%. Kadar abu pada penelitian ini tidak sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan oleh FCC, hal ini diduga karena penanganan pasca panen yang kurang baik dan juga proses pencucian yang kurang bersih. Hal ini diperkuat oleh Maharani *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa kadar abu natrium alginat berasal dari mineral yang masih melekat pada rumput laut dan residu garam yang tidak tercuci bersih. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar abu antara lain habitat dan kondisi perairan (Maharani *et al.* 2017), kandungan mineral pada rumput laut, dan penanganan pasca panen.

## Nilai pH

Derajat pH terendah terdapat pada suhu 30°C (9,10±0,50) dan tertinggi pada suhu 60°C (9,90±0,30) *Table 1*. Menurut Basmal *et al.* (2013) larutan alginat akan stabil ketika memiliki pH 5,50–10,00 pada suhu ruang dalam waktu yang lama, tetapi akan membentuk gel ketika berada pada pH di bawah 5,50. Berdasarkan standar mutu pH industri pangan dan non pangan yang telah ditetapkan oleh FCC (1981) yaitu 3,50–10,00 berdasarkan pH, ekstraksi natrium alginat dari *S. muticum* dengan variasi suhu 30–70°C telah sesuai dengan standar mutu industri pangan (*food grade*) dan industri non pangan (*industrial grade*).

Zaelanie *et al.* (2001) melaporkan bahwa semakin asam pH natrium alginat yang dihasilkan maka akan bersifat lebih sensitif dan tidak stabil sehingga menyebabkan dipolimerisasi alginat dalam larutan. Menurut Wedlock dan Fasihuddin (1990), pH natrium alginat yang mendekati netral akan menghasilkan viskositas yang lebih tinggi, semakin tinggi pH maka semakin rendah viskositas yang didapatkan karena memiliki berat molekul yang rendah.

## Derajat Putih

Hasil penelitian bahwa nilai derajat putih (*White Index*; WI) berkisar antara 32,30±4,79 sampai 42,20±10,85% (*Table 2)*. Nilai L (*Lightening)* merupakan parameter kecerahan, semakin hitam nilainya semakin 0 dan semakin putih nilainya semakin 100 (Black=0, White=100), sedang nilai a merupakan warna merah dengan nilai antara 0 sampai 60 dan warna hijau dengan nilai antara 0 sampai -60 (*Red= 0 to 60 and Green= -60 to 0*), dan untuk parameter b merupakan warna kuning dengan nila antara 0 sampai 60 dan warna biru dengan nilai antara 0 sampai -60 (*Yellow= 0 to 60 and Blue= -60 to 0*). Nilai WI yang semakin tinggi menunjukkan warna natrium alginat yang semakin pucat. Semakin berwarna pucat, maka kualitas natrium alginat akan semakin baik. Nilai WI yang terdapat pada *Table 2* menunjukkan bahwa masing-masing dari variasi suhu 30–70°C tidak memiliki perbedaan yang nyata.

Maharani *et al.* (2017) membandingkan antara metode asam alginat dengan kalsium alginat pada rumput laut *S. fluitans* dan didapatkan hasil pada metode asam alginat memiliki derajat putih 73,43±3,09 sedangkan pada metode kalsium alginat 75,30±4,83. Hal ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi derajat putih. Beberapa faktor lainnya yang mempengaruhi derajat putih antara lain yaitu konsentrasi NaOCl, volume NaOCl yang digunakan, suhu ekstraksi, jenis rumput laut

Table 2 Whiteness Index value of alginate from *Sargassum muticum*

| Temperature | L | a | b | WI |
|---|---|---|---|---|
| 30 | 66.32±5.1[a] | 7.79±2.0[a] | 10.72±1.4[a] | 32.33±4.79[a] |
| 40 | 66.49±6.2[a] | 5.52±0.7[a] | 7.68±0.5[ab] | 32.83±6.04[a] |
| 50 | 65.77±6.7[a] | 6.62±1.6[a] | 11.11±3.3[ab] | 32.85±5.97[a] |
| 60 | 60.92±3.5[a] | 7.03±1.6[a] | 11.97±2.5 [ab] | 37.44±2.76[a] |
| 70 | 55.64±10.9[a] | 7.74±1.3[a] | 13.25±2.5 [b] | 42.24±10.8[a] |

yang digunakan, lokasi pengambilanrumput laut. NaOCl tersebut dapat mengoksidasi warna cokelat dari fukosantin dan pigmen lainnya yang terdapat dalam alginat (Finotelli *et al.* 2008). Namun demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suhu ekstraksi yang berbeda tidak berpengaruh pada derajat putih alginat dari *S. muticum.*

