

## OPTIMASI KONDISI PROSES PENGAMBILAN ASAM ALGINAT DARI ALGA COKLAT

Ani Purwanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Masuk: 11 September 2012, revisi masuk: 24 Desember 2012, diterima: 17 Januari 2013

### ABSTRACT

*Seaweed is a marine product that has been widely used as a food ingredient. In addition, seaweed can also produces carrageenan and alginate which is an important compound in the industry. It is important to know the influential factors and the optimum process conditions to get the maximum alginate yield. In this study, it is to be obtained the optimum process conditions of taking alginate from brown algae (*Sargassum cymosum*). The seaweed powder was analyzed the water content and the ash content. To get alginate, this material is soaking in acid and to be extracted. It is continued with the process of gel formation and the process of conversion of alginic acid to sodium alginate to obtain dry Na-alginate. The variabel of the experiments are variation of the concentration and immersion time in hydrochloric acid solution, the variation of temperature, time, and concentration of sodium carbonate solution that used in the extraction process, the influence of the degree of acidity of the deposition process of alginic acid into alginic acid gel. The optimum conditions that obtained are the immersion time in 0.5M of hydrochloric acid is 90 minutes, the extraction process conditions are 40°C for 90 minutes with the sodium carbonate concentration 0.5 M. The solution acidity of the deposition rate is 3.*

**Keywords:** *alginate, brown algae, extraction*

### INTISARI

Rumput laut merupakan salah satu hasil laut yang telah lama dikenal sebagai bahan makanan. Selain itu rumput laut dapat juga menghasilkan carrageenan, dan alginat yang merupakan senyawa yang penting dalam industri. Sampai saat ini carrageenan dan alginat belum banyak diolah di dalam negeri. Untuk mendapatkan hasil alginat maksimum perlu diketahui faktor-faktor yang berpengaruh serta kondisi proses yang optimum pada pengambilan alginat. Dalam penelitian ini ingin didapatkan kondisi proses yang optimum pada beberapa tahapan utama proses pengambilan alginat dari alga coklat (*Sargassum cymosum*). Serbuk rumput laut yang sudah dianalisa kadar air dan kadar abunya dilakukan proses perendaman dalam asam, proses ekstraksi, dan dilanjutkan dengan proses pembentukan gel asam alginat serta proses pengubahan asam alginat menjadi sodium alginat maka diperoleh Na-alginat kering. Percobaan dilakukan pada berbagai variasi yaitu variasi konsentrasi dan waktu perendaman menggunakan HCl, variasi suhu, waktu, dan konsentrasi larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> pada proses ekstraksi, dan variasi pH pada proses pengendapan asam alginat menjadi gel asam alginat. Dari percobaan yang telah dilakukan diperoleh beberapa kondisi yang mendekati optimum untuk proses pengambilan Na-alginat dari rumput laut jenis alga coklat (*Sargassum cymosum*) yaitu konsentrasi HCl untuk perendaman sebesar 0,5 M, waktu perendaman menggunakan HCl selama 90 menit, suhu proses ekstraksi 40°C, dan waktu ekstraksi selama 90 menit. Konsentrasi pelarut (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) 0,5 M, pH larutan pada proses pengendapan sebesar 3.

**Kata kunci:** alginat, alga coklat, ekstraksi

### PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu hasil laut yang merupakan sumber

pendapatan bagi masyarakat pantai. Rumput laut atau *sea weeds* secara ilmiah dikenal dengan istilah ganggang

---

<sup>1</sup>ani4wanti@gmail.com

atau alga. Selain sebagai bahan makanan, rumput laut dapat juga menghasilkan agar-agar, *carrageenan*, dan alginat dalam industri. Alginat diekstrak dari alga coklat (*Phaeophyceae*) seperti *Laminaria* dan *Sargassum* (Poncomulyo, dkk 2006). Selain mengeksplor rumput laut, Indonesia juga mengimpor hasil-hasil olahan rumput laut yang dari tahun ke tahun meningkat jumlahnya. Sampai saat ini industri pengolahan di Indonesia yaitu agar-agar masih semi industri, sedangkan untuk *carrageenan* dan alginat belum diolah di dalam negeri.

Asam alginat merupakan komponen utama dalam alga coklat yang banyak digunakan dalam industri kosmetik untuk membuat sabun, cream, lotion, dan shampoo. Industri farmasi memerlukan alginat untuk pembuatan emulsifier, stabilizer, tablet, salep, dan kapsul. Alginat banyak juga digunakan dalam industri makanan dan minuman, tekstil, kertas, keramik, fotografi, dan lain-lain. Alginat berfungsi sebagai pemelihara bentuk jaringan pada makanan yang dibekukan, pensuspensi dalam sirup, pengemulsi pada *salad dressing*, serta penambah busa pada industri bir. Di bidang farmasi dan kosmetik, alginat dimanfaatkan dalam bentuk asam alginat atau garam sodium alginat dan kalsium alginat (Anggadiredja, dkk., 2006).

