



Pengaruh Konsentrasi NaOH yang Berbeda Terhadap Mutu Agar Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*

Wakhid Indra Kusuma^{*)}, Gunawan Widi Santosa, Rini Pramesti

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698
email : dioch_gun@yahoo.com

Abstrak

Gracilaria verrucosa merupakan jenis rumput laut merah yang mengandung agar dan banyak dibudidayakan di pertambakan Indonesia. Agar dari *G. verrucosa* banyak digunakan dalam industri makanan, salah satunya digunakan sebagai pengental atau penstabil makanan. Namun, agar yang bermutu baik perlu dikembangkan. Tujuan dari penelitian dengan penambahan NaOH sebelum diekstraksi ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan konsentrasi NaOH yang berbeda terhadap mutu agar dari rumput laut *G. verrucosa*. Penelitian ini dilaksanakan pada 30 Juli sampai 16 Agustus 2012 di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan, Fakultas Sains dan Matematika - Universitas Diponegoro. Pengambilan sampel dilakukan pada 21 Juli 2012. *G. verrucosa* diperoleh dari tambak daerah Tambak Harjo, Krapyak, Kecamatan Semarang Barat - Semarang. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mengetahui perbedaan konsentrasi larutan NaOH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH berpengaruh terhadap kekuatan gel, kadar sulfat, kadar abu dan kadar air agar *G. verrucosa* ($p < 0,05$). Semakin tinggi konsentrasi larutan NaOH maka kekuatan gel, kadar abu dan kadar airnya semakin tinggi, sedangkan kadar sulfatnya semakin rendah. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan dengan menggunakan larutan NaOH konsentrasi 6 %.

Kata-kata Kunci : *Gracilaria verrucosa*; Agar; Natrium Hidroksida (NaOH)

Abstract

Gracilaria verrucosa is a type of red seaweed containing agar and widely cultivated in brackish water ponds in Indonesian. Agar from *G. verrucosa* is widely used in the food industry, one of which is used as a thickener or stabilizer of food. However, a good quality of agar with high durability needs developed. The purpose of this study with the addition of NaOH before extracted is to determine the effect of different concentrations of NaOH on the agar quality of seaweed *G. verrucosa*. This study was conducted from July 30 until August 16, 2012 in Plant Tissue Culture Laboratory, Faculty of Science and Mathematics - University of Diponegoro. Sampling was conducted on July 21, 2012. *G. verrucosa* was obtained from local ponds Tambak Harjo, Krapyak, District of West Semarang - Semarang. The method used was laboratory experimental methods with completely randomized design (CRD) to determine differences in the concentration of NaOH. The results showed that the effect of the concentration of NaOH affected the gel strength, sulphate content, ash content, moisture content, and yield on agar *G. verrucosa* ($p < 0,05$). The higher the concentration of NaOH the higher gel strength, ash content, water content, and yield, but lowering sulphate levels. The best results obtained in the treatment with NaOH solution concentration of 6 %.

Keywords : *Gracilaria verrucosa*; Agar; Sodium Hydroxide (NaOH)

^{*)} Penulis penanggung jawab

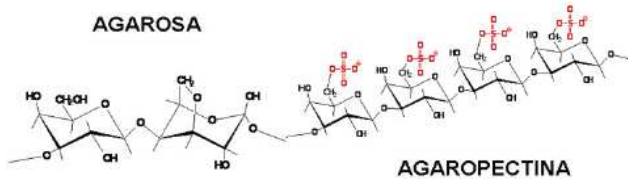
Pendahuluan

Rumput laut atau seaweed adalah tumbuhan sederhana yang tidak memiliki akar, batang, dan daun sejati. Seluruh bagian tubuhnya disebut *thallus* (Susanto, 2010). Bentuk *thallus* rumput laut pipih, gepeng, lembaran, filament, dan bulat seperti rambut (Atmadja *et al.*, 1996; Bold and Wynne, 1985).

Rumput laut merupakan salah satu komoditas potensial Indonesia yang digunakan sebagai bahan baku berbagai industri. Rumput laut komersial yang bernilai ekonomi tinggi dan dibudidayakan di Indonesia yaitu *Gracilaria* spp. sebagai penghasil agar (*agarofit*), *Sargassum* spp. sebagai penghasil alginat (*alginofit*), dan *Eucheuma* spp. sebagai penghasil karagenan (*karaginofit*) (Anggadiredja *et al.*, 2006; Kordi, 2011).

