

No-Wk: 604D
Copy = 1

D
579.00
A1
P

**PENGARUH KONSENTRASI KOH DALAM PROSES
DELIGNIFIKASI RUMPUT LAUT *SARGASSUM SP*
TERHADAP MUTU ALGINAT
(Januari – Juni 2020)**

Di BALAI BESAR KIMIA DAN KEMASAN

TUGAS AKHIR

Oleh
RISKA DWI AULIA
NIM: 1516046

DATA BUKU PERPUSTAKAAN

Tgl Terima

16/04/2020

No Induk Buku

187/100/158-10/20



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA POLIMER
POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
2020**

SUMBANGAN ALUMNI

**PENGARUH KONSENTRASI KOH DALAM PROSES
DELIGNIFIKASI RUMPUT LAUT *SARGASSUM SP*
TERHADAP MUTU ALGINAT**

Di BALAI BESAR KIMIA DAN KEMASAN

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Bidang Teknik dari
Politeknik STMI Jakarta**

Oleh

RISKA DWI AULIA

NIM: 1516046



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA POLIMER
POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
2020**

ABSTRAK

PENGARUH KONSENTRASI KOH DALAM PROSES DELIGNIFIKASI RUMPUT LAUT *SARGASSUM SP* TERHADAP MUTU ALGINAT

Oleh

Riska Dwi Aulia

NIM: 1516046

(Program Studi Teknik Kimia Polimer)

Indonesia merupakan negara yang masih membutuhkan alginat dengan impor sebesar 1.480.100 kg/tahun. Alginat dimanfaatkan pada dunia industri pangan dan non pangan sebagai bahan pengental, pengatur keseimbangan dan pembentuk lapisan tipis tahan minyak. Proses pembuatan alginat dimulai dengan perendaman rumput laut *Sargassum sp* menggunakan larutan basa untuk mengurangi zat-zat organik. Tahap kedua perendaman menggunakan larutan asam untuk menghilangkan kandungan garam mineral. Tahap ketiga perendaman dengan larutan garam alkali dan pada tahap ini terjadi proses pembentukan alginat. Tahap terakhir diberi larutan hipoklorit sebagai *bleaching agent*, agar alginat berwarna kuning gading atau putih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi KOH dalam proses delignifikasi rumput laut terhadap mutu alginat. Variasi konsentrasi yang digunakan adalah 0,1%; 0,7% dan 1,3%. Pengujian FTIR dilakukan untuk mengetahui gugus fungsi alginat dengan hasil pengujian pada masing-masing konsentrasi KOH terdapat kandungan alginat. Pengujian mutu alginat dilakukan untuk mengetahui nilai kadar abu, kadar air dan pH pada masing-masing konsentrasi KOH. Hasil pengujian kadar air pada variasi konsentrasi KOH 0,1%; 0,7% dan 1,3% yaitu 19,92%; 12,42% dan 10,79%. Hasil pengujian kadar abu pada variasi konsentrasi KOH 0,1%; 0,7% dan 1,3% yaitu 67,12%; 67,97% dan 50,87%. Hasil pengujian pH pada variasi konsentrasi KOH 0,1%; 0,7% dan 1,3% yaitu 9,57%; 9,87% dan 9,87. Hasil perhitungan rendemen pada variasi konsentrasi KOH 0,1%; 0,7% dan 1,3% yaitu 33,33%; 26,67% dan 16,67%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutu yang terbaik ada pada konsentrasi KOH 0,7%.

Kata kunci: Rumput laut *Sargassum sp*, alginat, pengujian mutu dan pengujian *Fourier Transform Infrared* (FTIR).

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**PENGARUH KONSENTRASI KOH DALAM PROSES
DELIGNIFIKASI RUMPUT LAUT *SARGASSUM SP*
TERHADAP MUTU ALGINAT**

(Januari – Juli 2020)

Riska Dwi Aulia
NIM : 1516046
(Program Studi Teknik Kimia Polimer)

Politeknik STMI Jakarta

Jakarta, Juli 2020

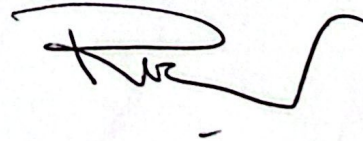
Menyetujui

Ketua Program Studi
Teknik Kimia Polimer



Fitria Ika Aryanti, S.T, M.Eng
NIP. 198505112014022001

Dosen Pembimbing



Ir. Rochmi Widjajanti, M.Eng
NIP. 195609101984032002

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENGARUH KONSENTRASI KOH DALAM PROSES
DELIGNIFIKASI RUMPUT LAUT *SARGASSUM SP*
TERHADAP MUTU ALGINAT**

Riska Dwi Aulia
NIM : 1516046
(Program Studi Teknik Kimia Polimer)

Politeknik STMI Jakarta

Jakarta, Juni 2020

Pembimbing



Dr. Dwinna Rahmi M.Eng
NIP. 196710051993032004

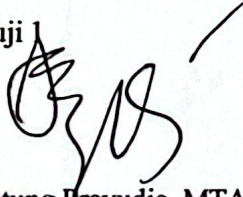
**HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI SEMINAR TUGAS
AKHIR**

**PENGARUH KONSENTRASI KOH DALAM PROSES
DELIGNIFIKASI RUMPUT LAUT *SARGASSUM SP*
TERHADAP MUTU ALGINAT**

Riska Dwi Aulia
NIM : 1516046
(Program Studi Teknik Kimia Polimer)

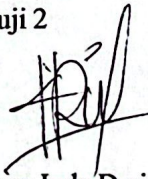
Politeknik STMI Jakarta

Penguji 1



Ir. Untung Prayudie, MTA
NIP. 196102081991031001

Penguji 2



Reviana Inda Dwi Suyatmo, S.T, M.Eng
NIP. 198911202018012001

Dosen Pembimbing



Ir. Rochmi Widjajanti, M.Eng
NIP. 195609101984032002

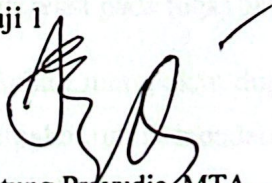
**HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI SIDANG TUGAS
AKHIR**

**PENGARUH KONSENTRASI KOH DALAM PROSES
DELIGNIFIKASI RUMPUT LAUT *SARGASSUM SP*
TERHADAP MUTU ALGINAT**

Riska Dwi Aulia
NIM : 1516046
(Program Studi Teknik Kimia Polimer)

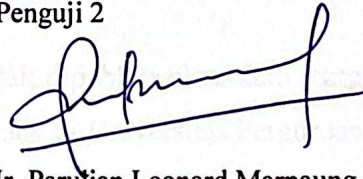
Politeknik STMI Jakarta

Penguji 1



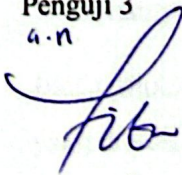
Ir. Untung Prayudie, MTA
NIP. 196102081991031001

Penguji 2



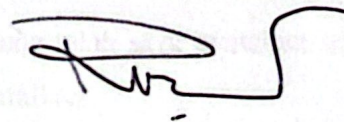
Ir. Parulian Leonard Marpaung, M.M
NIP. 195702141985031002

Penguji 3

a.n


Syaiful Ahsan, S.T, M.T
NIP. 198407162014021001

Dosen Pembimbing



Ir. Rochmi Widjajanti, M.Eng
NIP. 195609101984032002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya mahasiswa Program Studi Teknik Kimia Polimer, Politeknik STMI Jakarta,
Kementerian Perindustrian Republik Indonesia:

Nama : Riska Dwi Aulia
NIM : 1516046
Program Studi : Teknik Kimia Polimer

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang saya buat dengan judul Pengaruh Konsentrasi KOH dalam Proses Delignifikasi Rumput Laut *Sargassum sp* Terhadap Mutu Alginat.

Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, bimbingan dengan dosen pembimbing dan pembimbing penelitian, melalui tanya jawab maupun asistensi serta buku-buku jurnal acuan yang tertera dalam referensi pada tugas akhir ini

- Bukan merupakan duplikasi yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu digunakan referensi pendukung untuk melengkapi informasi dan sumber informasi dengan dicantumkan melalui referensi semestinya
- Bukan merupakan karya tulis terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi pada tugas akhir ini

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan seperti apa yang diatas, maka tugas akhir ini saya dibatalkan.

Jakarta, Juli 2020



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir penelitian yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi KOH dalam Proses Delignifikasi Rumput Laut *Sargassum sp* terhadap Mutu Alginat”. Penyusunan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat pelaksanaan tugas akhir penelitian Program Studi Teknik Kimia Polimer, Politeknik STMI Jakarta. Pengambilan data dan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Balai Besar Kimia dan Kemasan (BBKK) dan Laboratorium Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian R.I, pada bulan Januari 2020 sampai dengan Juni 2020.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan tugas akhir ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua penyusun, yang selalu mendoakan dan mendukung.
2. Dr. Mustofa, S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
3. Fitria Ika Aryanti, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Polimer Politeknik STMI Jakarta.
4. Ella Melyna, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Polimer Politeknik STMI Jakarta.
5. Ir. Rochmi Widjajanti, M.Eng., selaku dosen pembimbing tugas akhir di Politeknik STMI Jakarta.
6. Dr. Dwinna Rahmi selaku pembimbing penelitian di Laboratorium Balai Besar Kimia dan Kemasan (BBKK).

Akhir kata, penulis mengharapkan agar laporan tugas akhir penelitian yang telah dibuat ini dapat bermanfaat untuk memberikan informasi kepada semua orang.

Jakarta, Juli 2020



Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI SEMINAR TUGAS AKHIR.....	v
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI SIDANG TUGAS AKHIR.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xiv
Bab I Pendahuluan.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan Penelitian.....	3
I.5 Manfaat Penelitian.....	4
Bab II Tinjauan Pustaka.....	5
II.1 Rumput Laut <i>Sargassum sp</i>	5
II.2 Lignin Rumput Laut.....	7
II.3 Alginat.....	8
II.4 Standar Mutu Alginat.....	9
II.5 Ekstraksi Alginat	10
II.5.1 Proses Delignifikasi.....	11
II.5.2 Proses Demineralisasi.....	12
II.5.3 Proses Maserasi.....	12
II.6 Uji Sifat Kimia dari Alginat	12
II.6.1 Kadar Abu.....	12
II.6.2 Kadar Air	13
II.6.3 Nilai pH	13
II.7 Rendemen Alginat	13
II.8 FTIR (<i>Transform Fourier Infrared</i>)	14
Bab III Metode Penelitian	16
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
III.2 Alat dan Bahan	16
III.2.1 Alat.....	16
III.2.2 Bahan.....	16
III.3 Variabel.....	16
III.3.1 Variabel Tetap.....	16

III.3.2	Variabel Tidak Tetap.....	17
III.4	Prosedur Penelitian.....	17
III.5	Karakteristik Sampel	20
Bab IV	Hasil dan Pembahasan.....	22
IV.1	Hasil Uji Mutu Alginat dari Rumput Laut <i>Sargassum sp</i>	22
IV.1.1	Rendemen.....	22
IV.1.2	Kadar Abu	23
IV.1.3	Kadar Air.....	24
IV.1.4	Nilai pH.....	25
IV.2	Gugus Fungsi FTIR.....	26
BAB V	Penutup.....	29
V.1	Kesimpulan	29
V.2	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Lembar Permohonan Tugas Akhir.....	36
Lampiran B	Lembar Bimbingan Tugas Akhir	37
Lampiran C	Lembar Surat Tugas Dosen Pembimbing Tugas Akhir.....	41
Lampiran D	Perhitungan.....	42
Lampiran E	Gambar Proses Penelitian.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Rumput laut <i>Sargassum sp</i>	6
Gambar II.2	Struktur kimia asam uronat pada alginat (Winarno, 1996)	8
Gambar III.1	Diagram Alir Penelitian	19
Gambar IV.1	Sprektrum FTIR Alginat.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Komposisi kimiawi dari rumput laut <i>Sargassum sp</i>	6
Tabel II.2	Komponen serat rumput laut.....	8
Tabel II.3	Beberapa contoh pemanfaatan alginat.....	9
Tabel II.4	Standar mutu alginat berdasarkan <i>Food Chemical Codex</i>	10
Tabel II.5	Standar mutu alginat berdasarkan Winarno.....	10
Tabel II.6	Karakteristik natrium alginat.....	10
Tabel II.7	Data spektrum FTIR alginat standar.....	15
Tabel III.1	Variabel tetap dalam pembuatan alginat.....	17
Tabel III.2	Matriks konsentrasi larutan KOH dalam proses delignifikasi.....	17
Tabel IV.1	Karakteristik alginat berdasarkan hasil dan standar.....	22
Tabel IV.2	Data spektrum FTIR alginat dan <i>Sargassum sp</i>	28

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
FTIR	<i>Fourier Transform Infrared</i>	3
AOAC	<i>Association of Official Analytical Chemist</i>	20
LAMBANG		
W	Berat sampel	19
W ₁	Berat cawan kosong pada uji abu	19
W ₂	Berat cawan kosong + abu	19
W ₀	Berat cawan kosong pada uji kadar air	19
W ₁	Berat cawan + sampel awal (sebelum pemanasan dalam oven) pada uji kadar air	19
W ₂	Berat cawan + sampel awal (setelah dilakukan pendinginan) pada uji kadar air	20

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Rumput laut di Indonesia jumlahnya berlimpah, pada tahun 2017 sebanyak 10.456 ribu ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2017). Salah satu jenis rumput laut yang berlimpah dan memiliki banyak manfaat adalah rumput laut coklat (*Phaeophyceae*) jenis *Sargassum sp.* Rumput laut *Sargassum sp.* merupakan salah satu jenis rumput laut yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan alginat dan mengandung lignin yang harus dihilangkan dengan perendaman menggunakan basa (Darmawan dkk., 2006; Basmal dkk., 2019). Namun, di era modern ini, pemanfaatan alginat dari rumput laut coklat jenis *Sargassum sp.* belum sepenuhnya dilakukan secara optimal. Selama ini Indonesia masih menggantungkan kebutuhan alginatnya dari impor. Impor produk alginat di Indonesia tercatat sebesar 1.480.100 kg/tahun. Sebanyak 50% alginat yang diimpor digunakan dalam industri tekstil, 30% untuk makanan, 6% untuk produksi kertas, 5% untuk produksi batang las, dan 5% lainnya untuk keperluan farmasi (Badan Pusat Statistik, 2018).