Beberapa tahapan dalam pengolahan alginat dari alga coklat antara lain persiapan bahan baku, proses perendaman dengan asam klorida untuk merubah garam alginat menjadi asam alginat, proses ekstraksi untuk mengambil asam alginat, proses pembentukan dan pemisahan gel asam alginat dari larutannya, serta proses pengubahan asam alginat menjadi sodium alginat (Anggadiredja, dkk., 2006).

Alga coklat jenis *Sargassum cymosum* banyak terdapat di pantai selatan Yogyakarta dan sangat berpotensi untuk menghasilkan alginat. Sementara ini belum banyak dimanfaatkan untuk pembuatan alginat. Kondisi proses yang optimal dari tahap awal bahan baku sampai didapatkan alginat yang dikeringkan sangat diperlukan untuk menunjang pemanfaatan rumput laut jenis alga coklat. Kondisi proses yang optimal tersebut

selanjutnya dapat digunakan untuk mencari data-data untuk perancangan alat yang digunakan dalam proses pengubahan garam-garam alginat dalam alga coklat menjadi asam alginat dan perancangan alat pada proses ekstraksi alginat.

Untuk mendapatkan hasil alginat yang maksimum perlu diketahui faktor-faktor yang berpengaruh serta kondisi proses yang optimum pada pengambilan alginat dari alga coklat. Sementara ini penelitian yang sudah ada belum dapat mencakup untuk semua kondisi proses yang berpengaruh untuk pengambilan alginat dari suatu jenis alga coklat tertentu. Misalnya kondisi proses pengambilan alginat dari alga coklat jenis *Sargassum cymosum* masih terbatas pada data operasi pada proses ekstraksi dan belum dapat terintegrasi dikarenakan penelitian yang tidak berkesinambungan.

Dengan penelitian ini diharapkan didapatkan kondisi proses yang optimum pada beberapa tahapan utama proses pengambilan alginat yaitu proses perendaman dalam asam, proses ekstraksi, dan proses pembentukan gel asam alginat dari alga coklat (*Sargassum cymosum*). Sebagai penelitian kelanjutan, setelah diketahui kondisi prosesnya dapat dicari data-data perancangan alat untuk proses pengambilan alginat dari alga coklat jenis *Sargassum cymosum*.

Alginat dalam alga coklat diakui sebagai komponen pembentuk struktur yang memberikan kekuatan dan fleksibilitas. Komposisi maupun kuantitas alginat dapat berbeda pada alga yang berbeda atau antara jaringan yang berbeda pada jenis alga yang sama. Pada penelitian ini digunakan alga coklat jenis *Sargassum cymosum*, tetapi semua bagian pada alga tersebut dipakai untuk proses. Dengan pencampuran bahan baku yang merata, diharapkan perbedaan kandungan alginat pada masing-masing bagian atau jaringan dari alga tidak banyak berpengaruh terhadap keakuratan hasil penelitian ini.

Alga adalah tumbuhan laut yang dapat hidup melayang/mengapung atau bisa pula sebagai fitobentos yang hidup menancap atau melekat di dasar laut. Sepintas banyak jenis alga yang mem-

perlihatkan bentuk luar seperti akar, batang, daun, bahkan ada yang menyerupai buah, tetapi semua itu adalah merupakan bentuk semu saja. Alga pada hakekatnya tidak mempunyai akar, batang, dan daun, seluruh wujud alga terdiri dari semacam batang yang disebut *thallus* hanya bentuknya beraneka ragam. Substansinya juga bermacam-macam, ada yang lunak, keras mengandung kapur, berserabut, dan lainnya.

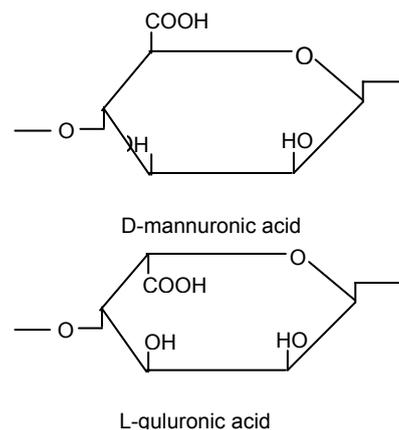
Alga yang berukuran besar tergolong dalam tiga divisi yaitu alga hijau, alga coklat, dan alga merah. Tiap divisi mempunyai ciri kandungan jenis pigmen yang tertentu. Ketiga golongan alga ini mempunyai nilai ekonomi. Alga coklat berwarna coklat atau hijau kecoklatan sampai coklat tua. Pigmen yang terkandung di dalamnya antara lain klorofil jenis a dan c, beta karoten, violasantin, dan fukosantin. Sedangkan yang memberikan warna khusus coklat ini adalah fukosantin dan violasantin. Di samping kandungan alginat yang ada pada dinding sel, alga coklat ini juga mengandung senyawa hasil fotosintesis berupa laminaran (Aslan, 1998).