## Analisis Gugus Fungsi

Hasil analisis gugus fungsi natrium alginat yang diekstraksi pada berbagai suhu dapat dilihat pada *Table 3*. Senyawa yang terkandung pada Natrium-alginat hasil ekstraksi dengan variasi suhu 30–70°C memiliki kandungan diantaranya gugus hidroksil (O-H), gugus $COO^-$ asimetris, gugus $COO^-$ simetris, gugus karboksil (C-O), gugus CO *stretching uronic acid*, dan gugus sidik jari guluronat. Yulianto (2007) menyatakan bahwa renferensi panjang gelombang untuk gugus hidroksi (O-H) berkisar antara 3200 hingga 3500 $cm^{-1}$ dan gugus karbonil (C=O) berkisar antara 1600 hingga 1680 $cm^{-1}$. Menurut Ju *et al.* (2001), natrium alginat memiliki 3 puncak spesifik, yaitu ikatan hidroksil, $COO^-$ asimetris dan $COO^-$ simetris. Menurut Bahar *et al.* (2012), sidik jari khas guluronat ditunjukkan pada daerah serapan 890–900 $cm^{-1}$ sedangkan sidik jari manuronat terdapat pada daerah serapan 810–850 $cm^{-1}$.

Hasil penelitian Sa'adah (2017) pada metode presipitasi asam didapatkan pada gugus hidroksil (O-H) yaitu 3448,72–3464,15 $cm^{-1}$, pada gugus $COO^-$ asimetris yaitu 1620,21–1635,64 $cm^{-1}$, pada gugus $COO^-$ simetris yaitu 1419,61 $cm^{-1}$, pada gugus karboksil (C-O) yaitu 1033,85 $cm^{-1}$, pada gugus CO *stretching uronic acid* yaitu 948,98 $cm^{-1}$, dan gugus sidik jari guluronat yaitu 894,97 $cm^{-1}$. Maharani (2017) pada metode asam alginat didapatkan pada gugus hidroksil (O-H) yaitu 3425,58–3448,72 $cm^{-1}$, pada gugus $COO^-$ asimetris yaitu 1620,21 $cm^{-1}$, pada gugus $COO^-$ simetris yaitu 1419,61 $cm^{-1}$, pada gugus karboksil (C-O) yaitu 1033,85 $cm^{-1}$, pada gugus CO *stretching uronic acid* yaitu 948,98 $cm^{-1}$, dan gugus sidik jari guluronat yaitu 894,97 $cm^{-1}$. Berdasarkan gugus-gugus yang didapatkan tersebut memiliki persamaan-persamaan dengan yang dilakukan Sa'adah (2017) dan Maharani (2017), antara lain gugus hidroksil (O-H), $COO^-$ simetris, $COO^-$ asimetris, gugus karboksil, CO *stretching uronic acid,* dan gugus sidik jari guluronat.

Table 3 Effect of extraction temperature on functional group of alginate from *Sargassum muticum*

| Temperature (°C)[e] | | | | | Wavelength reference ($cm^{-1}$) | Functional group interpretation ($cm^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | | |
| 3437.00 | 3,448.24 | 3,442.20 | 3,441.19 | 3,443.33 | 3,200–3,500[d] | O-H group |
| 1,623.74 | 1,627.12 | 1,625.93 | 1,626.45 | 1,629.79 | 1,600–1,680[d] | COO- asymmetric/ C=O group |
| 1,442.28 | 1,420.33 | 1,422.47 | 1,488.11 | 1,421.69 | 1,410[a] | COO- symmetric |
| 1,072.27 | 1,093.70 | 1,032.91 | 1,093.70 | 1,031.88 | 1,000–1,300[d] | C-O group |
| 945.07 | 955.78 | 955.96 | 945.12 | 943.72 | 948,1[b] | CO *stretching uronic acid* |
| 879.50 | 878.96 | 879.11 | 878.96 | 894.61 | 890–900[b] | Stretching guluronic |

Note: [a]Yulianto (2007), [b]Ju *et al.* (2002), [c]Sergios *et al.* (2010), [d]Bahar *et al.* (2012), Herdianto (2018).