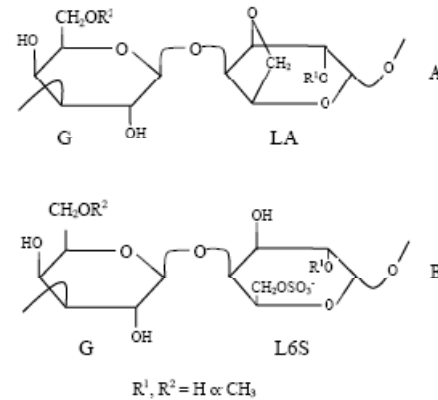
Rumput laut merah digolongkan menjadi dua kelompok berdasarkan kemampuannya memproduksi *agar* yaitu *Agarophyte* (kelompok rumput laut yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *agar*) dan *Agaroidophyte* (mempunyai sifat seperti *agar*, tetapi mempunyai gaya gel rendah dan viskositas yang berbeda) (Utami, 2008). Agarofit tersebut diantaranya adalah *Gracilaria* sp., *Gelidium* sp., *Gelidiella* sp., *Gelidiopsis* sp. (Aslan, 1998). Spesies lain yang merupakan agarofit menurut Rosulva (2008) yaitu *Pterocladia* sp., *Acanthopelus* sp., *Ahnfeltia* sp., *Hypnea* sp., dan *Ceramium* sp.

Struktur *agar* terdiri atas dua komponen utama, yaitu agarosa (salah satu fraksi pembentuk *agar*) dan agaropektin. Agarosa merupakan suatu polimer netral dan agaropektin merupakan suatu polimer sulfat. Agarosa adalah suatu polisakarida netral yang terdiri dari rangkaian D-galaktosa dengan ikatan β -1,3 dan L-galaktosa dengan ikatan α -1,4. Agaropektin bersifat lebih kompleks dan mengandung polimer sulfat. Rasio kedua polimer sangat bervariasi dan persentase agarosa dalam ekstrak *agar* berkisar antara 50% sampai 80%. Secara umum struktur agarosa dan agaropektin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur agarosa (1,4) -3,6 anhidro L-galaktosa dan (1,3) D-galaktosa dan agaropektin (Ramadhan, 2011).

Struktur kimia *agar* dalam prekursor (senyawa yang dapat mengalami perubahan untuk menghasilkan senyawa baru dan membutuhkan adanya larutan zat lain pada komposisi, konsentrasi, dan kondisi reaksi tertentu) rumput laut dan *agar* ideal setelah perlakuan alkali ditunjukkan dalam Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Struktur kimia *agar*, *agar* ideal setelah diekstraksi (A), prekursor *agar* (dalam rumput laut sebelum diekstraksi) (B).

Penambahan alkali pada ekstraksi *agar* saat tahap perendaman perlu dilakukan karena alkali terdifusi ke dalam jaringan sel selulosa rumput laut, dan terjadi reaksi perubahan struktur kimia prekursor (rumput laut) menjadi struktur *agar* ideal (Distantina *et al.*, 2008).

Standar mutu *agar* digunakan untuk menentukan kualitasnya. *Agar* yang dapat dipakai dalam industri adalah *agar* yang tinggi kekuatan gel dan hasil rendemennya namun rendah kadar sulfat, abu, dan air serta warnanya sudah menjadi putih dan terang (Winarno, 2008). Menurut Poncomulyo *et al.* (2008), rata-rata rendemen *agar* yang dihasilkan rumput laut *G. verrucosa* adalah 8 - 14 %.

Tabel 1. Standart mutu *agar* menurut SNI (Standart Nasional Indonesia)

Spesifikasi	Nilai
Kandungan air	15-24 %
Kandungan abu	< 4%
Kadar karbohidrat (galaktosa)	> 30 %
Kandungan logam berat (Cu, Hg, dan Pb)	-
Kandungan Arsen	-
Zat Pewarna Tambahan	Diizinkan
Kekenyalan	Baik

Sumber: Angka & Suhartono (2000) dalam Indriawati (2007)

Tabel 2. Standart mutu salah satu jenis *agar* ekspor Jepang

Spesifikasi	Tingkat mutu			
	Superior	no. 1	no. 2	no. 3
Warna	putih	putih	putih	Kuning coklat
Keseragaman	seragam mutu dan ukuran	kekuningan seragam mutu dan ukuran	kekuningan kurang seragam	tidak seragam
Kekuatan gel (g/cm ²)	> 600	> 350	> 250	> 150
Kadar air (%)	< 22	< 22	< 22	< 22
Protein (%)	< 0,5	< 1,5	< 2,0	< 3,0
Kadar abu (%)	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Bahan tidak leleh pada air mendidih	< 0,5	< 2,0	< 3,0	< 4,0

Sumber: Tensiska (1992)

Ekstraksi dengan menggunakan asam asetat berfungsi untuk menarik *agar* keluar dari dinding sel. Bahan perendam sebelum diekstraksi menggunakan perlakuan NaOH 2 %, 4 %, dan 6 % dan tanpa perlakuan NaOH (0 %). Metode ekstraksi menggunakan modifikasi Amnidar (1989) yang telah disesuaikan dengan SNI. Dalam industri, *cost* sangat diperhitungkan, sehingga perlakuan basa sebelum ekstraksi yang digunakan berfungsi untuk meningkatkan mutu *agar*. Penggunaan NaOH karena menurut Subaryono dan Murniyati (2009) belum banyak penelitian yang menggunakan NaOH dan harganya juga murah sehingga perlu dilakukan penelitian guna mengetahui seberapa pengaruh konsentrasi NaOH yang berbeda terhadap mutu *agar* dari rumput laut *G. verrucosa*.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan konsentrasi NaOH yang berbeda terhadap mutu *agar* (kekuatan gel, kadar sulfat, kadar abu, kadar air, dan rendemen) rumput laut *G. verrucosa*.