Alga coklat yang digunakan dalam penelitian ini termasuk dalam genus *Sargassum*. Genus ini termasuk dalam famili *Sargaceae*. Sebagian spesies ini ditemukan di perairan dangkal dan sedang, serta melekat pada batu karang. Penampakan tanaman ini mirip dengan tumbuhan darat yaitu memiliki daun, batang, dan juga buah. Tetapi semua hanyalah semu, yang tampak seperti buah itu adalah gelembung udara yang digunakan sebagai pelampung, sehingga apabila *Sargassum* ini terlepas dari substrat dasar, masih dapat hidup. *Sargassum* mempunyai nilai ekonomis sebagai sumber alginat. Chauhan dan Khrisnamurthy pada tahun 1971 (Vashishta, 1984) melaporkan bahwa *S. swartzii* mengandung banyak algin yang mempunyai viskositas yang tinggi.

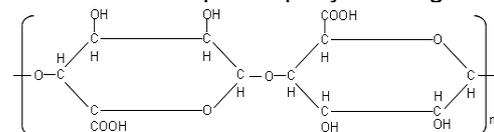
Selain sebagai bahan makanan, rumput laut juga dapat digunakan sebagai penghasil agar-agar, alginat, *carrageenan*, fulceran, pupuk, dan makanan ternak. Beberapa hasil olahan rumput laut yang ekonomis yaitu alginat dan agar-agar. Seperti halnya agar-agar dan

*carrageenan* yang dapat dihasilkan dari ganggang merah, alginat dapat dihasilkan dari ganggang coklat misalnya *Sargassum*.

Asam alginat merupakan koloid ganggang yang dapat diekstrak dari ganggang coklat, antara lain spesies *Sargassum* dan *Laminaria*. Asam alginat ini termasuk karbohidrat dari jenis polisakarida yang terdiri dari D-mannuronic acid dan L-guluronic acid (Gambar 1) yang merupakan asam-asam karboksilat (R-COOH) dengan perbandingan mannuronic acid/guluronic acid antara 0,3 – 2,35.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  banyak digunakan sebagai pelarut dalam ekstraksi asam alginat (Shadori dan Naroyo, 1992). Sedangkan rumus kimia asam alginat  $(\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{O}_{10})_n$ , dengan rumus bangun seperti pada Gambar 2 (Aslan, 1998).



Gambar 1. Komponen penyusun alginat



Gambar 2. Rumus Kimia Asam Alginat

Alginat biasanya digunakan dalam bentuk garam, misalnya garam sodium, kalsium, potasium, dan ammonium, dan juga dalam bentuk ester seperti propilen glikol alginat. Sodium alginat komersial mempunyai berat molekul antara 32.000 sampai 200.000 dengan derajat polimer dari 180 sampai 930 (Poncomulyo, dkk., 2006). Alginat secara komersial diproduksi dari alga yang berasal dari genus-genus *Laminaria*, *Lessonia*, *Ascophyllum*, *Sargassum*, *Tur-*

*binaria* (Anggadiredja, dkk., 2006), *Macrocystis*, *Ecklonia*, dan *Fucus* (Aslan, 1998).

Asam alginat dalam bentuk garam sodium, potasium, dan amonium serta propilen esternya larut dalam air panas dan air dingin dan membentuk larutan yang stabil. Tidak ada batas kelarutan yang jelas, tetapi pada konsentrasi yang tinggi akan menyerupai pasta. Asam alginat tidak larut dalam air dingin maupun dalam air panas, alkohol, eter, dan gliserol tetapi sedikit larut dalam air mendidih. Asam alginat tidak mereduksi larutan fehling, tapi bisa dipanaskan dalam keadaan kering  $100^{\circ}\text{C}$ . Asam alginat dalam air tidak berbau dan hampir tidak berwarna. Sedangkan kalsium alginat tidak larut dalam air (Aslan, 1998).