Angga *et al.* (2017) melaporkan pada rumput laut *Sargassum* sp. didapatkan gugus hidroksil (O-H) yaitu3628,10 $cm^{-1}$, gugus alkana (C-H) yaitu 2985,81 $cm^{-1}$, gugus ikatan rangkap tiga (CN) yaitu2360,87 $cm^{-1}$, gugus karboksil (C-O) yaitu1693,50 $cm^{-1}$, dan gugus sidik jari manuronatyaitu 856,39 $cm^{-1}$. Perbedaan titik puncak gugus fungsi disebabkan antara lain metode ekstraksi yang digunakan, jenis rumput laut yang digunakan, dan suhu ekstraksi yang digunakan.

## KESIMPULAN

Perbedaan suhu ekstraksi natrium alginat berpengaruh nyata terhadap rendemen dan viskositas, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, dan derajat putih. Ekstraksi natrium alginat menggunakan suhu 60°C merupakan suhu yang terbaik untuk ekstraksi natrium alginat dari rumput laut *Sargassum muticum*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana berkat dukungan dana dari Skema Penelitian Prioritas Nasional Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Tahun Anggaran 2017 Nomor Kontrak 001/SP2H/LT/DRPM/IV/2017dan Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian MP3EI Nomor: 2319/UN1-P.III/DIT-LIT/LT/2017.

## DAFTAR PUSTAKA

Angga IWS, Admadi BH, Wayan IA. 2017. Pengaruh suhu dan lama pemanasan ekstraksi terhadap rendemen dan mutu alginat dari rumput laut hijau *Sargassum* sp. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 5(1): 71-80.

Anggadireja, Azatniko J, Sujatmiko W, Noor I. 1993. Teknologi produk perikanan dalam industri farmasi. Dalam Stadium General Teknologi dan Alternatif Produk Perikanan dalam Industri Farmasi. Teknologi dan Alternatif Produk Perikanan dalam Industri Farmasi. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Azizi S, Ahmad MB, Namvar F, Mohamad R. 2014. Green biosynthesis and characterization of zinc oxide nanoparticles using brown marine macroalgae *Sargassum muticum* aqueous extract. *Journal Material Letters*. 116: 275-277.

[AOAC] Association of Official Analytical Chemyst. 1995. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist. Arlington, Virginia (US) : Published by The Association of Official Analytical Chemist. Inc.

Bahar R, Arief A, Sukriadi. 2012. Daya hambat ekstrak Na-alginat dari alga cokelat jenis *Sargassum* sp. terhadap proses pematangan buah mangga dan buah jeruk. *Jurnal Indonesia Chimica Acta*. 5(2): 22–31.

Basmal J, Yunizal, Murtini JT. 1998. Pengaruh Volume dan Waktu Ekstraksi Natrium Alginat dalam Larutan Natrium Karbonat. Makalah pada Forum Komunikasi I. Ikatan Fikologi Indonesia.

Basmal J, Utomo BSB, Tazwir, Murdinah T, Wikanta, Maraskurranto E, Kusumawati R. 2013. *Membuat Alginat dari Rumput Laut Sargassum*. Jakarta(ID): Penebar Swadaya.

Budiyanto A, Yulianingsih. 2008. Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap karakter pektin dari ampas jeruk (*Citrus nobilis L*). *Jurnal Pascapanen*. 5(2): 37–44.

Chapman VJ, Chapman DJ. 1980. Seaweeds and Their Uses. Ed 3. London (UK): Chapman and Hall.

Cottrel IW, Kovacs P. 1980. Alginat dalam Davidson RL. (Eds.). Hand Book of Water Soluble Gums and Resin. New York (US): McGraw-Hill Book Co.

Darmawan M, Tazwir, Hak N. 2006. Pengaruh perendaman rumput laut cokelat dalam berbagai larutan terhadap mutu natrium alginat. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. 9(1): 26-38.

Diharningrum IM, Husni A. 2018. Metode ekstraksi jalur asam dan kalsium alginat berpengaruh pada mutu alginat rumput laut cokelat *Sargassum hystrix* J. Agardh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(3): 532-542

Eriningsih R, Marlina R, Mutia T, Sana AW, Titis A. 2014. Eksplorasi kandungan pigmen dan alginat dari rumput laut cokelat untuk proses pewarnaan kain sutera. *Jurnal Arena Tekstil*. 29(2): 73-80.

Finotelli PV, Sampaio DA, Morales MA, Rossi AM, Rocha-Leao MH.2008. Ca-alginate as scaffold for Iron oxide nanoparticles synthesis. *Journal Chemical Enginering*. 25(4): 759 – 764.