Alginat adalah hidrokoloid dan polisakarida hasil ekstraksi dari rumput laut coklat *Sargassum sp.* yang banyak ditemukan di perairan Indonesia (Basmal dkk., 2002). Alginat telah banyak dimanfaatkan oleh berbagai industri sebagai bahan pengental, pengatur keseimbangan, pengemulsi dan pembentuk lapisan tipis tahan minyak. Selain itu, alginat juga diketahui memiliki afinitas yang tinggi terhadap logam berat dan unsur radioaktif, sehingga senyawa tersebut dapat membantu dalam membersihkan polusi logam berat dan radioaktif dalam makanan yang dikonsumsi (Widyastuti, 2009). Kandungan alginat dari rumput laut coklat bervariasi tergantung dari jenis, kondisi lingkungan, musim saat panen, metode ekstraksi yang digunakan, serta dipengaruhi oleh bagian tanaman dari rumput laut coklat yang diekstraksi (Draget dkk., 2005; Mirshafiey dkk., 2009).

Metode ekstraksi rumput laut *Sargassum sp* menjadi alginat meliputi proses delignifikasi, proses demineralisasi dan proses maserasi. Proses delignifikasi yaitu proses pra-ekstraksi dengan perendaman menggunakan larutan basa seperti KOH untuk menghilangkan kandungan lignin dan zat organik pada rumput laut *Sargassum sp*. Proses demineralisasi merupakan proses untuk menghilangkan kandungan garam mineral dengan menggunakan larutan asam kuat seperti H₂SO₄. Proses maserasi merupakan proses perendaman dengan menggunakan larutan alkali seperti K₂SO₄ yang berfungsi sebagai pelarut dalam ekstraksi.

Pembuatan alginat dengan menggunakan bahan perendam yang bersifat basa pada proses delignifikasi telah banyak dilakukan, seperti halnya metode yang dilakukan oleh Darmawan dkk., (2006) dan Subaryono dkk., (2010) menggunakan larutan KOH 0,1% dengan membedakan lama perendaman untuk mendapatkan mutu alginat yang terbaik. Anwar dkk., (2013) dengan menggunakan larutan perendam KOH yang divariasikan yaitu konsentrasi KOH 0,3%; 0,5% dan 0,7% dengan lama perendaman yang sama. Variasi konsentrasi KOH pada saat perendaman dalam penelitian Anwar dkk., (2013) untuk mengetahui pengaruh konsentrasi KOH pada perendaman terhadap mutu alginat. Pamungkas dkk., (2013); Jayanudin dkk., (2015) dan Herdianto dkk., (2019) dengan menggunakan larutan KOH 0,7%, NaOH 0,5%, KOH 0,1% dalam proses perendamannya. Pada penelitian Darmawan dkk., (2006); Anwar dkk., (2013); Pamungkas dkk., (2013); Jayanudin dkk., (2015) dan Herdianto dkk., (2019) menggunakan jalur asam dalam ekstraksi. Metode ekstraksi alginat dari rumput laut coklat secara umum dibedakan menjadi dua, yaitu metode jalur asam alginat dan metode jalur kalsium alginat (Pawar dan Edgar, 2012).

Alginat memiliki standar mutu yang digunakan untuk menentukan penggunaannya baik pada bidang pangan ataupun non pangan. Standar mutu alginat terdiri atas kadar abu, kadar air, pH dan viskositas. Alginat juga memiliki standar nilai rendemen yang berpengaruh terhadap nilai ekonomis. Kadar abu alginat nilainya diharapkan antara 18 – 27%, kadar air alginat nilainya diharapkan antara 5 – 20%, pH alginat nilainya diharapkan antara 3,5 – 10, viskositas alginat nilainya diharapkan antara 10 – 5000, dan nilai mutu rendemen yaitu >18% (*Food Chemical Codex*, 1981). Kadar abu yang melebihi standar diperkirakan

disebabkan karena adanya polusi pada perairan tersebut (Anonim, 1981). Adapun pengujian lainnya yang digunakan pada alginat yaitu gugus fungsi alginat dengan menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR). Menurut Moe dkk., (1996) adanya kandungan alginat ditunjukkan oleh gugus hidroksil, karboksil, karbonil, dan ikatan antar karbon –COOH- dan C-O-C.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. bagaimana pengaruh variasi konsentrasi KOH dalam proses delignifikasi terhadap karakteristik gugus fungsi alginat rumput laut (*Sargassum sp*)?
2. bagaimana pengaruh variasi konsentrasi KOH dalam proses delignifikasi terhadap mutu alginat rumput laut (*Sargassum sp*)?

I.3 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk penelitian ini adalah:

1. penelitian ini menggunakan seluruh bagian rumput laut (*Sargassum sp*),
2. alginat dari *Sargassum sp* didapat dari proses ekstraksi dengan pelarut K_2CO_3 ,
3. proses delignifikasi alginat menggunakan variasi konsentrasi KOH 0,1%; 0,7% dan 1,3%,
4. pengujian gugus fungsi alginat menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR),
5. mutu alginat ditentukan oleh parameter kadar abu, kadar air dan pH,
6. nilai mutu dan nilai ekonomis alginat ditentukan oleh rendemen,
7. hasil akhir penelitian ini adalah alginat.

I.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi KOH dalam proses delignifikasi terhadap karakteristik gugus fungsi alginat rumput laut (*Sargassum sp*).
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi KOH dalam proses delignifikasi terhadap mutu alginat rumput laut (*Sargassum sp*).

I.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti, penelitian ini bermanfaat untuk memperluas pengetahuan mengenai alginat dari rumput laut (*Sargassum sp*).
2. Bagi akademik, penelitian ini diharapkan sebagai referensi mengenai pengembangan ilmu dan material yang berbasis polimer, serta hasil yang didapat akan memberi pengetahuan mengenai alginat dari rumput laut (*Sargassum sp*).
3. Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dan dapat diterapkan dalam proses ekstraksi rumput laut *Sargassum sp* menjadi alginat.

Bab II Tinjauan Pustaka

II.1 Rumput Laut *Sargassum sp*

Salah satu sumber daya hayati kelautan yang dimiliki Indonesia adalah rumput laut. Rumput laut merupakan tumbuhan yang melekat pada substrat tertentu, tidak mempunyai akar, batang maupun daun sejati, tetapi hanya menyerupai batang yang disebut talus. Rumput laut tumbuh di alam dengan melekatkan dirinya pada karang, lumpur pasir, batu, dan benda keras lainnya (Anggadiredja dkk., 2010).

Rumput laut dibedakan menjadi *Rhodophyceae* (rumput laut merah), *Phaeophyceae* (rumput laut coklat), *Chlorophyceae* (rumput laut hijau), dan *Chyanophyceae* (rumput laut hijau-biru) (Munaf, 2000).

Produk industri terpenting dari rumput laut adalah *phycocolloid* dari rumput laut coklat. *Phycocolloid* dari kedua kelompok rumput laut tersebut sangat dibutuhkan industri sebagai larutan emulsi, *gelling*, stabilisator, suspensi dan bahan pembeku atau perekat (Anonim, 2004). Rumput laut yang banyak dimanfaatkan adalah dari jenis alga coklat yang potensial untuk dibudidayakan, seperti *Sargassum* dan *Turbinaria*. Rumput Laut coklat memiliki kandungan protein, lemak, serat kasar, vitamin, zat antibakteri, serta mineral (Yunizal, 2004). Rumput laut coklat memiliki dinding sel yang mengandung selulosa (Indriani dan Suminarsih, 1999). *Sargassum sp* dilengkapi dengan gelembung-gelembung udara yaitu alat untuk mengapung. Pada umumnya alga ini melekat pada sebuah benda keras, misalnya pada karang. *Sargassum sp* tersebar luas di perairan Indonesia, tumbuh di perairan yang terlindungi maupun pada habitat batu yang berombak besar (Yunizal, 2004). Abu dari *Sargassum sp* ini mengandung banyak kalium karbonat dan karbonat dari soda. *Sargassum sp* memiliki kandungan garam mineral yaitu Na, Ca, K, Cl, Mg, Fe dan S, sehingga perlu diadakan uji kadar abu.

Klasifikasi ganggang *sargassum sp* adalah sebagai berikut :

Divisi	: <i>Phaeophyta</i>
Kelas	: <i>Phaeophyceae</i>
Sub kelas	: <i>Cyclosporeae</i>
Bangsa	: <i>Fucalles</i>
Suku	: <i>Sargassaceae</i>
Marga	: <i>Sargassum</i>

Jenis : *Sargassum sp*



Gambar II.1 Rumput laut *Sargassum sp*

Rumput laut *Sargassum sp* mempunyai ciri-ciri, menurut Tudin dan Fahima (2010) ciri-ciri *Sargassum sp* adalah sebagai berikut:

- a. Bentuk talus umumnya silindris atau gepeng
- b. Percabangan rimbun menyerupai pepohonan di darat
- c. Bentuk daun melebar dan lonjong
- d. Mempunyai gelembung udara (*bladder*)
- e. Umumnya memiliki panjang 3 sampai 7 meter
- f. Warna talus umumnya coklat
- g. Daun merupakan bagian yang banyak mengandung alginat.

Hasil identifikasi komposisi *Sargassum sp* diperoleh beberapa jenis pigmen yaitu klorofil a, klorofil b, karoten, fukosantin dan xantofil. Persentase masing - masing pigmen tersebut yaitu 52,82%; 15,23%; 1,49%; 20,95% dan 8,46% (Merdekawati dkk., 2009).

Menurut Yunizal (2004), komposisi kimia *Sargassum sp* adalah karbohidrat, protein, lemak, air, abu dan serat kasar. *Sargassum sp* juga mengandung polisakarida lain yaitu selulosa sebesar 23,97 – 35,33% (Kawaroe dkk., 2012).

Tabel II.1 Komposisi kimiawi dari rumput laut *Sargassum sp* (Yunizal, 2004)

Kandungan Kimia <i>Sargassum sp</i>	Komposisi (%)
Air	11,71
Protein	5,53
Lemak	0,74
Abu	34,57
Karbohidrat	19,06
Serat Kasar	28,39

Pertumbuhan dan penyebaran rumput laut dipengaruhi oleh toleransi fisiologi dari biota tersebut terhadap faktor-faktor lingkungan atau eksternal seperti substrat, salinitas, temperatur, intensitas cahaya, tekanan dan nutrisi (Kementerian kelautan dan perikanan, 2019).

II.2 Lignin Rumput Laut

Lignin merupakan turunan alkohol kompleks yang menyebabkan tanaman keras (Putra dkk., 2011). Lignin umumnya memiliki rantai dengan karbon-karbon terikat dan ikatan lainnya yang terdiri dari jaringan yang berkaitan dengan polisakarida dalam dinding sel (Ibrahim dkk., 2007), sehingga perlu dilakukan perendaman dengan menggunakan larutan basa. Komponen utama penyusun dinding sel pada *Sargassum sp* adalah holoselulosa (selulosa dan hemiselulosa), lignin, dan alginat (Basmal dkk., 2019).

Rumput laut dikenal sebagai salah satu jenis tanaman yang memiliki kadar lignin yang rendah (Kim dkk. 2005). Keadaan ini banyak memberikan kemudahan dalam eksplorasi terhadap rumput laut, karena lignin merupakan komponen yang sulit didegradasi sehingga dapat menghambat proses ekstraksi. Jika kandungan lignin dalam bahan pangan tinggi, maka koefisien cerna bahan pangan tersebut menjadi rendah (Sutardi, 1980).

Menurut Burtin (2003), rumput laut bukan sebagai sumber lignin. Kandungan lignin yang berbeda pada rumput laut dipengaruhi oleh spesies rumput laut, habitat, dan musim. Dibandingkan dengan tanaman darat, kadar lignin pada rumput laut lebih rendah dari tanaman darat (Wi dkk., 2009; Moiser dkk., 2005).

Tabel II.2 Komponen serat rumput laut (Triwasari, 2010)

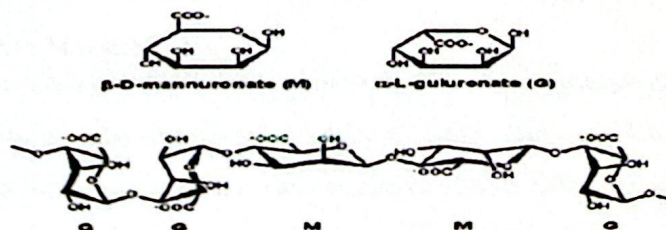
Bahan	Hemiselulosa (%)	Selulosa (%)	Lignin (%)	Bahan Ekstraktif lainnya (%)
<i>E. spinosum</i>	45,27	4,08	10,00	40,65
<i>G. salicornia</i>	36,02	4,11	5,00	54,87
<i>Ulva lactuca</i>	16,42	19,58	2,90	61,10
<i>C. crassa</i>	43,73	25,50	4,00	26,77
<i>Sargassum sp</i>	10,11	24,07	9,30	56,55

Bahan ekstraktif pada rumput laut terdiri atas air, abu, protein, lemak, pigmen dan komponen serat larut air yang secara bersama akan menyusun rumput laut. Bahan-bahan ini mudah mengalami kerusakan dibandingkan dengan komponen serat tak larut, sehingga dapat diasumsikan telah hilang selama proses analisis dan proses ekstraksi dilakukan (Triwasari, 2010).