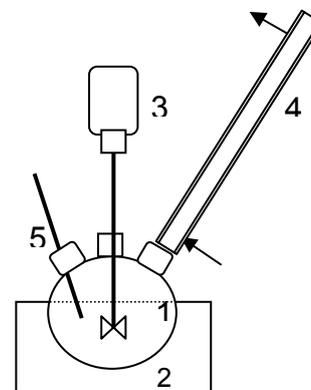
Sifat-sifat alginat sebagian besar tergantung pada tingkat polimerisasi dan perbandingan komposisi guluronan dan manuronan dalam molekul. Asam alginat tidak larut dalam air dan mengendap pada  $\text{pH} < 3,5$ . Alginat tidak dapat larut dalam pelarut organik tetapi dapat mengendap dengan alkohol. Tetapan disosiasi asam ( $\text{pK}_a$ ) dari asam manuronat adalah 3,38 dan asam guluronat adalah 3,65. Asam alginat dengan proporsi guluronan yang tinggi mempunyai  $\text{pK}_a$  sebesar 3,74, tetapi jika proporsi manuronannya tinggi  $\text{pK}_a$  menjadi 3,42. Alginat sangat stabil pada  $\text{pH}$  antara 5 – 10, tetapi pada  $\text{pH}$  yang lebih tinggi viskositasnya tersebut sangat kecil karena adanya degradasi  $\beta$ -eliminatif (An Ullman's (1998) dalam Rasyid, 2003).

## METODE

Proses produksi alginat dengan bahan baku *Sargassum* atau *Turbinaria* dibedakan menjadi dua metode, yaitu metode proses kalsium alginat dan proses asam alginat. Produksi alginat dengan proses kalsium alginat dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu: perlakuan asam (*pre-treatment*) dimana kalsium alginat bereaksi dengan asam dan diubah menjadi asam alginat; ekstraksi dalam suasana basa yang digunakan untuk mengubah alginat menjadi sodium alginat dengan cara menambahkan larutan sodium karbonat; penyaringan untuk memisahkan sodium alginat terlarut dari

sisa rumput laut yang tidak terlarut dalam alkali; pengendapan kalsium alginat; proses konversi kalsium alginat menjadi asam alginat; dan konversi asam alginat menjadi sodium alginat. Sedangkan proses ekstraksi alginat dengan proses asam alginat dilakukan dengan tahap yang hampir sama dengan proses kalsium alginat, yaitu: perlakuan asam; ekstraksi dalam suasana basa; penyaringan; presipitasi asam alginat dengan menambahkan HCl atau  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ke dalam ekstrak sodium alginat; dan konversi asam alginat menjadi sodium alginat dengan cara menambahkan larutan sodium hidroksida atau sodium karbonat ke dalam suspensi asam alginat (Anggadiredja, dkk., 2006).

Proses ekstraksi asam alginat dari rumput laut menggunakan pelarut  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  merupakan proses ekstraksi padat-cair, atau sering dikenal dengan *leaching*. Dalam ekstraksi ini akan terjadi transfer massa dari padatan ke cairan (solven). Transfer massa tersebut merupakan fungsi dua substituen yang berkontak atas dasar perbedaan konsentrasi.



### Keterangan:

1. Labu Leher Tiga
2. *Water bath*
3. Pengaduk Mekanis
4. Pendingin Balik
5. Termometer

Gambar 3. Rangkaian alat ekstraksi

Beberapa faktor yang diperhatikan dalam proses ekstraksi alga coklat adalah konsentrasi solven, temperatur proses (suhu larutan), dan juga lama waktu kontak antara dua substituen tersebut. Penelitian ini menggunakan ba-

han baku alga coklat (*Sargassum cymosum*) yang didapatkan dari pantai selatan Yogyakarta. Peralatan utama adalah seperangkat alat ekstraksi yang dapat dilihat pada (Gambar 3). Bahan-bahan untuk proses dan analisa antara lain asam klorida (HCl), larutan natrium hidroksida (NaOH), larutan natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), alko-hol, dan aquadest. Peralatan lain yang digunakan dalam proses pengambilan alginat ada-lah: [1]. Seperangkat alat ukur (timbangan analitik dan termometer). [2]. Oven dan eksikator. [3]. Mortar, penggerus, dan ayakan. [4]. *Muffle furnace*. [5]. Kertas pH dan kertas saring. [6]. Peralatan-peralatan gelas lainnya yang digunakan untuk proses eks-traksi dan juga untuk analisa bahan maupun hasil alginat yang diperoleh.