Materi dan Metode

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut jenis *Gracilaria verrucosa* yang diambil dari perairan Tambak Harjo, Semarang.

Sedangkan bahan perendam sebelum ekstraksi digunakan larutan teknis Natrium hidroksida (NaOH).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental laboratories dengan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan adalah konsentrasi NaOH yang berbeda (0 %, 2 %, 4 %, dan 6 %) dengan waktu perebusan 1½ jam (dilihat Gambar 3).

Pada Gambar 3 dapat dilihat skema ekstraksi *agar G. verrucosa*, hasil yang didapat dianalisis secara statistik yaitu *normalitas*, *homogenitas*, *ANOVA*, dan *poshoc test*. Dilanjutkan uji regresi linier untuk melihat persamaan $y=a+bx$ dan bentuk hubungan antara perbedaan konsentrasi NaOH terhadap kualitas *agar* (kekuatan gel, kadar sulfat, kadar abu, kadar air, dan rendemen).

a. Pengambilan RL *G. verrucosa* dan Persiapan Ekstraksi

Rumput laut *G. verrucosa* umur $\pm$ 2 bulan diambil dari perairan Tambak Harjo, Semarang dengan kedalaman $\pm$ 40 cm. Rumput laut yang diperoleh setelah dicuci dengan air tambak untuk menghilangkan kotoran beserta tanaman epifit kemudian dijemur.

b. Identifikasi Sampel

Identifikasi dilakukan dengan pengamatan dan pengukuran menggunakan jangka sorong. *G. verrucosa* yang didapatkan berumur $\pm$ 2 bulan, tinggi 25 - 30 cm, mempunyai tekstur berdaging kuat, warna hijau kekuningan, bentuk ujung cabang-cabang utama meruncing dengan ukuran diameter setiap cabang 1,5 - 2 mm, dan bercabang berulang-ulang atau kadang-kadang berbentuk dikotomus dengan perbanyak cabang yang berbentuk sama.

c. Persiapan Sampel

Rumput laut kering asin *G. verrucosa* dari tambak yang sudah dibersihkan, kemudian dicuci lagi menggunakan air tawar yang mengalir

untuk menghilangkan kadar garam. Setelah bersih dilakukan penjemuran ± 3 hari sampai kering (1/10 dari berat rumput laut basah dan disimpan di dalam plastik untuk proses selanjutnya.

d. Proses Ekstraksi Agar

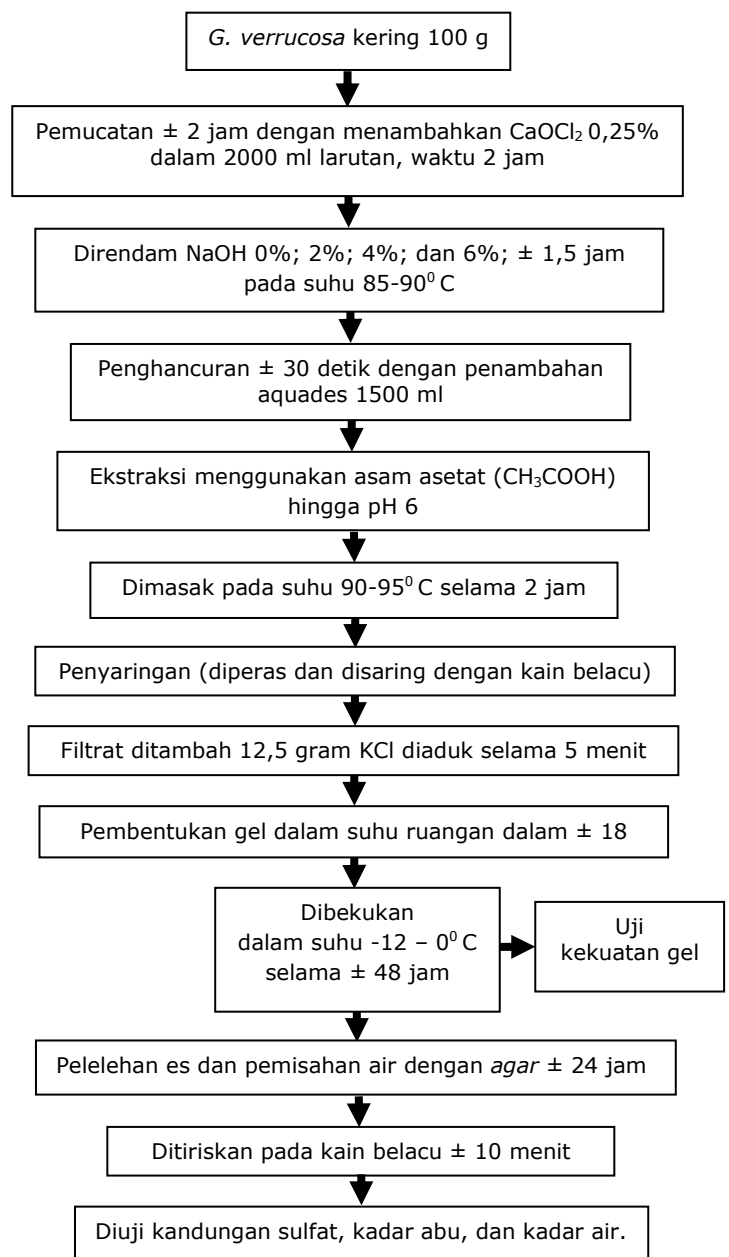
Ekstraksi *agar* yang digunakan dalam penelitian ini menurut Amnidar, (1989) yang telah dimodifikasi :