II.3 Alginat

Alginat merupakan grup dari polisakarida yang diekstrak dari rumput laut coklat (*Phaeophyceae*). Alginat merupakan bentuk garam dari asam alginat. Garam alginat dapat berupa asam alginat, natrium alginat, kalsium alginat, kalsium alginat, kalium alginat dan ammonium alginat (Jayanudin dkk., 2014). Sedangkan alginat yang sering disebut sebagai algin adalah hidrokoloid, yaitu sebagai substansi dengan molekul yang sangat besar dan dapat dipisahkan dalam air untuk memberikan kekentalan pada larutan (Agnessya, 2008).

Alginat merupakan polimer murni dari asam uronat yang tersusun dalam rantai linier yang panjang, monomer penyusun alginat ada dua jenis struktur dasar yaitu β -D-Asam Manuronat dan α -L-Asam Guluronat (Siswati dkk., 2002).



Gambar II.2 Struktur kimia asam uronat pada alginat (Winarno, 1996)

Kandungan alginat dari rumput laut coklat bervariasi tergantung dari jenis, kondisi lingkungan musim saat panen, metode ekstraksi yang digunakan, serta dipengaruhi oleh bagian tanaman dari rumput laut coklat yang diekstraksi (Draget dkk., 2000; Mirshafiey dkk., 2009)

Gel alginat tidak terpengaruh oleh temperatur. Kinetika pembentukan gel alginat dapat berubah secara cepat oleh perubahan temperatur. Sifat gel yang terbentuk juga berubah jika gelasi terjadi pada temperatur yang berbeda. Hal ini disebabkan karena gel menjadi tidak seimbang. Akibat lain dari *thermoirreversibilitas* yaitu gel alginat menjadi tahan terhadap panas. Pada praktiknya, hal ini berarti bahwa alginat dapat digunakan untuk perlakuan panas tanpa terjadi pelelehan (Draget dkk., 2000).

Alginat memiliki berbagai macam manfaat untuk manusia dalam berbagai bidang. Pemanfaatan alginat didasarkan pada beberapa sifat dasar alginat seperti kemampuan membentuk gel, kemampuan membentuk lapisan film, pengatur kekentalan dan *stabilizer*. Selain dalam bidang industri, alginat juga mulai dimanfaatkan dalam bidang biomedis. Alginat dimanfaatkan sebagai agen pembawa obat (*drug carrier*) dalam skala kecil dan pembawa protein (*protein delivery*) (Lee dan Money, 2012).

Tabel II.3 Beberapa contoh pemanfaatan alginat (Chapman, 1980; Kirk dan Othmer, 1994)

Pemanfaatan alginat	Contoh
Pembentuk gel	Makanan ternak, pengolahan buah-buahan, sayuran, ikan dan daging (agar tetap dalam kondisi segar), puding, krim roti dan jeli
Pengental	Makanan beku, pengisi kue kering, sirup, lapisan kertas, bahan perekat dan pencelup tekstil
Pengemulsi	Cat emulsi, disinfektan, dan produk-produk lemak
Penstabil	Bir (digunakan propilen glikol alginat) dan lateks
Pengikat	Keramik
Pembentuk filmstrip	Lapisan daging dan ikan, dan pembuatan kertas

II.4 Standar Mutu Alginat

Standar mutu alginat digunakan untuk menentukan penggunaannya dalam tiap-tiap bidang pangan atau non pangan. Alginat yang dapat dipakai dalam industri pangan dan farmasi adalah alginat yang sudah bebas dari selulosa dan warnanya sudah menjadi putih dan terang. *Pharmaceutical grade*, biasanya alginat terbebas dari selulosa dan dipucatkan sehingga warnanya menjadi putih bersih. Selain *grade* tersebut, ada juga yang disebut *industrial grade* yaitu masih mengijinkan adanya beberapa bagian dari selulosa, dengan warna yang bervariasi dari warna coklat sampai warna putih (Winarno, 1996). Alginat juga memiliki nilai mutu

yang sangat berhubungan pada nilai ekonomi yaitu rendemen dengan nilai >18%. Adapun beberapa spesifikasi dan standar mutu alginat pada Tabel II.3, Tabel II.4 dan Tabel II.5.

Tabel II.4 Standar mutu alginat berdasarkan *Food Chemical Codex (Food Chemical Codex, 1981)*

Parameter Mutu	Standar Mutu Na-alginat
Kadar air	< 15%
Kadar abu	18 – 27 %
pH	3,5 – 10
Viskositas	10 – 5000 Cp

Tabel II.5 Standar mutu alginat berdasarkan Winarno (Winarno, 1996)

Karakteristik	Natrium Alginat
Kemurnian (%bobot kering)	90,8 – 100 %
Ukuran partikel	10 – 200 standar <i>mesh</i>
Kadar Abu	18 – 27 %
Kadar Air	< 15%

Tabel II.6 Karakteristik natrium alginat (Anwar dkk., 2013)

Parameter Ukur	KOH 0,3 %	KOH 0,5 %	KOH 0,7%
Rendemen (%)	33,636	29,239	23,069
Kadar Abu (%)	32,039	30,854	27,825
Kadar Air (%)	16,978	15,978	14,713

II.5 Ekstraksi Alginat

Kandungan kimia *Sargassum sp* dapat diperoleh dengan cara ekstraksi pelarut. Prinsip dari ekstraksi ini adalah memisahkan komponen yang ada dalam bahan yang di ekstraksi dengan menggunakan pelarut tertentu. Ekstraksi dengan pelarut dilakukan dengan mempertemukan bahan yang akan di ekstrak dengan pelarut selama waktu tertentu, diikuti pemisahan filtrat terhadap residu bahan yang di ekstrak (Houghton dan Raman, 1998).

Metode ekstraksi alginat dari rumput laut coklat secara umum dibedakan menjadi dua berdasarkan prinsip presipitasinya, yaitu metode jalur asam alginat dan metode jalur kalsium alginat (Pawar dan Edgar, 2012). Ekstraksi dengan metode jalur asam alginat merupakan suatu metode yang menggunakan larutan asam anorganik seperti HCl atau H₂SO₄, untuk mengendapkan alginat (Basmal dkk.,

2019), sedangkan ekstraksi dengan metode kalsium alginat menggunakan formalin pada saat pra-ekstraksi dan menggunakan CaCl_2 untuk pembentukan serat kalsium alginat.

Peneliti terdahulu telah meneliti proses isolasi alginat dengan perlakuan asam dan perlakuan basa pada proses pra-ekstraksi. Perlakuan asam bertujuan untuk menghidrolisis dinding sel rumput laut yang terdiri dari selulosa, lignin, dan algin. Proses hidrolisis akan merusak struktur dinding sel sehingga membuka ruang antar dinding sel dan memperbesar akses berdifusinya pelarut saat proses ekstraksi (Osvaldo, 2012). Sedangkan proses perlakuan basa akan menyerang lignin, mempermudah pemutusan ikatan lignoselulosa sehingga ruang pada dinding sel semakin terbuka dan alginat pada rumput laut siap untuk di ekstraksi (John, 2002). Proses ekstraksi dapat dilakukan menggunakan pelarut basa seperti Na_2CO_3 (Fertah, 2013; Mushollaeni, 2011; Siraj, 1988; Zailanie, 2001; Jayasankar, 1993; Kokilam, 2013; Suzuki, 2003; Husni, 2012; Davis, 2004; Maharani, 2008). Sebagian besar ekstraksi menggunakan jalur asam alginat (Mushollaeni, 2011; Zailanie, 2001; Reeta, 1993; Davis, 2004; Maharani, 2008), karena jalur asam akan menghasilkan kualitas baik dan biaya ekstraksi yang murah. Prinsip ekstraksi alginat dari rumput laut *Sargassum sp* untuk mendapatkan alginat adalah dengan merendamnya menggunakan larutan basa dan larutan asam, kemudian memasak rumput laut dalam keadaan basa dengan menggunakan pelarut seperti K_2CO_3 atau Na_2CO_3 dan NaOH atau KOH . (Chapman, 1980). Pada umumnya ekstraksi *Sargassum sp* terdiri dari proses delignifikasi, demineralisasi dan proses maserasi.

II.5.1 Proses Delignifikasi

Proses delignifikasi adalah proses degradasi atau penghilangan kandungan lignin. Degradasi lignin pada *Sargassum sp* perlu dilakukan karena untuk menjadikan tekstur rumput laut lebih lembek dan memperlunak talus sehingga lebih mudah pada saat diekstraksi. Degradasi lignin dapat dilakukan dengan perendaman menggunakan suatu basa kuat seperti KOH , NaOH dan NH_4OH (Julfana dkk., 2010). Degradasi lignin diawali dengan penyerangan atom H pada gugus OH fenolik oleh OH^- dari basa. Atom H pada gugus OH fenolik memiliki sifat sangat asam karena terikat pada atom O yang mempunyai keelektronegatifan besar.

Atom O ini akan menarik elektron pada atom H dan menyebabkan atom H menjadi bermuatan parsial positif dan mudah lepas menjadi ion H^+ . Reaksi selanjutnya adalah pemutusan ikatan aril eter dan karbon-karbon. Lignin yang telah terdegradasi menghasilkan fragmen yang larut dalam basa (Suyati, 2008).

II.5.2 Proses Demineralisasi

Proses demineralisasi merupakan suatu proses untuk menghilangkan kandungan garam mineral pada *Sargassum sp.* Garam-garam mineral yang terdapat pada *Sargassum sp.* adalah Na, Ca, K, Cl, Mg, Fe dan S. Garam mineral pada *Sargassum sp.* akan larut dalam perendaman menggunakan larutan asam seperti HCl dan H_2SO_4 (Anggarawati, 2012). Proses demineralisasi perlu dilakukan karena dapat menyebabkan terjadinya penurunan derajat kemurnian asam alginat pada saat proses ekstraksi. Menurut Zailanie dkk., (2001), bahwa dengan menggunakan asam kuat (H_2SO_4) dalam proses pra-ekstraksi dapat menghidrolisis dinding sel rumput laut dan garam mineral, sehingga alginat lebih mudah untuk di ekstraksi.

II.5.3 Proses Maserasi

Ekstraksi dengan metode maserasi digunakan karena merupakan metode yang paling sederhana dan murah (Donna dkk., 2014). Proses maserasi merupakan proses ekstraksi dengan penghancuran sampel menggunakan pelarut dan perendaman secara sederhana. Pelarut pada proses ekstraksi yaitu menggunakan larutan alkali. Larutan alkali ini berupa K_2CO_3 larutan ini berfungsi sebagai larutan pengestrak karena kemampuannya dalam memisahkan protein dan selulosa dari jaringan sehingga alginat dapat terekstrak dari *Sargassum sp.* (Susanto dkk, 2001). Tujuan penambahan larutan alkali adalah untuk pembentukan alginat dan memisahkan dari senyawa lain yang terdapat dalam *Sargassum sp.*

II.6 Uji Sifat Kimia dari Alginat

Pengujian sifat fisik dari alginat terdiri dari beberapa uji yaitu uji kadar air, nilai pH dan uji kadar abu.

II.6.1 Kadar Abu

Abu merupakan bahan tersisa hasil pembakaran yang merupakan zat-zat anorganik berupa mineral. Hal tersebut terjadi karena proses pembakaran pada

pengukuran kadar abu menyebabkan zat-zat organik pada bahan akan terbakar dan menyisakan abu.

Kadar abu adalah garam-garam anorganik yang tidak larut dalam air berkisar 15% - 25%, sedangkan yang larut dalam air berkisar 75% - 85%. Kadar abu tergantung pada jenis bahan, cara pengabuan, waktu, dan suhu yang digunakan saat pemanasan. Jika bahan yang diolah melalui proses pemanasan maka lama waktu dan tinggi suhu pemanasan akan meningkatkan kadar abu, karena air yang keluar dari dalam bahan semakin besar (Sudarmadji, 1989). Kadar abu yang melebihi standar diperkirakan disebabkan karena adanya polusi dan tercemarnya perairan tersebut.

II.6.2 Kadar Air

Kadar air adalah penentuan kualitas alginat berdasarkan berat keringnya yang merupakan persentase dari berat kering dengan berat awal. Kadar air yang diperbolehkan untuk alginat adalah 5 – 20 % (Chapman, 1980). Kadar air pada garam alginat menunjukkan banyaknya air yang masih terjebak dalam molekul alginat dan ini sebanding dengan daya viskositas alginat yang juga menunjukkan daya ikatnya (Tseng, 1974).

II.6.3 Nilai pH

Nilai pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau basa dari suatu zat, benda atau larutan. Nilai pH normal mempunyai nilai 7 sementara nilai $pH > 7$ memiliki sifat basa sedangkan nilai $pH < 7$ memiliki sifat asam. Nilai pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, sedangkan nilai pH 14 menunjukkan derajat kebasaan yang tinggi. Pada standar mutu alginat memiliki nilai pH 3,5 – 10 (*Food Chemical Codex*, 1981).