Penelitian ini dilakukan dengan melalui beberapa tahapan kegiatan utama, yaitu persiapan peralatan yang akan digunakan, persiapan bahan baku, dan proses pengambilan alginat. Persiapan bahan baku dilakukan dengan cara membersihkan alga coklat (rumpun laut) jenis *Sargassum cymosum* dari kotoran-kotoran seperti pasir dan pecahan-pecahan batu karang dengan cara mencuci alga coklat menggunakan air. Selanjutnya alga coklat yang telah bersih dikeringkan agar mempunyai waktu simpan yang lama. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan sinar matahari atau alat pengering seperti oven sampai alga coklat menjadi kering, kemudian dicuci lagi dengan air agar garam yang masih melekat hilang dan selanjutnya bahan dikeringkan kembali.

Alga coklat yang telah kering dipotong kecil-kecil, lalu dihancurkan sampai terbentuk serbuk halus. Setelah kering dan terbentuk serbuk, alga coklat kemudian disaring atau diayak untuk mendapatkan ukuran yang seragam. Selanjutnya alga coklat tersebut dianalisa kadar air dan kadar abunya.

Setelah persiapan bahan baku selesai, kemudian dilakukan proses pengambilan alginat. Bahan baku alga coklat ditimbang, masing-masing dengan berat tertentu. Alga coklat kemudian direndam dalam larutan NaOH 0,5% pada suhu 50 – 60°C selama 30 menit

untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang dapat larut dalam alkali, kemudian disaring dan dicuci menggunakan aquadest sehingga terbebas dari NaOH.

Alga coklat direndam dalam larutan HCl dengan konsentrasi dan volume tertentu pada suhu kamar selama waktu tertentu sambil diaduk-aduk. Tahap ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang larut dalam asam dan juga untuk merubah garam-garam alginat dalam alga coklat menjadi asam alginat. Kemudian disaring dan dicuci dengan aquadest bersuhu 45°C selama 30 menit untuk menghilangkan HCl.

Selanjutnya endapan diekstraksi pada suhu tertentu selama waktu tertentu dengan menggunakan larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dengan konsentrasi dan volume yang sudah ditentukan. Larutan kemudian disaring untuk memisahkan larutan asam alginat dari residunya. Filtrat ditampung dan kemudian ditambahkan larutan 12% NaOH sebanyak 1/10 volume larutan untuk pemucatan larutan. Kemudian diamkan selama 1 jam.

Bila filtrat telah berubah dari coklat menjadi jernih, dilakukan pemurnian atau pembentukan gel asam alginat dengan cara menambahkan larutan HCl 1 M sampai pH tertentu dan dilanjutkan dengan melarutkan dalam  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1 M sampai pH 10 untuk menghasilkan larutan Na-alginat. Ke dalam larutan Na-alginat ditambahkan alkohol sampai terbentuk endapan sodium alginat yang sempurna.

Na-alginat dipisahkan dari larutannya dengan cara filtrasi, lalu dicuci dengan aquadest dan alkohol, selanjutnya dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C selama 24 jam. Na-alginat kering kemudian ditimbang, lalu dihaluskan dan diayak hingga siap untuk dianalisis. Percobaan di atas dilakukan pada berbagai variasi, yaitu : [a]. Variasi konsentrasi dan waktu peren-daman alga coklat menggunakan HCl. [b]. Variasi suhu, waktu, dan konsentrasi larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  pada proses eks-traksi. [c]. Variasi pH pada proses pengendapan asam alginat menjadi gel asam alginat menggunakan asam klorida.

### PEMBAHASAN

Alga coklat jenis *Sargassum cymosum* sebagai bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini setelah dianalisa mengandung kandungan air 5% (basis kering) dan kadar abu sebesar 15,75%.

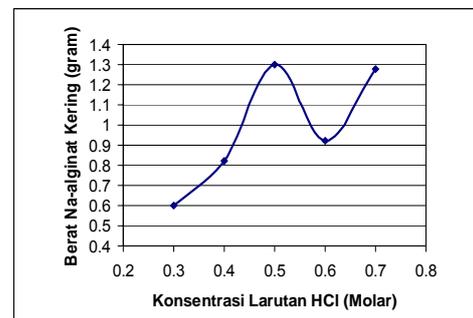
Variasi Konsentrasi dan Waktu Perendaman dalam HCl, percobaan dengan variasi konsentrasi HCl menggunakan bahan baku alga coklat kering untuk masing-masing proses sebanyak 10 gram. Hasil penelitian dengan variasi konsentrasi larutan HCl yang digunakan dalam perendaman alga coklat dapat dilihat pada Tabel 1, dengan variabel tetap adalah sebagai berikut: waktu perendaman dalam 200 mL larutan HCl selama 60 menit; suhu ekstraksi 40°C; waktu ekstraksi 60 menit; volume larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,3 M sebanyak 200 mL, dan pH proses pengendapan 3.