Sampel *G. verrucosa* yang telah kering ditimbang 100 gram dan dipotong ± 5 cm, setelah itu direndam dengan larutan CaOCl_2 0,25% selama 2 jam untuk pemucatan. Setelah direndam lalu dicuci bersih kemudian dimasak dalam 1500 mL larutan NaOH 2 % dengan suhu $\pm 85-90^\circ\text{C}$ selama 1,5 jam untuk memecah dinding sel rumput laut. Cara yang sama dilakukan dengan perbedaan konsentrasi NaOH 4%, 6%, dan tanpa perlakuan (0%). Proses selanjutnya dicuci dengan air mengalir sebanyak 5 kali sampai air cucian tidak berwarna. Ditambah 1500 mL aquades dan diblender ± 30 detik sampai homogen. Proses selanjutnya diekstraksi dengan menambahkan asam asetat (CH_3COOH) hingga pH menjadi 6 dengan suhu $\pm 90-95^\circ\text{C}$ selama 2 jam sambil diaduk untuk mencegah timbulnya kerak di dasar. Hasil ekstraksi disaring, filtrat ditambahkan 12,5 gram KCl dan diaduk selama ± 5 menit. Filtrat dibiarkan membentuk gel selama ± 18 jam pada suhu ruangan. Gel yang terbentuk dibekukan dalam freezer lemari es bersuhu $-12 - 0^\circ\text{C}$ selama ± 48 jam. Setelah beku, *agar* diuji kekuatan gelnya menggunakan TA-XT2 Analyser. Hasil *agar* yang lain dikeluarkan dari freezer dan didiamkan selama ± 24 jam kemudian ditiriskan dengan meletakkannya di atas kain belacu pada suhu ruangan selama ± 10 menit hingga airnya tidak menetes sampai dipindahkan ke botol sampel untuk diuji kandungan sulfat, kadar air, dan kadar abunya. Pengujian akan menghasilkan data untuk dianalisis supaya mengetahui perbedaan mutu yang dihasilkan.

Tahap Awal



Tahap Ekstraksi



Gambar 3. Skema pembentukan *agar* (Modifikasi Amnidar, 1989).

Hasil dan Pembahasan

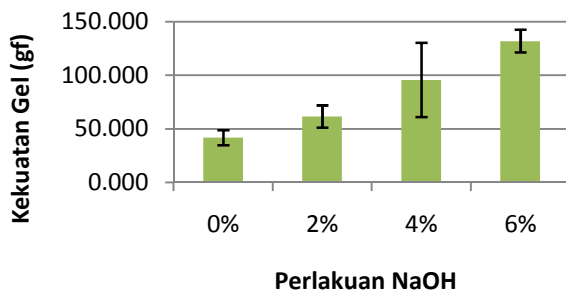
Rumput laut *G. verrucosa* yang diberi larutan NaOH berbeda dengan konsentrasi 2 %, 4 %, 6 % dan tanpa perlakuan NaOH (0 %) memberikan hasil yang bervariasi dalam pengukuran mutu *agar* (kekuatan gel, kadar sulfat, kadar abu, kadar air, dan rendemen), sebagaimana tercantum dalam Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kekuatan Gel, Kadar Sulfat, Kadar Abu, Kadar Air dan Rendemen dari Masing-Masing Perlakuan