II.7 Rendemen Alginat

Rendemen alginat merupakan persentase dari berat tepung alginat dengan berat awal rumput laut. Faktor yang mempengaruhi banyaknya rendemen alginat adalah suhu. Semakin tinggi suhu yang digunakan, maka semakin banyak alginat yang terlarut. Semakin tinggi suhu ekstraksi maka semakin tinggi hasil konversi. Namun, batas suhu optimal ekstraksi adalah 60°C , karena suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan natrium alginat terdegradasi (Jayanuddin, dkk., 2014). Faktor lain yang dapat mempengaruhi jumlah rendemen yang dihasilkan adalah konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi (Maharani dkk., 2009). Semakin lama

ekstraksi semakin tinggi pula rendemen yang didapat (Zailanie dkk., 2001), sedangkan banyaknya pelarut mempengaruhi besarnya rendemen yang dihasilkan, sehingga komponen alginat dalam rumput laut akan terekstrak secara sempurna (Jayanudin dkk., 2014).

II.8 FTIR (*Transform Fourier Infrared*)

Spektroskopi inframerah sekarang banyak digunakan oleh para ilmuwan. Salah satu keuntungan terbesar dari spektroskopi inframerah adalah hampir semua sampel dalam keadaan apapun dapat dianalisis. Misalnya, cairan, larutan, pasta, bubuk, film, serat, gas dan permukaan dapat diperiksa dengan teknik sampling pilihan yang baik (Fan dkk., 2012). *Transformasi Fourier Infrared* (FTIR) spektroskopi menawarkan analisis sampel secara keseluruhan dan tidak terkait dengan penggunaan bahan kimia dan reagen (Rohman dkk., 2012). Instrumen komputer-*interfaced* FTIR dioperasikan dalam mode *single beam*. Sinar radiasi IR yang dipancarkan ke cuplikan yang dapat menyerap energi, setelah itu terjadi transisi diantara tingkat energi vibrasi dasar dan tingkat vibrasi tereksitasi berupa berkas radiasi IR yang ditangkap oleh detektor, kemudian sinyal yang dihasilkan dari detektor direkam sebagai spektrum IR yang berbentuk puncak-puncak absorpsi dari senyawa berupa grafik (Pavia dkk., 2001). FTIR dapat meningkatkan kualitas spektrum inframerah dan meminimalkan waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan data. Peningkatan kecepatan dan rasio *signal to noise* yang lebih tinggi dari FTIR relatif terhadap dispersi inframerah telah menyebabkan sejumlah aplikasi inframerah yang jauh lebih besar dalam penelitian serat alami. Selain itu, kemajuan konstan komputer dan ilmu komputasi telah membuat teknik spektroskopi inframerah melangkah lebih jauh. Ketersediaan komputer khusus, yang diperlukan untuk instrumentasi FTIR, telah memungkinkan spektrum digital untuk diperlakukan oleh teknik pengolahan data yang canggih dan meningkatkan kegunaan spektrum inframerah untuk tujuan kualitatif dan kuantitatif (Fan dkk., 2012).

Selulosa bertindak sebagai bahan penguat di dinding sel adalah yang utama dalam membentuk serat alami. Molekul selulosa diletakkan di mikrofibril di mana ada ikatan hidrogen yang luas antara rantai selulosa, menghasilkan struktur kristal yang kuat. Banyak penelitian yang telah dipublikasikan tentang karakterisasi

ikatan hidrogen dalam selulosa dengan menggunakan berbagai teknik, di antaranya FTIR telah terbukti menjadi salah satu metode yang paling berguna. FTIR dapat memberikan para peneliti informasi lebih lanjut tentang struktur super molekul. FTIR juga dapat digunakan untuk menentukan komposisi kimia dari serat alami asli dan serat alami yang dimodifikasi (Fan dkk., 2012).

Natrium alginat memberikan gugus fungsi berupa O-H *stretching* pada daerah 3.242 cm^{-1} (Lawrie dkk., 2007). Gugus fungsi O-H natrium alginat muncul pada daerah $3.263,33\text{ cm}^{-1}$, karbonil $1.600,81\text{ cm}^{-1}$ dan karboksilat pada $1.000-14.00\text{ cm}^{-1}$ (Sankalia dkk., 2005). Sedangkan pada penelitian terbaru oleh Nagpal dkk., (2013), natrium alginat mempunyai gugus fungsi O-H *stretching* pada daerah $3.430,30\text{ cm}^{-1}$, karbonil pada $1.616,03\text{ cm}^{-1}$ dan karboksilat $1.416,39\text{ cm}^{-1}$. Menurut Yulianto (2007), gugus fungsi/data spektrum alginat seperti pada Tabel II.6.

Tabel II.7 Data spektrum FTIR alginat standar (Yulianto, 2007)

Bilangan gelombang (cm^{-1})		Rentang bilangan gelombang
Bilangan Gelombang	Gugus fungsi	
3442,94	Gugus hidroksil (O-H)	3500-3200
1614,42	Gugus karbonil (C=O)	1600-1680
1126,43		
1091,71	Gugus karboksil (-COOH)	1000-1300
1028,06		
1417,68	Na dalam isomer alginat	1614 dan 1431

Bab III Metode Penelitian

III.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan data dan penelitian dilaksanakan di Balai Besar Kimia dan Kemasan (BBKK), Politeknik STMI Jakarta dan Laboratorium Bea dan Cukai pada bulan Januari 2020 – Juni 2020.

III.2 Alat dan Bahan

III.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam ekstraksi rumput laut *Sargassum sp* menjadi alginat adalah gelas kimia, gelas ukur, corong, porselen (*pestle* dan *mortar*), timbangan, pH meter, *vacuum filtration*, oven, desikator, *centrifuge*, *furnace* atau tanur dan kain saring. Dan alat yang digunakan untuk pengujian gugus fungsi adalah *Fourier Transform Infrared* (FTIR).

III.2.2 Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah rumput laut coklat (*phaeophyceae*) spesies *Sargassum sp* yang diperoleh dari perairan Selat Sunda, Kabupaten Pandeglang, Banten. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk ekstraksi rumput laut *Sargassum sp* menjadi alginat antara lain KOH, H₂SO₄, aquadest, K₂CO₃, dan NaOCl.

III.3 Variabel

Variabel pada penelitian ini dipengaruhi oleh isolasi dan karakteristik nanokristal selulosa yang dihasilkan, yaitu komposisi bahan baku yang digunakan dan temperatur proses. Kondisi utama yang diamati pada penelitian ini adalah mengenai pengaruh variasi konsentrasi KOH dalam perendaman pada proses delignifikasi terhadap gugus fungsi alginat dan mutu alginat.

III.3.1 Variabel Tetap

Variabel tetap merupakan variabel yang tidak berubah selama proses penelitian berlangsung. Variabel tetap yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel III.1.

Tabel III.1 Variabel tetap dalam pembuatan alginat

Bahan	Variabel Tetap
Rumput Laut <i>Sargassum sp</i>	30 gram
Temperatur (perebusan dengan K ₂ CO ₃ dan pemanasan setelah terbentuk filtrat)	50°C dan 60°C
H ₂ SO ₄	5 %
K ₂ CO ₃	7 %

III.3.2 Variabel Tidak Tetap

Variabel tidak tetap adalah variabel yang divariasikan selama proses penelitian berlangsung dengan tujuan untuk mencari kualitas terbaik pada sampel alginat. Matriks penelitian yang digunakan yaitu variasi konsentrasi KOH dalam perendaman pada proses delignifikasi dapat dilihat pada Tabel III.2.

Tabel III.2 Matriks konsentrasi larutan KOH dalam proses delignifikasi

No Sampel	Konsentrasi KOH (%)
1	0,1
2	0,7
3	1,3

III.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah yang dipakai dalam tahapan proses untuk pengambilan data guna mendapatkan hasil yang diharapkan. Penelitian yang dilakukan yaitu menggunakan metode ekstraksi pada rumput laut *Sargassum sp* dan analisis data pengujian alginat yang dihasilkan. Diagram alir penelitian dapat di lihat pada Gambar III.1.

1. Preparasi Bahan

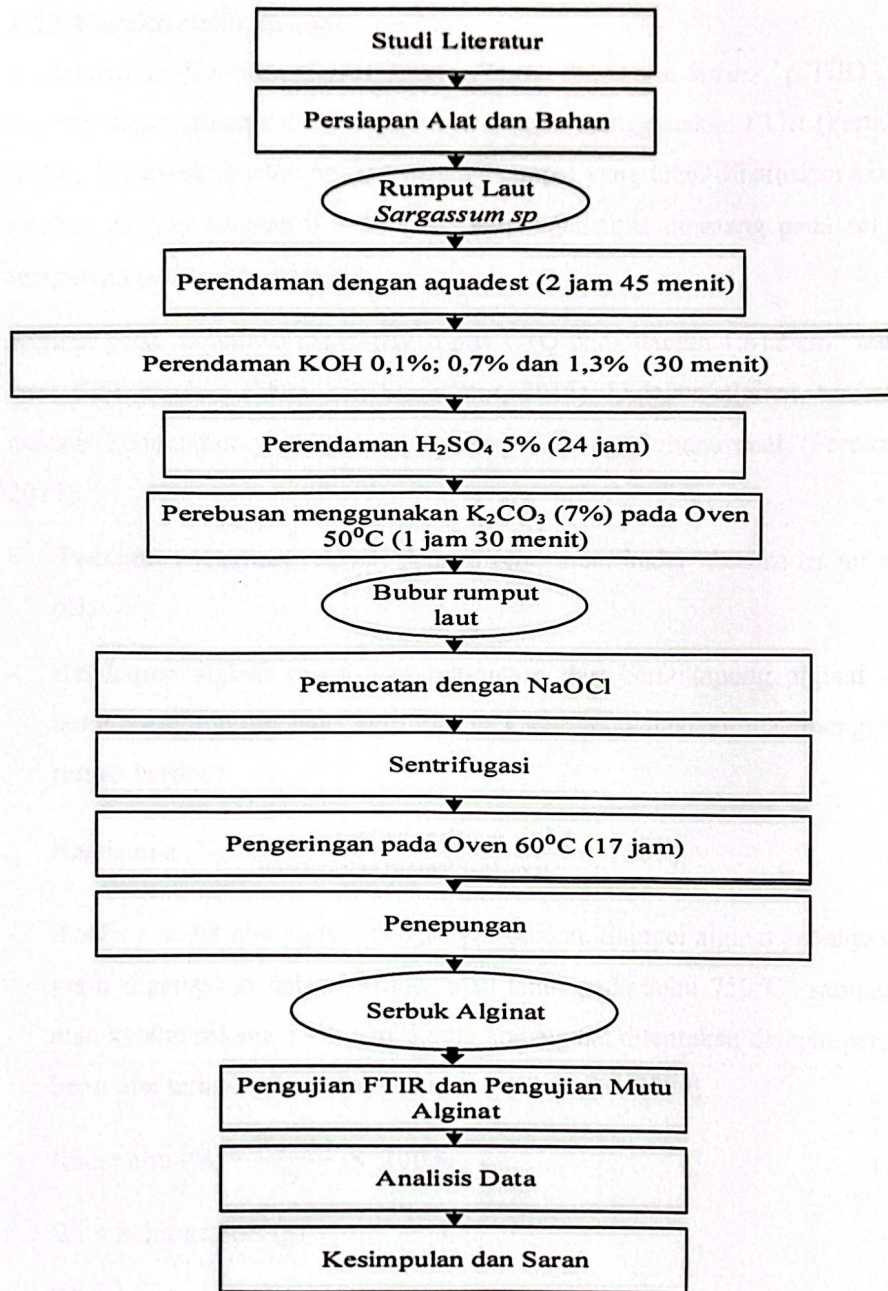
Sebelum dilakukan ekstraksi terlebih dahulu dilakukan persiapan dan perlakuan pendahuluan. Rumput laut basah dicuci kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3 hari. Setelah rumput laut kering, dimasukkan ke dalam tempat penyimpanan.

Selain preparasi sampel rumput laut, dilakukan juga persiapan pembuatan larutan KOH, H₂SO₄ dan K₂CO₃.

2. Isolasi Alginat

Proses ekstraksi alginat dari rumput laut *Sargassum sp* dilakukan dengan metode eksperimental laboratorium (Yulianto, 2007; Fauzi Rahman, 2010; Anwar., dkk 2013) yang dimodifikasi. Rumput laut sebanyak 30 gram dicampur aquades sebanyak 150 mL, selanjutnya direndam selama 2 jam 45 menit. Rumput laut kemudian direndam dalam larutan KOH pada konsentrasi 0,1%; 0,7% dan 1,3% selama 30 menit dengan tujuan untuk melarutkan atau mengurangi kotoran, lignin, selulosa, protein dan zat-zat organik. Setelah selesai perendaman KOH, dilakukan pencucian menggunakan air yang mengalir selama 5 menit dan dilanjutkan peredaman menggunakan H₂SO₄ 5% selama 24 jam dengan tujuan untuk menghilangkan garam-garam mineral, melarutkan sisa garam alkali tanah, mempercepat proses hidrolisis dan pembentukan rantai polimer alginat. Setelah direndam menggunakan larutan H₂SO₄ 5% rumput laut *Sargassum sp* disaring dan dicuci menggunakan air yang mengalir selama 5 menit sampai pH 3.