Tabel 1. Data Berat Na-alginat Terambil pada Percobaan dengan Variabel Konsentrasi 200 mL Larutan HCl untuk Perendaman Alga Coklat

Berat Alga Coklat (gram)	Konsentrasi Larutan HCl (Molar)	Na-alginat kering (gram)
10	0,3	0,60
10	0,4	0,82
10	0,5	1,30
10	0,6	0,92
10	0,7	1,28

Dari data tersebut, dapat dibuat grafik hubungan antara konsentrasi larutan HCl dengan jumlah Na-alginat yang dihasilkan, seperti tercantum pada Gambar 4, terlihat bahwa semakin pekat konsentrasi HCl yang dipakai, maka terlihat bahwa hasil Na-alginat yang diperoleh semakin besar.

Hal ini disebabkan karena dengan bertambahnya konsentrasi HCl maka kemampuan HCl untuk mengubah garam-garam alginat dalam rumput laut menjadi asam alginat semakin besar. Konsentrasi HCl yang memberikan hasil optimum adalah HCl 0,5 molar dengan hasil Na-alginat sebesar 1,30 gram.



Gambar 4. Grafik hubungan antara konsentrasi larutan HCl (molar) dengan berat Na-alginat kering (gram)

Tetapi pada perendaman dengan konsentrasi HCl di atas 0,5 M Na-alginat yang dihasilkan cenderung menurun, hal ini kemungkinan disebabkan karena kemampuan HCl untuk mengubah garam-garam alginat menjadi asam alginat telah melewati titik optimum, konsentrasi HCl yang besar tidak mampu lagi mengubah garam-garam alginat menjadi asam alginat.

Sedangkan data hasil penelitian yang diperoleh untuk percobaan dengan variasi lama perendaman alga coklat dalam larutan HCl dapat dilihat pada Tabel 2, dengan variabel tetap: berat alga coklat kering 10 gram; konsentrasi 200 mL larutan HCl 0,5 M; suhu ekstraksi 40°C; waktu ekstraksi 60 menit; konsentrasi 200 mL larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,3 M; dan pH proses pengendapan 3.

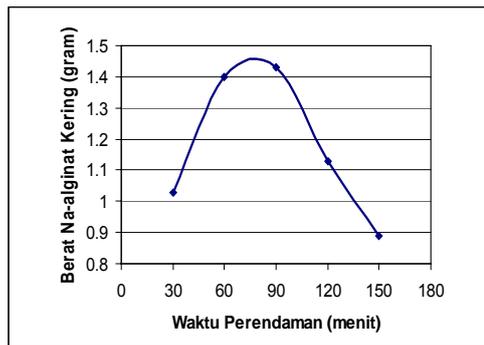
Tabel 2. Data berat Na-alginat terambil pada percobaan dengan variabel waktu perendaman dalam 200 mL larutan HCl

Berat Alga Coklat (gram)	Waktu Perendaman (menit)	Na-alginat kering (gram)
10	30	1,03
10	60	1,40
10	90	1,43
10	120	1,13
10	150	0,89

Dari data percobaan yang tercantum dalam Tabel 2 terlihat bahwa semakin lama waktu perendaman dalam HCl maka Na-alginat yang dihasilkan semakin besar, hal ini disebabkan karena

semakin lama lama waktu perendaman maka proses pembentukan/perubahan garam alginat menjadi asam alginat semakin sempurna. Dari data yang diperoleh waktu perendaman yang efektif untuk menghasilkan Na-alginat yang optimal berkisar antara 60 – 90 menit dengan hasil Na-alginat kering sebesar 1,4 – 1,43 gram. Dengan waktu perendaman sekitar 90 menit memberikan peningkatan kenaikan sebesar 0,03 gram, atau sekitar 2 % dari hasil yang diberikan pada perendaman selama 60 menit. Untuk pengambilan data pada variabel selanjutnya dipakai waktu perendaman selama 90 menit.

Apabila data yang terdapat pada Tabel 2 di atas dinyatakan dalam bentuk grafik, maka hasilnya dapat dilihat pada Gambar 5.