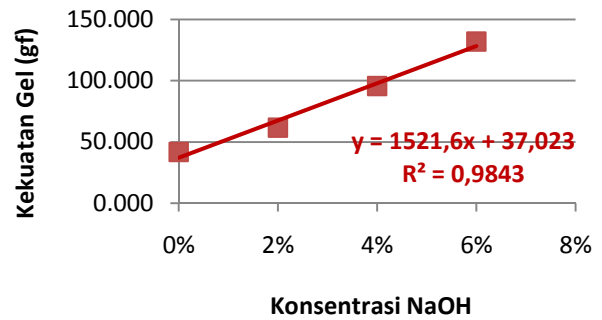
Parameter Ukur	NaOH 0 %	NaOH 2 %	NaOH 4 %	NaOH 6 %
• Kekuatan Gel (gf)	41,70 ± 7,03	61,59 ± 10,34	95,59 ± 34,58	131,8 ± 10,61
• Kadar Sulfat (%)	2,12 ± 0,07	1,75 ± 0,07	1,51 ± 0,03	1,26 ± 0,07
• Kadar Abu (%)	7,15 ± 0,05	7,08 ± 0,05	7,21 ± 0,04	7,44 ± 0,04
• Kadar Air (%)	63,02 ± 0,24	63,42 ± 0,27	64,06 ± 0,14	64,77 ± 0,32
• Rendemen (%)	6,31 ± 1,48	10,44 ± 1,68	11,13 ± 1,60	13,89 ± 0,81

Analisis Kekuatan Gel *Agar G. verrucosa*

Berdasarkan dari penelitian didapat hasil rata-rata kekuatan gel yang berkisar antara 47,70 gf - 131,81 gf.



Gambar 4. Grafik Hasil Rerata Kekuatan Gel (gf) *Agar Rumput Laut G. verrucosa* pada Konsentrasi NaOH (%) yang Berbeda



Gambar 5. Grafik Hubungan Kekuatan Gel *Agar Rumput Laut G. verrucosa* dengan Konsentrasi NaOH yang Berbeda

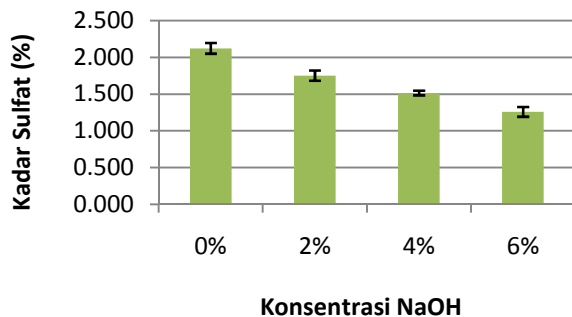
Gambar 4 dan 5 menunjukkan bahwa apabila konsentrasi NaOH dinaikkan, maka kekuatan gel akan semakin naik. Pengaruh NaOH terhadap kenaikan kekuatan gel yaitu sebesar $R = 99,21\%$ sedangkan $0,79\%$ adalah pengaruh dari faktor lain. Analisis statistik (ANOVA), hubungan NaOH terhadap kekuatan gel diketahui bahwa konsentrasi NaOH berpengaruh nyata ($p < 0,05$).

Hal ini diduga NaOH merupakan basa kuat yang dapat membersihkan sisa-sisa senyawa sulfat dari garam-garam sulfat. Karena sulfat merupakan penghambat *agar* untuk menyatu menjadi satu kesatuan ikatan sehingga apabila sulfatnya banyak maka kekuatan gelnya akan semakin rendah, begitu sebaliknya. Rendahnya nilai kekuatan gel yang diperoleh diduga masih tingginya kandungan sulfat dalam *agar* yang dihasilkan dalam penelitian ini.

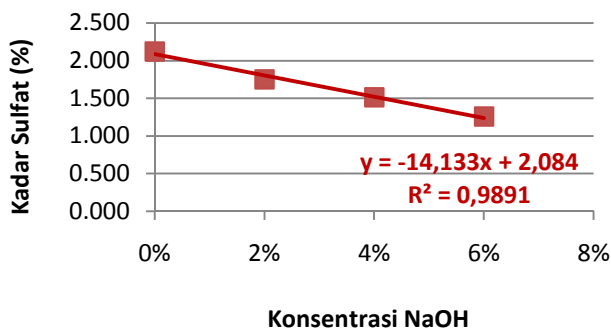
Distantina (2008) menyatakan, secara umum perendaman dengan alkali dapat meningkatkan kekuatan gel *agar* sedangkan perendaman dengan asam menurunkan kekuatan gel *agar*. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Rees (1969) dalam Rosulva (2008), bahwa semakin rendah nilai kadar sulfat maka kekuatan gel semakin tinggi.

Analisis Kadar Sulfat Agar *G. verrucosa*

Berdasarkan dari hasil penelitian didapat rata-rata kadar sulfat berkisar antara 1,26 - 2,12 %.