Tahap selanjutnya adalah dilakukan penambahan pelarut K₂CO₃ 7% dan dipanaskan pada suhu 50°C selama 1 jam 30 menit untuk memisahkan antara selulosa dan alginat yang ada pada rumput laut. Bubur rumput laut yang didapat kemudian diperas menggunakan kain saring sehingga menghasilkan filtrat dan ampas. Ampas yang dihasilkan dipucatkan dengan NaOCl kemudian dipisahkan dengan *vacuum filtration* dan sentrifugasi. Lalu, ampas dikeringkan pada oven dengan suhu 60°C selama 17 jam hingga kering, kemudian dilakukan penepungan dengan menggunakan porselen (*pestle* dan *mortar*). Setelah itu, alginat dilakukan pengujian mutu menggunakan uji kadar abu, uji kadar air, rendemen, pH dan pengujian karakteristik gugus fungsi dengan menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR).



Gambar III.1 Diagram Alir Penelitian

III.5 Karakteristik Sampel

a. Penentuan Kualitas Alginat dengan *Fourier Transform Infrared* (FTIR)

Alginat dapat ditentukan kandungannya dengan menggunakan FTIR (Fertah dkk., 2014). Sebanyak 2 gram masing-masing sampel yang telah dihaluskan kemudian ditekan dengan tekanan 8 – 10 Psi. Lempengan tipis dipasang pada sel dan di tempatkan pada jalannya sinar.

Alginat pada umumnya memberikan pita C=O pada daerah 1.612 cm^{-1} dan 1413 cm^{-1} C-H *bending* (Mary dan Sasikumar, 2015). Didalam alginat, terdapat dua macam kandungan yaitu asam gulunorat dan asam manuronat (Pereira dkk., 2013).

b. Penentuan Kualitas Alginat dengan rendemen, kadar abu, kadar air dan uji pH.

- Rendemen alginat merupakan presentase dari berat tepung alginat dengan berat awal rumput laut. Perhitungan kadar rendemen alginat menggunakan rumus berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat kering alginat}}{\text{berat kering rumput laut awal}} \times 100\% \quad (\text{III.1})$$

- Analisis kadar abu alginat dengan pengabuan. Sampel alginat sebanyak 1 – 3 gram dipanaskan dalam *furnace* atau tanur pada suhu 750°C sampai putih atau kelabu selama 5 – 8 jam. Kadar abu alginat ditentukan dengan persentase berat abu terhadap berat sampel kering (SNI 3751-2009).

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W} \times 100\% \quad (\text{III.2})$$

W = berat sampel (g)

W_1 = berat cawan kosong (g)

W_2 = berat cawan kosong + abu (g)

- Analisis kadar air dilakukan dengan menguapkan air dalam alginat pada suhu 105°C dalam oven.

Sebanyak ± 1 gram alginat dimasukkan kedalam cawan yang sudah diketahui bobotnya. Lalu, dikeringkan di dalam oven, kemudian didinginkan dan

ditimbang (SNI 01-2354.2-2006). Kadar air alginat dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\% \quad (\text{III.3})$$

Keterangan:

W_0 = Berat cawan kosong

W_1 = Berat cawan + sampel awal (sebelum pemanasan dalam oven)

W_2 = berat cawan + sampel awal (setelah dilakukan pendinginan)

- Analisis pH yaitu sebanyak 1 g sampel ditimbang lalu dimasukkan ke dalam *beaker glass* ukuran 250 mL kemudian ditambahkan aquades sebanyak 10 mL. Sampel dipanaskan sambil diaduk menggunakan *stirrer* sampai larut pada suhu 60-80 °C. Kemudian nilai pH dilihat dari pH meter (AOAC, 1995 dalam Sunirat dkk., 2017).

Bab IV Hasil dan Pembahasan

IV.1 Hasil Uji Mutu Alginat dari Rumput Laut *Sargassum sp*

Pada penelitian ini, dilakukan pengujian mutu alginat rumput laut *Sargassum sp* meliputi penentuan kadar abu, kadar air, rendemen dan pH alginat. Karakteristik mutu alginat dapat dilihat pada Tabel IV.1.

Tabel IV.1 Karakteristik alginat berdasarkan hasil dan standar

Parameter	Hasil (KOH)			Food Chemical Codex	Anwar dkk (KOH)			Status
	0,1%	0,7%	1,3%		0,1%	0,5%	0,7%	
Rendemen (%)	33,33	26,67	16,67	>18%	33,63 6	29,23 9	23,06 9	✓
Kadar Abu (%)	67,12	67,97	50,87	18 – 27%	32,03 9	30,85 4	27,82 5	-
Kadar Air (%)	19,92	12,42	10,79	<15%	16,97 8	15,97 8	14,71 3	✓
pH	9,57	9,87	9,94	3,5 – 10	-	-	-	✓

Keterangan:

✓ : Sesuai dengan standar

- : Tidak sesuai dengan standar

IV.1.1 Rendemen

Rumput laut *Sargassum sp* di ekstraksi menggunakan pelarut K_2CO_3 7 % dengan suhu $50^{\circ}C$ selama 1 jam 30 menit. Alginat yang diperoleh dihitung rendemennya. Berdasarkan penelitian ini rendemen yang didapat berkisar antara 16,67% – 33,33%. Hasil ini telah memenuhi standar baku menurut *Food Chemical Codex* (1981) untuk alginat >18% sesuai kebutuhan industri pangan dan non pangan. Hasil di atas menjelaskan bahwa rendemen yang didapat menunjukkan bahwa adanya hubungan yang sangat kuat antara perlakuan perbedaan perendaman dalam proses delignifikasi dengan variasi konsentrasi KOH terhadap persen rendemen, semakin tinggi konsentrasi KOH dalam perendaman pada proses delignifikasi maka semakin rendah rendemen yang didapat. Hal tersebut terjadi karena garam-garam mineral, selulosa, kotoran-kotoran dan zat-zat organik yang terkandung

dalam rumput laut *Sargassum sp* dapat semakin cepat larut dalam konsentrasi KOH yang tinggi. Perendaman dengan menggunakan larutan KOH dapat mengurangi kandungan unsur lain seperti garam-garam dan selulosa yang terdapat di dalam rumput laut (Darmawan dkk., 2006). Perendaman dalam larutan basa dimaksudkan untuk melarutkan garam-garam dan selulosa yang mempengaruhi mutu produk akhir sehingga dapat diperoleh alginat yang bermutu tinggi (Yunizal, 2004).

Adapun faktor lain yang mempengaruhi banyaknya rendemen alginat yang dihasilkan yaitu suhu. Semakin tinggi suhu yang digunakan, maka semakin banyak alginat yang terlarut. Alginat yang terdapat dalam rumput laut *Sargassum sp* berbentuk asam alginat yang sulit larut di air. Asam alginat yang dihasilkan dikonversi menjadi alginat yang dapat larut dalam air. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin tinggi hasil konversi. Tetapi, batas suhu optimal ekstraksi adalah 60°C, karena jika menggunakan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan alginat terdegradasi (Jayanuddin dkk., 2014).

Perbedaan rendemen alginat dikarenakan alginat merupakan senyawa polimer dan letaknya berada di dinding sel rumput laut keluar dari tempatnya. Perebusan rumput laut coklat *Sargassum sp* menggunakan pelarut K_2CO_3 mampu memisahkan selulosa dan alginat yang terdapat pada sel rumput laut coklat yang akan menyebabkan sel menggelembung, kemudian pecah dan rusak akibatnya alginat keluar dari dinding sel (Mushollaeni, 2011). Faktor yang dapat mempengaruhi jumlah rendemen yang dihasilkan adalah suhu ekstraksi, konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi (Maharani dkk., 2009).

IV.1.2 Kadar Abu

Abu adalah bahan tersisa hasil pembakaran yang merupakan zat-zat anorganik berupa mineral. Hal ini terjadi karena proses pembakaran pada pengukuran kadar abu menyebabkan zat-zat organik pada bahan akan terbakar dan menyisakan abu. Dalam rumput laut terdapat bahan yang kaya akan mineral seperti Na, Ca, K, Cl, Mg, Fe dan S.

Berdasarkan penelitian ini kadar abu alginat rumput laut *Sargassum sp* memiliki rata-rata 50,87 – 67,97%. Sedangkan kadar abu yang diperbolehkan menurut *Food Chemical Codex* yang berkisar antara 18-27%. Kadar abu pada penelitian ini tidak

memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh *Food Chemical Codex*. Hal ini terjadi karena tingginya kadar abu pada ekstrak alginat karena *Sargassum sp* yang tumbuh di perairan pantai dipengaruhi oleh baik buruknya air laut karena polusi dan lingkungan yang tercemar serta kurang bersihnya pencucian rumput laut yang dilakukan saat *pre-treatment*.

Dari hasil di atas menjelaskan bahwa variasi konsentrasi KOH dalam perendaman pada proses delignifikasi mempengaruhi degradasi lignin dan kandungan mineral dalam produk alginat *Sargassum sp*. Perendaman menggunakan larutan KOH dapat mengurangi kandungan mineral dalam alginat sehingga dapat menghasilkan kadar abu yang semakin rendah (Darmawan dkk., 2006). Menurut Yani (1988) dalam (Siswati, 2002), bahwa tingginya kadar abu karena terbentuknya garam NaCl yang tidak terbilas pada saat pencucian endapan asam alginat. Kadar abu alginat berasal dari mineral yang melekat pada rumput laut dan residu garam yang tidak tercuci pada proses pembersihan dan selalu terbawa pada proses selanjut (Yunizal, 2004). Hal ini sesuai dengan pernyataan (Sudarmadji, 1989) bahwa kadar abu tergantung pada jenis bahan, cara pengabuan, waktu, dan suhu yang digunakan saat pemanasan.

Komposisi garam-garam mineral dari rumput laut tergantung dari jenis, umur dan kondisi hidrologi dari tempat hidup rumput laut tersebut (Salasa, 2002). Menurut Winarno (1996) kandungan abu pada produk menunjukkan kemurnian produk yang dipengaruhi oleh kandungan mineral bahan baku. Tingginya kadar abu, karena pemakaian asam kuat sehingga dalam penetralan pH perlu penambahan alkali atau basa. Menurut Yunizal (1999) menyatakan bahwa semakin kuat asam yang digunakan semakin banyak alkali yang ditambahkan untuk menetralkan pH. Kandungan basa yang tinggi berarti jumlah garam yang dihasilkan dalam alginat meningkat. Sehingga kadar abu dalam produk tersebut makin besar.

Secara teknis tingginya kadar abu juga berasal dari sisa-sisa batu karang, kotoran-kotoran, lignin dan mineral yang masih melekat pada pada rumput laut karena pencucian yang kurang bersih sehingga terbawa pada saat ekstraksi.

IV.1.3 Kadar Air

Pengeringan merupakan proses pengurangan sebagian kadar air bahan. Kadar air bahan adalah banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam bentuk persen (%). Berdasarkan penelitian ini kadar air alginat rumput laut

Sargassum sp memiliki rata-rata 10,79 – 19,92%. Hasil tersebut sudah memenuhi standar *Food Chemical Codex* dimana kadar air alginat harus < 15%, namun pada konsentrasi KOH 0,1% yaitu sebesar 19,92% dan nilai tersebut belum memenuhi standar kadar air yang telah ditentukan.

Semakin tinggi konsentrasi KOH dalam perendaman pada proses delignifikasi maka semakin turun kadar air yang didapatkan. Hal ini karena penurunan kadar air alginat diakibatkan adanya suasana basa dari larutan KOH yang dapat menghambat terjadinya suatu peningkatan air dalam molekul alginat, dengan meningkatnya konsentrasi KOH yang digunakan maka dapat mengurangi garam-garam mineral yang terkandung didalamnya. Menurut Melala, (2000), bahwa garam-garam mineral dalam rumput laut *Sargassum duplicatum* bersifat hidroskopis, garam alginat bersifat hidroskopis dapat menyebabkan kadar air natrium alginat lebih tinggi dari asam alginat. Kadar air alginat juga dipengaruhi oleh kondisi dan cara penyimpanan sehingga dapat bereaksi dengan udara dan menyebabkan naiknya kadar air alginat.

Untuk mendapatkan kadar air alginat yang rendah bisa diperoleh dengan memperbaiki teknik ekstraksi terutama pada tahap pengeringan. Perbaikan teknik pengeringan dapat dilakukan dengan penggunaan oven yang telah diatur suhu dan lama pengeringannya. Menurut Siswati, (2002), kadar air dapat berpengaruh terhadap daya simpan suatu produk. Produk yang mempunyai kadar air rendah biasanya memiliki masa simpan yang lebih lama dibandingkan dengan produk yang mempunyai kadar air tinggi. Perbedaan kadar air terjadi karena masing-masing bahan mempunyai kemampuan menyerap air yang berbeda, dimana jumlah gugus COOH yang ada pada ekstrak alginat merupakan gugus hidrofilik yang menentukan kemampuan menyerap air yang berbeda (Johnson dkk., 1990). Dan jika kadar air sudah memenuhi standar *Food Chemical Codex* maka dapat dinyatakan bahwa alginat sudah dapat digunakan di dunia industri penyimpanan produk.

IV.I.4 Nilai pH

Nilai pH adalah salah satu sifat yang menentukan kadar keasaman dan basa dari alginat. Nilai pH tergantung dari zat-zat yang terdapat didalamnya selain itu konsentrasi zat juga dapat mempengaruhi nilai pH. Nilai pH larutan alginat pada

variasi konsentrasi KOH 0,1%; 0,7% dan 1,3% tidak berbeda nyata, yaitu berkisar 9,57; 9,87 dan 9,94. Nilai pH akan naik apabila semakin tinggi kandungan konsentrasi KOH. Hasil yang diperoleh berada dalam kisaran standar mutu yang telah ditetapkan oleh *Food Chemical Codex* (1981) yaitu sebesar 3,5 – 10 untuk pH alginat.