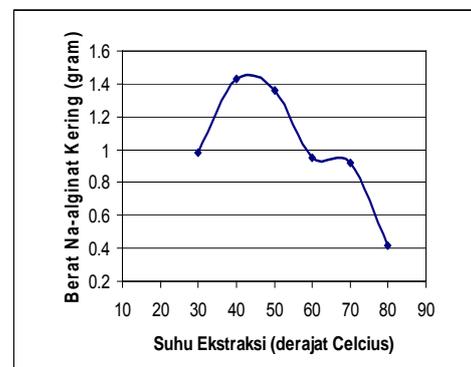
Gambar 5. Grafik hubungan antara waktu perendaman (menit) dan Na-alginat kering (gram)

Variasi Suhu, Waktu, dan Konsentrasi larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  pada Proses Ekstraksi, hasil penelitian dengan variasi suhu ekstraksi terlihat pada Tabel 3 dan Gambar 6. Variabel tetap yang digunakan adalah larutan HCl 0,5 M dengan volume 200 mL; waktu perendaman selama 90 menit; waktu ekstraksi selama 60 menit; volume larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,3 M sebesar 200 mL; dan pH proses pengendapan sebesar 3.

Pada percobaan menggunakan variasi suhu ekstraksi tampak bahwa kenaikan suhu memberikan peningkatan hasil Na-alginat yang diperoleh. Dengan suhu ekstraksi sebesar  $40^\circ\text{C}$  memberikan hasil optimal yaitu sebesar 1,43 gram.

Tabel 3. Data berat Na-alginat terambil pada percobaan dengan variabel suhu ekstraksi

Berat Alga Coklat (gram)	Suhu Ekstraksi ( $^\circ\text{C}$ )	Na-alginat kering (gram)
10	30	0,98
10	40	1,43
10	50	1,36
10	60	0,95
10	70	0,92
10	80	0,42

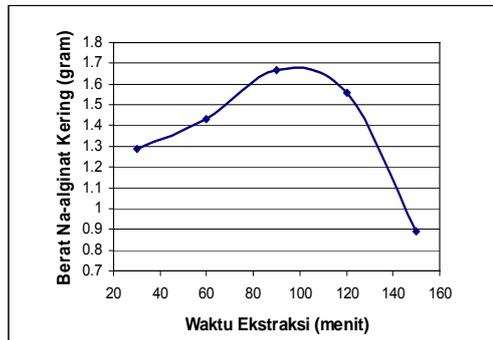


Gambar 6. Grafik hubungan antara suhu ekstraksi (derajat Celcius) dengan berat Na-alginat kering (gram)

Tabel 4. Data berat Na-alginat terambil pada percobaan dengan variabel waktu ekstraksi

Berat Alga Coklat (gram)	Waktu Ekstraksi (menit)	Na-alginat kering (gram)
10	30	1,29
10	60	1,43
10	90	1,67
10	120	1,56
10	150	0,89

Sedangkan hasil penelitian dengan variasi waktu ekstraksi terlihat pada Tabel 4. Variabel tetap yang digunakan adalah konsentrasi larutan HCl = 0,5 M; volume larutan HCl 200 mL; waktu perendaman = 90 menit; suhu ekstraksi =  $40^\circ\text{C}$ ; konsentrasi larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  = 0,3 M; volume larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; dan pH proses pengendapan = 3.



Gambar 7. Grafik hubungan antara waktu ekstraksi (menit) dengan berat Na-alginat kering (gram)

Pada percobaan menggunakan variasi waktu ekstraksi tampak bahwa semakin lama alga coklat diekstraksi maka akan meningkatkan hasil Na-alginat yang diperoleh. Dengan waktu ekstraksi selama 90 menit memberikan hasil optimal yaitu sebesar 1,67 gram.

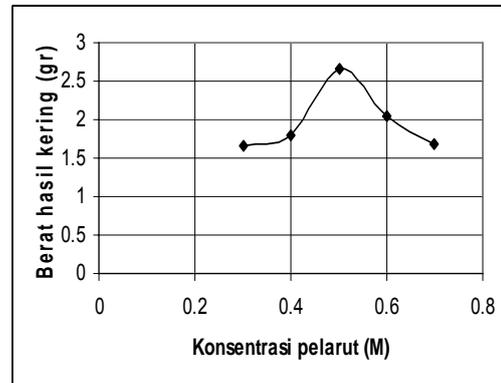
Pengaruh konsentrasi pelarut terhadap berat Na-alginat yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 8 dengan variabel tetap sebagai berikut: berat bahan baku (alga coklat) 10 gram; konsentrasi HCl 0,5 M dengan volume sebesar 200 mL; waktu perendaman 90 menit; suhu ekstraksi 40°C; waktu ekstraksi 90 menit; volume Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 200 mL; pH pengendapan 3; dan kecepatan pengadukan 400 rpm.