Gambar 6. Grafik Hasil Rerata Kadar Sulfat (%) Agar Rumpun Laut *G. verrucosa* pada Konsentrasi NaOH (%) yang Berbeda



Gambar 7. Grafik Hubungan Kadar Sulfat Agar Rumpun Laut *G. verrucosa* dengan Konsentrasi NaOH yang Berbeda

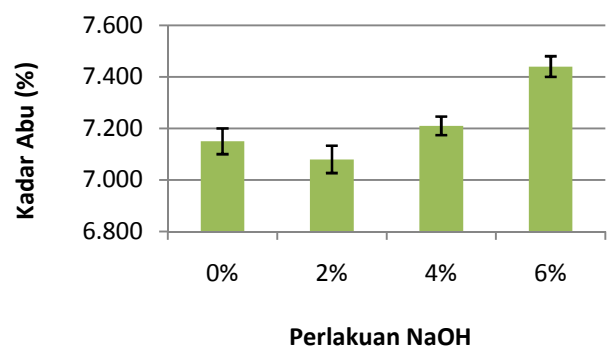
Gambar 6 dan 7 menunjukkan bahwa apabila konsentrasi NaOH dinaikkan, maka kadar sulfat akan semakin turun. Pengaruh NaOH terhadap penurunan kadar sulfat yaitu sebesar $R = 99,45\%$ sedangkan $0,55\%$ adalah pengaruh dari faktor lain. Analisis statistik (ANOVA), hubungan NaOH terhadap kadar sulfat diketahui bahwa konsentrasi NaOH berpengaruh nyata ($p < 0,05$).

Hal ini diduga bahwa bahan baku rumput laut diperoleh dari lokasi tambak yang dekat dengan industri pengolahan baja. Seperti dinyatakan Mubarak (2009),

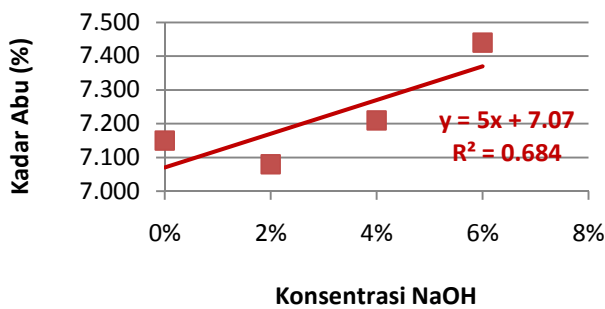
air limbah industri dapat mengandung berbagai jenis bahan anorganik seperti garam anorganik dan asam anorganik. Magnesium sulfat merupakan garam anorganik yang berasal dari kegiatan pertambangan dan industri. Asam sulfat yang merupakan asam anorganik, berasal dari industri pengolahan biji logam (Mubarak, 2009). Tingginya kadar sulfat diduga juga akibat masih banyaknya senyawa sulfat yang terikat dan belum terpisah dalam struktur kimia *agar*. Menurut Rosulva (2008), bahwa untuk menurunkan kandungan sulfat dalam rumput laut, dapat dilakukan praperlakuan yaitu perendaman NaOH sebelum proses ekstraksi. Armisen (1995); Phillips & William (2000) dalam Indriawati (2007) menambahkan, bahwa proses perlakuan basa sebelum diekstraksi menggunakan asam dapat mengurangi kadar sulfat, karena sulfat atau gugus sulfat pada rumput laut penghasil *agar* terakumulasi pada dinding sel dan terikat bersama-sama dengan *agar*. Hal ini diduga, basa dapat mengikat sulfat yang ada pada rumput laut.

Analisis Kadar Abu Agar *G. verrucosa*

Berdasarkan dari hasil penelitian didapat rata-rata kadar sulfat berkisar antara 7,08 - 7,44 %.



Gambar 8. Grafik Hasil Rerata Kadar Abu (%) Agar Rumpun Laut *G. verrucosa* pada Konsentrasi NaOH (%) yang Berbeda



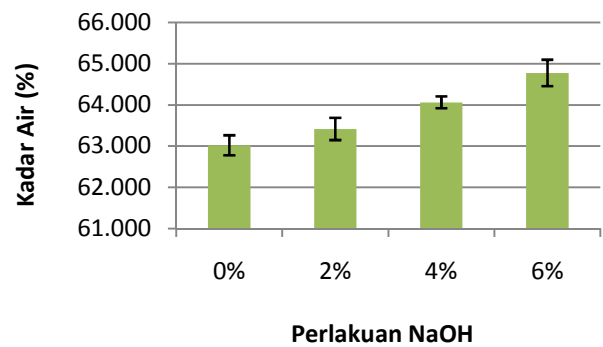
Gambar 9. Grafik Hubungan Kadar Abu Agar Rumput Laut *G. verrucosa* dengan Konsentrasi NaOH yang Berbeda

Gambar 8 dan 9 menunjukkan bahwa apabila konsentrasi NaOH dinaikkan, maka kadar abu akan semakin naik. Pengaruh NaOH terhadap kenaikan kadar abu yaitu sebesar $R = 82,76\%$ sedangkan $17,24\%$ adalah pengaruh dari faktor lain. Analisis statistik (ANOVA), hubungan NaOH terhadap kadar abu diketahui bahwa konsentrasi NaOH berpengaruh nyata ($p < 0,05$).