Nilai pH dari alginat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yaitu berdasarkan kandungan alami dari rumput laut itu sendiri yang disebabkan oleh kondisi lingkungan yang tercemar atau tidak, sedangkan faktor eksternal yaitu berdasarkan proses ekstraksi (Maharani dkk., 2017). Alginat akan stabil pada pH 5 -10, sedangkan pada pH yang tinggi dapat menyebabkan viskositas yang dihasilkan akan sangat kecil (Bahar dkk., 2012).

IV.2 Gugus Fungsi FTIR

Serbuk alginat yang dihasilkan dapat dilakukan analisa gugus fungsinya untuk membuktikan bahwa produk yang dihasilkan adalah alginat. Hasil pengukuran spektrum alginat dari hasil ekstraksi dapat dilihat pada Gambar IV.4. Pada tabel IV.2 menunjukkan bahwa alginat yang didapat dari rumput laut coklat *Sargassum sp* mempunyai perbedaan dengan alginat standar. Dari hasil ekstraksi alginat pada konsentrasi KOH 0,1%; 0,7% dan 1,3% didapat spektrum FTIR alginat relatif sama karena nilai bilangan gelombang tidak ada perbedaan yang signifikan. Gugus hidroksil (O-H) alginat pada konsentrasi KOH 0,1%; 0,7% dan 1,3% muncul pada bilangan gelombang 3365 cm^{-1} , 3334 cm^{-1} , dan 3353 cm^{-1} , sedangkan alginat pada Yulianto, (2007) pada bilangan gelombang 3442,94 cm^{-1} . Gugus alkana (C-H) alginat pada konsentrasi KOH 0,7% dan 1,3% muncul pada bilangan gelombang 2912 cm^{-1} , dan sedangkan pada konsentrasi 0,1% dan alginat pada Yulianto, (2007) tidak terdapat gugus alkana (C-H). Gugus rangkap tiga ($\text{C}\equiv\text{N}$) alginat pada konsentrasi KOH 0,1%; 0,7% dan 1,3% muncul pada bilangan gelombang 2352 cm^{-1} , sedangkan alginat pada Yulianto, (2007) tidak terdapat gugus rangkap tiga ($\text{C}\equiv\text{N}$). Gugus karbonil (C=O) alginat pada konsentrasi KOH 0,1%; 0,7% dan 1,3% muncul pada bilangan gelombang 1600 cm^{-1} , sedangkan alginat pada Yulianto, (2007) muncul pada bilangan 1614,42 cm^{-1} . Menurut literatur, natrium yang berikatan dengan isomer alginat terdapat pada bilangan

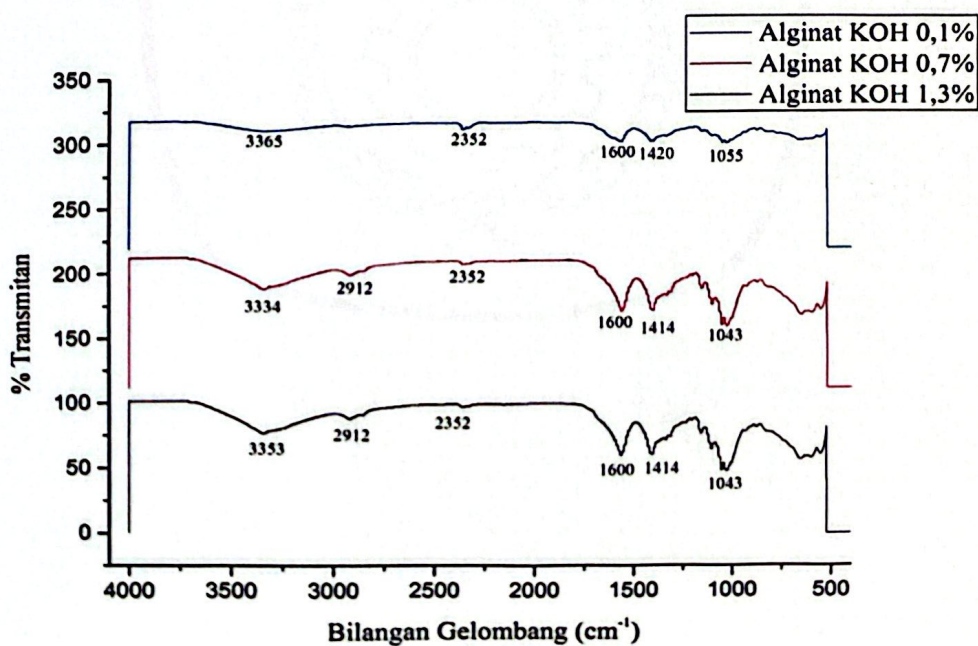
gelombang $1417,68\text{ cm}^{-1}$, sedangkan pada alginat pada konsentrasi KOH 0,1%; 0,7% dan 1,3% terdapat pada bilangan gelombang 1420 cm^{-1} dan 1414 cm^{-1} . Gugus karboksil (-COOH)/(C-O-C) alginat pada konsentrasi KOH 0,1%; 0,7% dan 1,3% muncul pada bilangan gelombang 1055 cm^{-1} dan 1043 cm^{-1} , sedangkan pada alginat Yulianto, (2007) muncul pada bilangan $1091,71\text{ cm}^{-1}$. Menurut Moe dkk., (1996) adanya alginat ditunjukkan oleh gugus hidroksil, karboksil, karbonil, dan ikatan antar karbon -COOH- dan C-O-C.

Adanya gugus fungsi rangkap tiga ($\text{C}\equiv\text{N}$) pada alginat menunjukkan pengaruh perlakuan alkali atau basa saat perendaman menggunakan KOH dalam proses delignifikasi. Hal ini menunjukkan adanya kandungan lignin pada alginat, sehingga terdeteksinya gugus fungsi rangkap tiga ($\text{C}\equiv\text{N}$) (Sadeghi dkk., 2011). Perbedaan gugus fungsi disebabkan oleh proses ekstraksi seperti pada variasi konsentrasi KOH saat perendaman dalam proses delignifikasi, perendaman menggunakan H_2SO_4 dalam proses demineralisasi, dan perendaman menggunakan pelarut K_2CO_3 serta dipengaruhi juga oleh suhu ekstraksi yang digunakan. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa alginat pada penelitian ini memiliki panjang serapan yang tidak berbeda jauh dengan alginat komersial atau standar.

Hasil spektrum *Sargassum sp* (Suhada dkk., 2019) menunjukkan adanya gugus fungsi hidroksil (O-H) pada bilangan gelombang $3293,89\text{ cm}^{-1}$, adanya gugus fungsi alkena ($\text{C}=\text{C}$) pada bilangan gelombang $1628,84\text{ cm}^{-1}$ dan adanya gugus fungsi karbonil ($\text{C}=\text{O}$) pada bilangan gelombang $1717,15\text{ cm}^{-1}$. Gugus fungsi hidroksil menunjukkan adanya selulosa baik pada alginat maupun pada rumput laut *Sargassum sp* (Sukadana, 2010; Kumar dkk., 2014; Fatriasari dkk., 2016) dan gugus fungsi alkena ($\text{C}=\text{C}$) mengindikasikan adanya asam uronat pada rumput laut *Sargassum sp*.

Tabel IV.2 Data spektrum FTIR alginat dan *Sargassum sp*

Gugus Fungsi	Alginat (cm ⁻¹)			Alginat (Sukma, 2017)	Alginat Standar (Yulianto, 2007)	<i>Sargassum sp</i> (Suhada dkk., 2019)
	KOH 0,1%	KOH 0,7%	KOH 1,3%			
Hidroksil (O-H)	3365	3334	3353	3628,10	3442,94	3293,89
Alkana (C-H)	-	2912	2912	2985,81	-	-
Alkena (C=C)	-	-	-	-	-	1628,84
Ikatan rangkap tiga (C≡N)	2352	2352	2352	2360,87	-	-
Karbonil (C=O)	1600	1600	1600	1693,50	1614,42	1717,15
Na dalam isomer alginat	1420	1414	1414	-	1417,68	-
Gugus karboksil (-COOH)/(C-O-C)	1055	1043	1043	-	1091,71	-



Gambar IV.1 Spekrum FTIR Alginat

BAB V Penutup

V.1 Kesimpulan

1. Variasi konsentrasi KOH 0,1%; 0,7% dan 1,3% dalam perendaman pada proses delignifikasi terhadap karakteristik gugus fungsi tidak memiliki pengaruh karena mempunyai gugus fungsi dan serapan gelombang yang nilainya tidak berbeda jauh. Serta, dengan adanya gugus hidroksil, karboksil, karbonil, dan ikatan antar karbon –COOH- dan C-O-C pada masing-masing variasi KOH menunjukkan bahwa gugus fungsi pada hasil ekstraksi mempunyai kandungan alginat.
2. Variasi konsentrasi KOH 0,1%; 0,7% dan 1,3% dalam perendaman pada proses delignifikasi memiliki pengaruh terhadap rendemen, kadar air, kadar abu dan pH dari alginat. Nilai rendemen, kadar air dan pH sudah memenuhi standar *Food Chemical Codex* sedangkan nilai kadar abu yang didapat belum memenuhi standar *Food Chemical Codex*.

V.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan:

1. untuk dilakukan kajian lebih lanjut dengan menambahkan variabel bebas seperti suhu. Karena suhu memiliki pengaruh terhadap mutu alginat,
2. untuk dilakukan pencucian dan perendaman yang lebih lama sebelum dilakukannya proses ekstraksi untuk menghilangkan kotoran yang ada pada rumput laut *Sargassum sp* karena hal ini berpengaruh terhadap mutu kadar abu,
3. untuk mengambil rumput laut *Sargassum sp* dari perairan yang belum tercemar dan perairan yang memiliki kandungan mineral yang rendah karena hal ini berpengaruh terhadap mutu kadar abu.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnessya, R. (2008): Kajian pengaruh penggunaan natrium alginat dalam formulasi skin lotion. Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Anggadiredja, J., T.A Zantika dan S. Prayugo. (2010) Rumput Laut, Penebar Swadaya, Jakarta, 148.
- Anggarawati, Desi. (2012): Aktivitas enzim selulosa isolasi SGS 2609 BBP4BKP menggunakan substrat imbah pengolahan rumput laut yang dipretreatment dengan asam, Skripsi, Universitas Sumatera Utara.
- Anonim. (2004): Rumput Laut, data diperoleh dari: <http://www.rumputlaut.org>. Diunduh pada tanggal 28 Februari 2020.
- Anonim, (1981): Food Chemical Codex, 3, National Academic of Science. Washington DC.
- Anwar, F., Djunaedi, A. dan Santosa, W. G. (2013): Pengaruh Konsentrasi KOH yang Berbeda Terhadap Kualitas Alginat Rumput Laut Coklat *Sargassum duplicatum* J. G. Agardh, *Journal of Marine Research*, 2, 7-14
- AOAC. (1995): Official methods of analysis of the association of official analytical chemists 15th edition.
- Chapman, V. D., dan Chapman. J. (1980): Seaweed and their uses 3rd edition. London.
- Badan Pusat Statistik. (2018): Ekspor dan Impor, Tabel impor menurut komoditi.
- Badan Standardisasi Nasional. (2004): SNI 06-6989.11-2004, Cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter, Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional. (2006): SNI 2354-2-2006 Cara ujikimia – Bagian 2: Pengujian kadar air pada produk perikanan, Teknologi Pengolahan Alginat dari beberapa jenis Rumput Laut Marga *Sargassum* sp, *Jurnal Pascapanen Perikanan*, 1, 12-16.
- Bahar, R., Arief, A., dan Sukriadi. (2012): Daya hambat ekstrak natrium alginat dari alga coklat jenis *Sargassum* sp terhadap proses pematangan buah mangga dan buah jeruk. *Jurnal Indonesia Chimica Acta*, 2, 22 – 31.
- Basmal, J., Wikanta, T., dan Tazwir. (2002): Pengaruh kombinasi perlakuan kalium hidroksida dan natrium karbonat dalam ekstraksi natrium alginat terhadap kualitas produk yang dihasilkan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 8, 45-52.
- Basmal, J., Saputra, R., Karnila, R., dan Leksono, J. (2019): Ekstraksi unsur hara dari rumput laut *Sargassum* sp. *Jurnal Penelitian Kelautan dan Perikanan*, 1, 63-79.
- Burtin, Patricia. (2003): Nutritional Value of Seaweeds. *Electron. J. Environ. Agric. Food Chem*, 4, 498-503.
- Darmawan, M., Tazwir. dan Hak, N. (2006): Pengaruh perendaman rumput laut coklat dalam berbagai larutan terhadap mutu natrium alginat, *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 9, 1.
- Donna, D. Damanik, P. Surbakti, N. Hasibuan, R. (2014): Ekstrak Katekin Dari Daun Gambir (*Uncaria gambir roxb*) dengan Metode Maserasi.