Tabel 5. Data berat Na-alginat terambil pada percobaan dengan variabel konsentrasi pelarut (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)

Berat Alga Coklat (gram)	Konsentrasi pelarut (M)	Berat hasil kering (gram)
10	0,3	1,67
10	0,4	1,80
10	0,5	2,67
10	0,6	2,04
10	0,7	1,68

Dari Tabel 5 dan Gambar 8 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut makin banyak Na-alginat yang terambil. Pada proses pengambilan Na-alginat yang terambil paling banyak pada konsentrasi pelarut 0,5 M. Apabila menggunakan pelarut dengan konsen-

trasi di atas 0,5 M hasil yang terambil semakin menurun karena sodium alginat memiliki permukaan yang sangat aktif dan akan terhidrolisis menjadi asam D-manuronic dan asam L-guluronic.



Gambar 8. Grafik hubungan antara konsentrasi pelarut (M) dengan berat Na-alginat kering (gram)

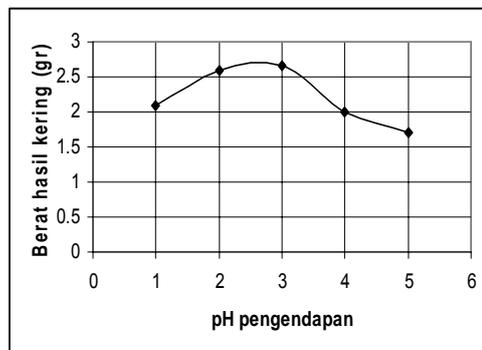
Variasi pH pada Proses Pengendapan Asam Alginat menjadi Gel Asam Alginat menggunakan Asam Klorida, Pengaruh derajat keasaman (pH) pada saat proses pengendapan terhadap berat Na-alginat yang dihasilkan dapat dilihat -

Table 6. Data berat Na-alginat terambil pada percobaan dengan variabel pH pengendapan

Berat Alga Coklat (gram)	pH pengendapan	Berat hasil kering (g)
10	1	2,09
10	2	2,59
10	3	2,67
10	4	2,01
10	5	1,70

pada Tabel 6 dan Gambar 9, dengan variabel tetap sebagai berikut: berat bahan baku sebesar 10 gram; konsentrasi HCl sebesar 0,5 M dengan volume 200 mL; waktu perendaman selama 90 menit; suhu ekstraksi sebesar 40°C; waktu yang digunakan untuk ekstraksi selama 90 menit; konsentrasi Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,5 M dengan volume 200 ml; dan kecepatan pengadukan sebesar 400 rpm. Data hasil penelitian yang mencantumkan data berat Na-alginat terambil pada

percobaan dengan variasi pH pengendapan seperti pada Tabel 6 dapat dinyatakan dalam sebuah grafik seperti tercantum pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik hubungan antara pH pengendapan dengan berat Na-alginat kering (gram)

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa pada proses pengambilan Na-alginat yang paling banyak terambil pada pH 3, yaitu dengan hasil Na-alginat kering sebesar 2,67 g. Sedangkan pada pengendapan dengan menggunakan pH di atas pH 3 Na-alginat yang dihasilkan menurun yaitu menjadi 1,70 g pada pH 5. Hal ini disebabkan karena pada pH diatas 3 asam alginat larut dalam air.

### KESIMPULAN

Dari percobaan yang telah dilakukan dengan menggunakan bahan baku alga coklat serbuk seberat 10 gram dengan kadar air 12,50% dan kadar abu 15,75% diperoleh beberapa kondisi proses yang mendekati optimum untuk proses pengambilan Na-alginat dari rumput laut jenis alga coklat (*Sargassum cymosum*) dengan hasil kering Na-alginat sebesar 2,67 gr adalah sebagai berikut : [1]. Konsentrasi HCl untuk perendaman sebesar 0,5 M. [2]. Waktu perendaman menggunakan HCl 0,5 M selama 90 menit. [3]. Suhu proses ekstraksi sebesar 40°C. [4]. Waktu ekstraksi selama 90 menit. [5]. Konsentrasi pelarut ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 0,5 M. [6]. pH larutan pada proses pengendapan 3

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J.T, Zalnika, A., Purwoto, H., dan Istini, S., 2006, *Rumput Laut*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Aslan, L.A., 1998, *Budidaya Rumput Laut*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Poncomulyo, T, Maryani, H., dan Kristiani, L., 2006, *Budidaya dan Pengolahan Rumput Laut*, PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Rasyid, A., 2003, *Algae Coklat (Phaeophyta) sebagai Sumber Alginat*, Oseana, Vol. XXVIII, No. 1, 33-38.
- Sadhori, S., Naroyo, 1992, *Budidaya Rumput Laut*, Balai Pustaka, Jakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi, 1989, *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*, Liberty, Yogyakarta.
- Vashishta, B.,R., 1984, *Botany for Degree Student (algae)*, S. Chand & Company Ltd., Raam Nagar, New Delhi.