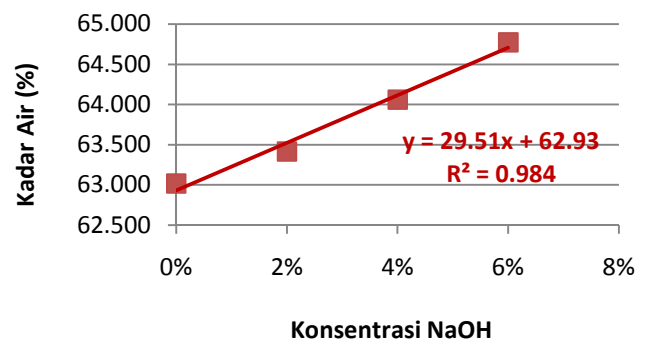
Hal ini diduga karena semakin tinggi kekuatan gel maka elemen mineral yang tersisa terperangkap dalam *agar* tersebut dan susah untuk keluar. Kadar abu pada penelitian ini diduga juga berasal dari KCl yang ditambahkan untuk proses netralisasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Amnidar (1989), kadar abu dalam *agar* berasal dari garam-garam yang melekat pada rumput laut dan tidak tercuci pada saat pembersihan.

Analisis Kadar Air Agar *G. verrucosa*

Berdasarkan dari hasil penelitian didapat rata-rata kadar air berkisar antara $63,02 - 64,77\%$.



Gambar 10. Grafik Hasil Rerata Kadar Air (%) Agar Rumput Laut *G. verrucosa* pada Konsentrasi NaOH (%) yang Berbeda



Gambar 11. Grafik Hubungan Kadar Air Agar Rumput Laut *G. verrucosa* dengan Konsentrasi NaOH yang Berbeda

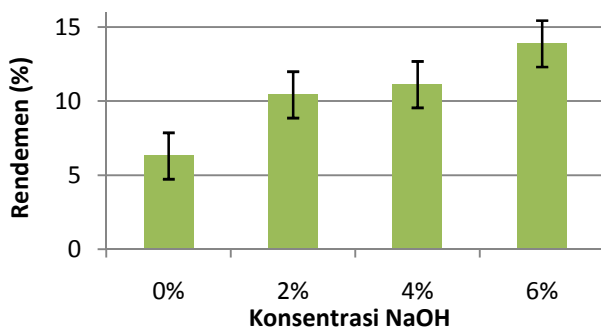
Gambar 10 dan 11 menunjukkan bahwa apabila konsentrasi NaOH dinaikkan, maka kadar air akan semakin naik. Pengaruh NaOH terhadap kenaikan kadar air yaitu sebesar $R = 99,24\%$ sedangkan $0,76\%$ adalah pengaruh dari faktor lain. Analisis statistik (ANOVA), hubungan NaOH terhadap kadar air diketahui bahwa konsentrasi NaOH berpengaruh nyata ($p < 0,05$).

Hal ini diduga tidak dilakukan pengeringan dengan di oven maupun dikeringkan di bawah sinar matahari melainkan hanya ditiriskan dan di uji dalam bentuk *agar* setelah proses pembekuan, hal ini seperti metode ekstraksi yang dilakukan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI 01-4497-1998) dalam Rasyid (2004); Haryanto

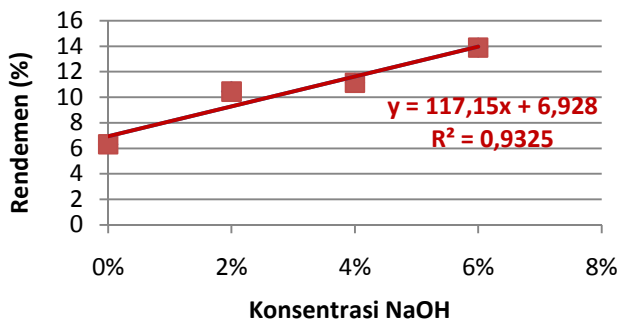
(2005) dalam Widyastuti (2009) yang hanya hingga proses pendinginan. Menurut Amnidar (1989), pada saat pencairan es, tidak semua air dapat keluar dari ekstrak *agar*, sehingga jumlah air yang terbawa oleh ekstrak *agar* tergantung pada keadaan gel sebelum pembekuan dan kesempurnaan proses pembekuan.