- Draget, K. I., Strand, B., Valla, S., Smidsrod, O., Skjak, B, G. (2000): Ionic and acid gel formation of epimerised alginate, the effect of algae, *Int J biol macromol*, **27**, 117-122.
- Draget, K. I., Smidsrod O., Skjak, B, G. (2005): Alginates, Steinbuchel A, Rhee SK (eds) polysaccharides and polyamies in the food industry properties production and patents, Wiley, Winheim, 1-30.
- Draman, S. F. S., Daik, R., dan Mohd, N. (2016): Eco-friendly extraction and characterization of cellulose from lignocellulosoic fiber. *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, **11**, 9591 - 9595.
- Fan, L.T., Y.H. Lee, M.M. Gharpuray. (1982): The nature of lignocellulosics and their pretreatment for enzymztic hydrolysis. *Advances in Biochemical Engineering*, **23**, 158-187.
- Fan, M., Dai, D., Huang, B. (2012): Fourier transform - materials analysis : Fourier transform infrared spectroscopy for natural fibres. InTech. 45- 68.
- Fatriasari, W., Syafii, N., Wistara, K., Syamsul dan Prasetya. (2016): Lignin and cellulose changes of betung bamboo (*Dendrocalamus asper*) pretreated microwave heating. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*. **2**, 186-195.
- Fauzirahman, R. (2010): Pengaruh lama perendaman dengan larutan kalium hidroksida (KOH) dan perbedaan konsentrasi natrium karbonat (Na_2CO_3) terhadap rendemen alginat sargassum polycystum C. A. Agardh. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, 56.
- Fertah, M., Belfkira, A., Dahmane, E. M., Moha Taourirte dan Brouillette, F. (2013): Extraction and characterization of sodium alginates from Moroccan *Laminaria digitata* brown seaweed. *Arabian Journal of Chemistry*.
- Food Chemical Codex. (1981): *Food Chemical Codex*. National Academy Press, Washington DC.
- Haryanto, R. 2005. Agar-agar, kaya serat penuh manfaat, data diperoleh melalui situs internet: <http://www.bunghatta.info/ambil.php?97>. Diunduh pada tanggal 20 Maret 2020.
- Herdianto, R.W., dan Husni, A. (2019): Pengaruh suhu ekstraksi terhadap kualitas alginat yang diperoleh dari rumput laut *Sargassum muticum*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, **1**, 164-173.
- Houghton, P, J., dan Raman, A. (1998): Laboratory handbook for the fractionation of natural extracts. Thomson Science.
- Husni, A. (2012): Metode ekstraksi alginat dari rumput laut *Sargassum sp* sebagai bahan pengental. *AGRITECH*, **32**.
- Ibrahim, M. N. M., Rosli, W. D. W., Chuah, S. B. (2005): Monitoring quality of soda black liquor of oil palm empty fruit bunch fibers in terms of storage time and temperature. *Journal of Technology*. **42 (C)**, 21 - 28.
- Indriani, H. dan Suminarsih, E. (1999): Budidaya, Pengolahan, dan Pemasaran Rumput Laut, Penebar Swadaya, 13-14.
- Jayanudin, J., Lestari, A. Z., dan Nurbayanti, F., (2014): Pengaruh suhu dan rasio pelarut ekstraksi terhadap rendemen dan viskositas natrium alginat dari rumput laut coklat (*Sargassum sp*). *Jurnal Integrasi Proses*, **5**, 51-55.
- John, D.M. (2002): The Freshwater Algal Flora of the British Isles. *The*

- Natural History Muesum and The British Phycological Society.*
- Johson, R.C., Muller, T.S., Romans, J.R., Costello, W.J., and Jones, K.W. (1990) Effects of algin/calcium and adipic acid concentration on muscle juncture formation, *Journal of Food Science*, **4**, 906 - 910.
- Julfana, R., Zaharah, A.T., dan Idiawati, N. (2010): Hidrolisis enzimatik selulosa dari ampas sagu menggunakan campuran selulosa dari *Trichoderma reesei* dan *Aspergillus niger*, *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, **2**, 52-57.
- Kementerian Perikanan dan Kelautan. (2017): Rumput Laut, komoditas penting yang belum dioptimalkan, Jakarta.
- Kementerian Perikanan dan Kelautan. (2019): Potensi pengembangan rumput laut di Indonesia, Jakarta.
- Kirk dan Othmer. (1994): *Encyclopedia of chemical technology*. Fourth Edition, **12**, 1091.
- Kim G. S., Myung K. S., Kim Y. J., Oh K. K., Kim J. S., Ryu H. J., dan Kim K. H. (2005) *Method of Producing Biofuel Using Sea Algae*. Seoul: World Intellectual Property Organization.
- Kawaroe, M., Prartono, T., Sunuddin, A., Sari, S.W. (2012): Optimalisasi Seleksi Spesies Mikroalga Potensial Sebagai Penghasil Minyak Mikroalga Untuk Menunjang Keayakan Ekonomi Produksi Biodiesel. Pusat Penelitian Biosurfaktan dan Bioenergi LPPM IPB.
- Kumar, A., Y. S., Negi, V., Choudhary, N. K., dan Bhardwaj. (2014): Characterization of cellulose nanocrystals produced by acid-hydrolysis from sugarcane bagasse as agro-waste, *Journal of Materials Physics and Chemistry*, **2**, 1-8.
- Lawrie, G., Keen, I., Chandler, A, Rintoul, L., Fredericks, P., Dan Grondahl, L. (2007): Interactions between alginate and chitosan biopolymer characterized using FTIR and XPS by structure, *Carbohydrate Polymer*, **99**, 150-157.
- Lee, H. V., Hamid, S. B. A., and Zain, S. K. (2014): Conversion of Lignocellulosic Biomass to Nanocellulose: Structure and Chemical Process. *Journal The Scientific World*.
- Lee, K.Y., dan Mooney, D.J. (2012): Alginat: Properties and biomedical application". *Iprog. Polym. Sc.* **37**, 106-126.
- Maharani dan Widayanti. Pembuatan alginat dari rumput laut untuk menghasilkan produk dengan rendemen dan viskositas tinggi, data diperoleh dari:
http://eprints.undip.ac.id/3753/1/makalah_penelitian_Rizki_dan_Marita.
 Diunduh pada tanggal 20 Maret 2020.
- Mary, C, S., dan Sasikumar, S. (2015): Sodium alginate/starch blends loaded with ciprofloxacin hydrochloride as a floating drug delivery system, In vitro evaluation, *Materials chemistry division, School of advanced science*, **34**, 25 - 31.
- Mazeau, K., and Heux, L. (2003): Molecular dynamics Simulations of Bulk native crystalline and amorphous structures cellulose. *Journal of Physical Chemistry and Biophysics*, **10**, 2394 - 2403.
- McHugh, D. J. Production, properties and uses, of alginates. Chapter 2. Dalam McHugh, DJ. (1987): Production and utilization of product from commercial seaweed. FAO. *Fisheries Technical Paper*, Rome.

- Merdekawati, W., A. B. Susanto, dan Leenawaty L. (2009): Kandungan dan aktivitas antioksidan klorofil a dan beta-karoten sargassum sp. *Jurnal Kelautan Nasional*, **2**, 144 - 145.
- Melala, E , R. (2000): Pengaruh perendaman dengan formaldehid (HCOCH) dan pengendapan alginat dengan HCl terhadap sifat fisikokimia natrium alginat dar rumput laut coklat. Alfabeta.
- Mirshafiey, A., Rehm, B, H. (2009): Alginate and its comonomer mannuronic acid, Medical relevance as drug, dalam B, H, Rehm: Alginates biology and applications, Springer Verlag Berlin, 229 - 260.
- Moe, S, T., Draget K, L., Skjak, B, G. dan Smidsrod, O. (1996): Alginates. Dalam: A.M. Stephen. *Food polysaccharides and their applications*, 230 – 265.
- Mosier, N., Wyman, C., Dale, B., Elander, R., Lee, Y. Y., Holtzapple, M., Ladisch, M. (2005): Features of promising technologies for pretreatment of lignocellulosic biomass. *Bioresour. Technol*, **96**, 673-686.
- Munaf, R. D. (2000): Rumput laut: Proyek sistem informasi ilmu pengetahuan nasional guna menunjang pembangunan. Pusat dokumentasi dan informasi ilmiah LIPI.
- Mushollaeni, W. (2011): Karakterisasi natrium alginat dari Sargassum sp, Turbinaria sp dan Padina sp, *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, **1**, 26 - 32.
- Nangpal, M., Sangh, S. K., dan Mishra, D. (2013): Synthesis characterization and in vitro drug release from acrylamide and sodium alginate based superporous hydrogel devices, *International Journal of Pharmaceutical Investigation*, **3**, 131.
- Osvaldo, Z. (2012): Pengaruh Konsentrasi Asam Dan Waktu Pada Proses Hidrolisis Dan Fermentasi Pembuatan Bioetanol Dari Alang-Alang, *Jurnal Teknik Kimia*, **2**, 18.
- Pamungkas, T. A., Ridlo, A., dan Sunaryo. (2013): Pengaruh suhu ekstraksi terhadap kualitas natrium alginat rumput laut Sargassum sp, *Journal of Marine Research*, **3**, 78-84.
- Pasquini, D., de Morais Teixeira, E., da Silva Curvelo, A. A., Belgacem, M. N., Dufresna, A. (2010): Extraction of cellulose whiskers from cassava bagasse and their applications as reinforcing agent in natural rubber, *Industrial Crops Products*, **32**, **3**, 489 - 490.
- Pavia, D. L., Lampman, G. M and Kriz, G.S. (2001): Introduction for Spectroscopy, Third edition, United state : Brooks Cole/Thomson.
- Pawar, S. N., dan Edgar, K. J. (2012): Alginate derivatization: a review of chemistry properties and applications. *Biomaterials*. **33**, 3279-3305.
- Pereira, L., Gheda, S. F., dan Ribeiro, C. P. J. (2013): Analysis by vibrational spectroscopy of seaweed polysaccharides with potensial use in food, pharmaceutical, and cosmetic industries, *International Journal of Carbohydrate Chemistry*, **2013**, 1-8.
- Purnomo, A. H., Utomo, B. S. B., Wibowo, S., Basmal, J., Aji, N., Octavini, H. (2017): Improving seaweed production and processing opportunities in Indonesia, 6–10.
- Putra, I. N. W., Kusuma, I. G. B. W., Winaya, I. N. S. (2011): Proses Treatment dengan Menggunakan NaOCl dan H₂SO₄ untuk Mempercepat

- Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Rumput Laut *Euchema Cottoni*, *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1, 64-68.
- Rasyid, A. (2003): Alga coklat (Phaeophyta) sebagai sumber alginat. *Jurnal of Oseana*, 28, 33 - 38.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J. and Quinn, M. E. (2009): Handbook of Pharmaceutical excipient sixth edition, Pharmaceutical Press, 129 - 134.
- Rohman, A., Kuwat, T., Retno, S. Susmindari, Yuny E., and Tigokow. (2012): Fourier Transform Infrared Spectroscopy Applied for Rapid Analysis of Lordin Palm Oil, *International Food Research Journal*, 19, 3, 1161 - 1165.
- Sadeghi, M., dan Yarahmadi, M. (2011): Synthesis of Alginate-polyacrylonitrile Superabsorbent hydrogel, *Journal of Chemistry*, 2, 469-476.
- Salasa, F. F. A. (2002): Teknologi pengolahan ikan dan rumput laut. Departemen Kelautan dan Perikanan. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Perikanan. Jakarta.
- Sanchez, O., Sierra, R., and Almeciga-Diaz, C. J. (2011) Delignification Process of Agro-Industrial Wastes an Alternative to Obtain Fermentable Carbohydrates for Producing Fuel, *In Alternative fuel*, InTech.
- Sankalia, M. G., Mashru, R. C., Sankalian, J. M., dan Sutariya, V. B. (2005): Papan entrapment in alginate beads for stability improvment and site-specific delivery: using neural network modelingt, *AAPS Pharmaceutical Science Technology*, 6, 209-222.
- Sinurat, E., dan Marliani, R. (2017): Karakteristik natrium alginat dari rumput laut coklat *Sargassum crassifolium* dengan perbedaan alat penyaring, *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 2, 351-356.
- Siraj Omar, E. A. (1988): Composition of Alginates from Brown Seaweeds, *Sargassum and Padina spp. Pertanika*, 1.
- Siswati, J., Syarief, R., dan Soekarto, S. T. (2002): Ekstraksi alginat dari rumput laut *sargassum sp* serta aplikasinya sebagai penstabil es krim, *Forum Pascasarjana Bogor*, 25, 357 - 364.
- Subaryono., dan Siti, N. K. A., (2010): Pengaruh dekantasi filtrat pada proses ekstraksi alginat dari *Sargassum sp*. terhadap mutu produk yang dihasilkan. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 5, 2.
- Sudarmardji, S. B., Haryono., Suhardi. (1989): Analisa bahan makanan dan pertanian. Penerbit Liberty Yogyakarta.
- Suhada, F. A, dan Alfiah, T. (2019): Perbandingan kemampuan *Sargassum sp* dan alginat sebagai adsorben logam Cu dengan variasi pH, *Seminar Nasional Sains dan teknologi Terapan*, 85-90.
- Sukadana, Imade. (2010): Aktifitas senyawa flavonoid dari kulit akar awar-awar, *Jurnal Kimia*, 1, 63-67.
- Sukma, A. W., Harsojuwono, B. A., dan Arnata, W. I. (2017): Pengaruh suhu dan lama pemanasan ekstraksi terhadap rendemen dan mutu alginat dari rumput laut hijau *Sargassum sp*, *Jurnal Rekayasa dan Managemen Agroindustri*, 1, 71-80.
- Sutardi T. (1980): Landasan Ilmu nutrisi I, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suyati. (2008): Pembuatan selulosa asetat dari limbah serbuk gergaji kayu dan identifikasinya, Tesis Mahasiswa Prodi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Toft, K., Grasdalen, H., Smidsrod, O. (1986): Synergistic gelation of alginates and pectins, *ACS. Symp*, 310, 117-132.