[FCC] Food Chemical Codex. 1981. Comitte and Codex Specification. Washington (US): National Academy Press.

Herdianto RW. 2018. Pengaruh suhu terhadap rendemen dan viskositas natrium alginat dari rumput laut cokelat *Sargassum muticum*. [Skripsi]. Yogyakarta (ID): Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Husni A, Subaryono, Pranoto Y, Tazwir, Ustadi. 2012. Pengembangan metode ekstraksi alginat dari rumput laut *Sargassum* sp. sebagai bahan pengental. *Agritech*. 32(1): 1-8.

Jayanudin, Zakiyah AL, Nurbayanti F. 2014. Pengaruh suhu dan rasio pelarut ekstraksi terhadap rendemen dan viskositas natrium alginat dari rumput laut cokelat (*Sargassum* sp.). *Jurnal Intregrasi Proses*. 5(1): 51-55.

Ju HK, Kim SY, Kim SJ, Lee YM. 2002. pH/temperature-responsive semi-IPN hydrogels composed of alginate and poly (N-isopropylacrylamide). *Journal of Applied Polymer Science*. 83(3): 1128- 1139.

Laksanawati R, Ustadi, Husni A. 2017. Pengmebangan metode ekstraksi alginat dari rumput laut *Turbinaria ornata*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(2): 362-369.

Maharani AA, Husni A, Ekantari N. 2017. Karakteristik natrium alginat rumput laut cokelat *Sargassum fluitans* dengan metode ekstraksi yang berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(3): 478-487.

Mushollaeni W, Rusdiana E. 2011. Karakterisasi natrium alginat dari *Sargassum* sp., *Turbinaria*sp., dan *Padina* sp. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 1: 26-32.

Pamungkas TA, Ridlo A, Sunaryo. 2013. Pengaruh suhu ekstraksi terhadap kualitas natrium alginat rumput laut *Sargassum* sp. *Journal of Marine Research*. 2(3): 78-84.

Purwanti A. 2013. Optimasi kondisi proses pengambilan asam alginat dari alga cokelat. *Jurnal Teknologi Technoscientia*. 5(2): 125-133.

Sa'adah, N. 2017. Pengaruh metode presipitasi dalam ekstraksi terhadap mutu natrium alginat dari rumput laut cokelat (*Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, 1955). [Skripsi]. Yogyakarta (ID): Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Sergios KP, EvangelosPK, Evangelos PF, Andreas AS, George ER, Fotios KK. 2010. Metal-carboxylate interactions in metal-alginate complexes studied with FTIR spectroscopy. *Carbohydrate Research*. 345: 469-473.

Silverstein RM. 1991. Spectrometric Identification of Organic Compounds. New York (US): John Wiley and Sons Inc.

Subaryono. 2010. Modifikasi alginat dan pemanfaatan produknya. *Jurnal Squalen*. 5(1): 1-7.

Truss K, Vaher M, Taure I. 2001. Algae biomass from *Focus vesiculous* (Phaeophyta): investigation of the mineral and alginate components. *Proceedings of The Estonian Academy Sciences Chemistry*. 50(2): 112-117.

Wedlock DJ, Fasihuddin BA. 1990. Effect of formaldehid on the intrinsic viscosity of alginate from various brown seaweed. *Food Hydrocolloids*. 4(1): 41-47.

Wibowo A, Ridlo A, Sedjati S. 2013. Pengaruh suhu ekstraksi terhadap kualitas alginat rumput laut *Turbinaria* sp. dari pantai Krakal, Gunung Kidul, Yogyakarta. *Journal of Marine Research*. 2(3). 15-24.

Widyastuti S. 2009. Kadar alginat rumput laut yang tumbuh di perairan laut Lombok yang diekstrak dengan dua metode

ekstraksi. *Jurnal Teknologi Pertanian.* 10(3): 144-152.

Yulianti SD. 2016. Model laju pengeringan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus* var. Florida) menggunakan pengering tipe *fluidized bed dryer*. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Yulianto K. 2007. Pengaruh konsentrasi natrium hidroksida terhadap viskositas natrium alginat yang diekstrak dari *Sargassum duplicatum* J.G. agardih (Phaeophyta). *Oceanologi dan Limnologi di Indonesia.* 33: 295-306.

Zaelanie K, Susanto T, Simon BW. 2001. Ekstraksi dan pemurnian alginat dari *Sargassum filipendula*kajian dari bagian tanaman, lama ekstraksi dan konsentrasi isopropanol. *Jurnal Teknologi Pertanian.* 2: 10-27.