- Triwisari, D. A. (2010): Fraksinasi polisakarida beberapa jenis rumput laut, Skripsi, Falkutas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Institut Teknologi Bogor.
- Tseng, O, K. (1974): Phycocolloids Useful of Sea Weeds Polisacharides. Dalam *Colloid Chemistry Theoretical and Applied*, 6.
- Tudin, W. Dan Fahima, N. (2010): Identifikasi fukosatin dari alga coklat (*Sargassum filipendula*) menggunakan kromatografi kolom dengan pengujian spektroskopi FTIR. Skripsi. Falkutas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
- Widyastuti, S. (2009): Kadar alginat rumput laut yang tumbuh di perairan laut Lombok yang diekstrak dengan dua metode ekstraksi. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9.
- Winarno, F.G. (1996): Teknologi Pengolahan Rumput Laut, Pustaka Sinarm Harapan, 107.
- Wi, S. G., Kim, S.a., Mahadevan, D. J., Yang, H. J., dan Bae. (2009): The potential value of seaweed Ceylon moss as an alternative bioenergy resource. Short Communication. *Bioresource Technology*. **100**, 6658-6660.
- Yunizal. (1999): Teknologi pengolahan alginat. Pusat Riset Pengolahan dan Sosial Ekonomi Kelautan dan perikanan.
- Yunizal. (2004): Minuman sari rumput laut coklat alginat. Dalam: Utomo, B.S.B., J. Basmal, Yunizal, Mulyasari, R. Peranginangin, T.D. Suryaningrum, Murdinah, dan S. Koeshendradjana. *Teknologi Pemanfaatan Rumput Laut*. Jakarta: Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Yulianto, K. (2007): Penelitian isolasi alginat alga laut coklat dan prospek menuju industri. Prosiding Seminar Riptek Kelautan Nasional.
- Zailanie, K., Susanto, T., dan B.W., S. (2001): Ekstraksi dan Pemurnian Alginat dari *Sargassum filipendula* Kajian dari Bagian Tanaman, Lama Ekstraksi, dan Konsentrasi Isopropanol. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 2.

LAMPIRAN

Lampiran A Lembar Permohonan Tugas Akhir



Kementerian
Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA

BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI

POLITEKNIK STMI JAKARTA

Jl. Letjen Suprapto No. 26 Cempaka Putih, Jakarta 10510
Telp: (021) 42886064 Fax: (021) 42888206
www.stmi.ac.id



Nomor : *RYH* /BPSDMI/STMI/XI/2019
Lampiran :
Hal : Permohonan Penelitian

Jakarta, 27 November 2019

Kepada
Yth. Bapak/Ibu Pimpinan
Balai Besar Kimia dan Kemasan
Jl. Balai Kimia No.1 Pekayon Pasar Rebo
Jakarta Timur

Dalam rangka menambah wawasan dan mengaplikasikan teori yang didapat Mahasiswa/i di Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian RI, dengan ini memohon bantuan Bapak/Ibu agar bersedia menerima mereka yang namanya tersebut di bawah ini untuk melakukan Penelitian di Perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu pimpin selama kurang lebih 6 (enam) bulan.

Adapun nama mahasiswa/i yang akan melakukan Penelitian adalah:

No.	Nama	NIM	Bidang Kompetensi
1.	Riska Dwi Aulia	1516046	Proses Produksi

Dalam pelaksanaannya kami mengharapkan bantuan bimbingan Bapak/Ibu agar mahasiswa/i kami dapat melakukannya dengan baik. Untuk selanjutnya kompetensi yang diperoleh dari hasil bimbingan Bapak/Ibu akan dipresentasikan dan mudah-mudahan dapat bermanfaat bagi perusahaan

Demikian atas bantuan dan kerjasama Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.



Dr. Ridzky Kramahandita, S.Kom, M.T
NIP : 19740302 200212 1 001

Tembusan:

1. Direktur STMI;
2. Ka Prodi TKP;
3. Mahasiswa yang bersangkutan;
4. Pertinggal



Scanned with
CamScanner

Lampiran B Lembar Bimbingan Tugas Akhir

Nama : Riska Dwi Aulia
NIM : 1516046
Judul TA Penelitian : Pengaruh Konsentrasi KOH Dalam Proses
Delignifikasi Rumput Laut *Sargassum sp* terhadap
Mutu Alginat
Pembimbing : Ir. Rochmi Widjajanti M.Eng

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
03 – 12 – 2019	Judul	Membahas mengenai judul penelitian dan sistematika penulisan proposal	
10 – 12 – 2019	Judul dan bab 1	Membahas mengenai judul penelitian dan membahas mengenai penulisan isi latar belakang pada setiap paragrafnya	
13 – 12 – 2019	Bab 1	Pengerjaan isi latar belakang	
17 – 12 – 2019	Bab 1	Pengerjaan isi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian	
18 – 12 – 2019	Bab 1 dan bab 2	Pemeriksaan/revisi bab 1 dan membahas mengenai tinjauan pustaka	
22 – 12 – 2019	Bab 2 dan 3	Pemeriksaan/revisi tinjauan pustaka dan membahas	

		mengenai proses penelitian serta variabel penelitian	
23 – 12 – 2019	Bab 3 dan abstrak	Membahas diagram alir penelitian, pengujian yang akan digunakan dan pengerjaan abstrak	
26 – 12 – 2019	Bab 1, bab 2 dan bab 3	Pemeriksaan proposal penelitian secara keseluruhan dari bab 1 sampai bab 3 dan tanda tangan lembar pengesahan proposal	
01 – 04 – 2020	Bab 1 dan bab 2	Pengerjaan bab 1 dan bab 2 laporan tugas akhir karena ada perubahan pada penelitian	
20 – 04 – 2020	Bab 1, 2 dan 3	Pengerjaan bab 1, bab 2 mengenai tinjauan pustaka, dan bab 3 mengenai proses penelitian yang telah dilakukan, pengujian yang akan dilakukan serta pengerjaan diagram alir penelitian yang telah dilakukan	
28 – 04 – 2020	Judul, bab 2 dan 3	Membahas mengenai judul penelitian, pemeriksaan/revisi tinjauan pustaka dan metodologi penelitian serta membahas pengujian yang akan	

		dilakukan	
11 - 05 - 2020	Judul, abstrak dan bab I	Membahas mengenai judul penelitian, membahas mengenai abstrak dan membahas mengenai bab 1	
29 - 05 - 2020	Judul, bab 1 dan bab 2	Membahas mengenai judul karena terdapat perubahan pada judul penelitian, membahas latar belakang, dan membahas tinjauan pustaka	
05 - 06 - 2020	Bab 3 dan bab 4	Pemeriksaan/revisi mengenai bab 3 dan bab 4	
09 - 06 - 2020	Abstrak, bab 5 dan lampiran	Pemeriksaan/revisi mengenai abstrak, kesimpulan dan saran, serta lampiran	
10 - 06 - 2020	Bab 1, 2, 5, dan lampiran	Pemeriksaan kembali mengenai bab 1, bab 2, bab 5 dan lampiran	
16 - 06 - 2020	Presentasi PPT	Latihan presentasi PPT dan pemeriksaan kembali isi PPT	
24 - 06 - 2020	Presentasi PPT	Latihan presentasi PPT dan pemeriksaan kembali isi PPT	

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dosen Pembimbing

Teknik Kimia Polimer

Fitria Ika Aryanti, S.T, M.Eng

Ir. Rochmi Widjajanti, M.Eng

NIP. 198505112014022001

NIP. 195609101984032002

Lampiran C Lembar Surat Tugas Dosen Pembimbing Tugas Akhir



BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI

POLITEKNIK STMI JAKARTA

Jl. Letjen Suprpto No. 26 Cempaka Putih, Jakarta 10510
Telp: (021) 42686064 Fax: (021) 42688206

Nomor : B/367/BPSDM/STMI/PP/VI/2020
Lampiran : -
Hal : Penugasan Proses Bimbingan Tugas Akhir
Tahun Akademik 2019/2020

Jakarta, 05 Juni 2020

Yth. Ibu Ir Rochmi Widjajanti, M.Eng
Di Jakarta

Berdasarkan Keputusan Direktur Politeknik STMI Jakarta Nomor 01/BPSDM/STMI/KEP/2020 tanggal 02 Januari 2020 tentang pengangkatan Dosen Pembimbing dan Asisten Dosen Pembimbing Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta Tahun Akademik 2019/2020, maka dengan ini kami mengharap bantuan Ibu untuk dapat memberikan bimbingan dalam penulisan / penyusunan Tugas Akhir kepada mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama : Riska Dwi Aulia
No. Induk : 1516046

Adapun judul Tugas Akhir yang bersangkutan berdasarkan proposal yang terdaftar adalah:

" Pembuatan Selulose Nanocrystal (CNC) dan Alginat Rumput Laut *Sargassum* sp dengan Metode Hidrolisis Menggunakan H_2SO_4 "

Demikian surat penugasan ini disampaikan. Atas perhatian dan bantuan Ibu kami ucapkan terima kasih.



Tembusan:
1. Pudir 1;
2. Ka Prodi TKP;
3. Mahasiswa yang bersangkutan;



Lampiran D Perhitungan

1. Perhitungan Pembuatan Larutan

a. Pembuatan larutan KOH

$$\% = \frac{g}{v} \times 100\%$$

Larutan KOH 0,1%

$$0,1\% = \frac{g}{100 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$g = 0,1 \text{ g}$$

Larutan KOH 0,7%

$$0,7\% = \frac{g}{100 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$g = 0,7 \text{ g}$$

Larutan KOH 1,3%

$$1,3\% = \frac{g}{100 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$g = 1,3 \text{ g}$$

b. Pembuatan larutan K_2CO_3 7%

$$\% = \frac{g}{v} \times 100\%$$

$$7\% = \frac{g}{100 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$g = 7 \text{ g}$$

c. Pembuatan larutan H_2SO_4 5%

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$5\% \times 100 \text{ ml} = 96\% V_2$$

$$V_2 = 5,2 \text{ ml}$$

2. Perhitungan rendemen alginat:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat kering alginat}}{\text{berat kering rumput laut awal}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}\text{Rendemen dengan konsentrasi KOH 0,1 \%} &= \frac{10 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 33,33\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rendemen dengan konsentrasi KOH 0,7 \%} &= \frac{8 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 26,67\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rendemen dengan konsentrasi KOH 1,3 \%} &= \frac{5}{30} \times 100\% \\ &= 16,67\%\end{aligned}$$

3. Perhitungan kadar abu alginat

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W} \times 100\%$$

a. Konsentrasi KOH 0,1% :

$$\text{Cawan kosong} = 60,6670 \text{ g}$$

$$\text{Alginat} = 3,2865 \text{ g}$$

$$W_2 = 62,8730 \text{ g}$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu (\%)} &= \frac{62,8730 - 60,6670 \text{ (g)}}{3,2865 \text{ (g)}} \times 100\% \\ &= 67,12\%\end{aligned}$$

b. Konsentrasi KOH 0,7% :

$$\text{Cawan kosong} = 39,8218 \text{ g}$$

$$\text{Alginat} = 1,5911 \text{ g}$$

$$W_2 = 40,9032 \text{ g}$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu (\%)} &= \frac{40,9032 - 39,8218 \text{ (g)}}{1,5911 \text{ (g)}} \times 100\% \\ &= 67,97\%\end{aligned}$$

c. Konsentrasi KOH 1,3% :

Cawan kosong = 38,4976 g

Alginat = 2,2971 g

W₂ = 39,6661 g

$$\begin{aligned}\text{Kadar abu (\%)} &= \frac{39,6661 - 38,4976 \text{ (g)}}{2,2971 \text{ (g)}} \times 100\% \\ &= 50,87\%\end{aligned}$$

4. Perhitungan kadar air alginat

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

a. Konsentrasi KOH 0,1% :

Cawan kosong (W₀) = 8,6698 g

Alginat = 1,0040 g

W₁ = 9,6738

W₂ = 9,4738

$$\begin{aligned}\text{Kadar air (\%)} &= \frac{9,6738 - 9,4738 \text{ (g)}}{9,6738 - 8,6698 \text{ (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{0,2000 \text{ (g)}}{1,004 \text{ (g)}} \times 100\% \\ &= 19,92\%\end{aligned}$$

b. Konsentrasi KOH 0,7% :

Cawan kosong (W₀) = 8,9638 g

Alginat = 1,0060 g

W₁ = 9,9698 g

W₂ = 9,8449 g

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{9,9698 - 9,8449 \text{ (g)}}{9,9698 - 8,9638 \text{ (g)}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,1249 \text{ (g)}}{1,006 \text{ (g)}} \times 100\%$$

$$= 12,42\%$$

c. Konsentrasi KOH 1,3% :

Cawan kosong (W_0) = 8,6700 g

Alginat = 1,0054 g

W_1 = 9,6754 g

W_2 = 9,5669 g




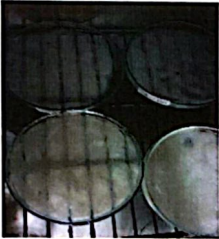


Kadar air (%) = $\frac{9,6754 - 9,5669 \text{ (g)}}{9,6754 - 8,6700 \text{ (g)}} \times 100\%$

$$= \frac{0,1085 \text{ (g)}}{1,0054 \text{ (g)}} \times 100\%$$

$$= 10,79\%$$

Lampiran E Gambar Proses Penelitian

Proses	KOH 0,1%	KOH 0,7%	KOH 1,3%
Direndam aquadest			
Direndam KOH			
Dicuci air mengalir			
Direndam H ₂ SO ₄			
Direbus K ₂ CO ₃			

<p>Dipucatkan dan disaring dengan <i>vacuum filtration</i></p>			
<p>Dioven</p>			
<p>Serbuk Alginat</p>	