Analisis Rendemen Agar *G. verrucosa*

Berdasarkan dari hasil penelitian didapat rata-rata kadar air berkisar antara 6,31 - 13,89 %.



Gambar 12. Grafik Hasil Rerata Rendemen (%) Agar Rumput Laut *G. verrucosa* pada Konsentrasi NaOH (%) yang Berbeda



Gambar 13. Grafik Hubungan Rendemen Agar Rumput Laut *G. verrucosa* dengan Konsentrasi NaOH yang Berbeda

Gambar 12 dan 13 menunjukkan bahwa apabila konsentrasi NaOH dinaikkan, maka rendemen akan semakin naik. Pengaruh NaOH terhadap kenaikan rendemen yaitu sebesar $R = 96,57$ % sedangkan 3,43 % adalah pengaruh dari faktor lain. Analisis statistik (ANOVA), hubungan NaOH terhadap rendemen

diketahui bahwa konsentrasi NaOH berpengaruh nyata ($p < 0,05$).

Semakin tingginya rendemen diduga akibat penambahan pemberian konsentrasi NaOH yang menyebabkan dinding sel rusak dan *agar* yang terakumulasi pada dinding sel dapat ditarik keluar dengan mudah saat diekstraksi menggunakan asam asetat. Menurut Linggih (1988) dalam Pranata (2004), golongan alkali merupakan reduktor yang kuat dan penghantar panas yang baik. Yunizal (2004) menambahkan, bahwa rendemen yang tinggi bisa dipengaruhi oleh faktor tingginya kadar air, kadar abu dan kadar dari selulosa. Sehingga rendemen yang didapat dalam penelitian ini belum tentu menunjukkan tingginya kadar mutu dari *agar*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan larutan NaOH berpengaruh terhadap mutu *agar*. Semakin tinggi konsentrasi NaOH maka kadar sulfat berkurang, sedangkan kekuatan gel, kadar abu, kadar air, dan rendemen *agar* bertambah. Perendaman larutan NaOH dengan konsentrasi 6 % mendapatkan hasil yang baik.
2. Nilai kekuatan gel *agar* tertinggi terdapat pada konsentrasi 6 % sebesar 131,81 (gf) dan terendah pada perlakuan 0 % sebesar 41,70 (gf). Nilai kadar sulfat *agar* tertinggi terdapat pada perlakuan 0 % sebesar 2,12 % dan terendah pada konsentrasi 6 % sebesar 1,26 %. Nilai kadar abu *agar* tertinggi terdapat pada konsentrasi 6 % sebesar 7,44 % dan terendah pada konsentrasi 2 % sebesar 7,08 %. Nilai kadar air *agar* tertinggi terdapat pada konsentrasi 6 % sebesar 64,77 % dan terendah pada perlakuan 0 % sebesar 63,02 %. Nilai rendemen *agar* tertinggi terdapat pada konsentrasi 6 % sebesar

13,89 % dan terendah pada perlakuan 0 % sebesar 6,31 %.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Ir. Gunawan Widi Santosa, M.Sc dan Dra. Rini Pramesti, M.Si sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan petunjuk dalam menyelesaikan jurnal ilmiah ini serta semua pihak dan instansi yang telah memberikan bantuan dan fasilitas dalam penulisan jurnal ilmiah ini.

Daftar Pustaka

- Amnidar. 1989. Mempelajari Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Waktu Perlakuan Alkali Terhadap Mutu Agar-Agar dari Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Bold, H.C. and M.J. Wynne. 1985. Introduction to The Algae, Structure and Reproduction. 2nd ed., Prentice Hall Inc, Jersey, pp. 267-270.
- Distantina, S., D.R. Anggraeni dan L.E. Fitri. 2008. *Jurnal Rekayasa Proses*, Vol. 2, No. 1, 2008: 11-16. Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Larutan Perendaman terhadap Kecepatan Ekstraksi dan Sifat Gel Agar-agar dari Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Indriawati, K. 2007. Analisis Kekuatan Gel (Gel Strength) Agar-agar Komersial Berdasarkan Konsentrasi Sulfat dan Konsentrasi 3,6-Anhidro-L-Galaktosa. Skripsi Program Studi Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Institut Pertanian Bogor.
- Kordi, K. M. G. H., 2011. Kiat Sukses Budidaya Rumput Laut di Laut dan Tambak. Lily Publisher, Yogyakarta, 134 hlm.
- Mubarok, K. 2009. Pengelolaan Limbah. Jurnal Teknik Industri, Universitas Trunojoyo, Madura. Sumber: <https://khamdiutm.files.wordpress.com/2012/03/ikpil-09-pengelolaan-limbah.pdf>
- Poncomulyo, T., Maryani, H., dan Kristiani, L. 2008. Budidaya dan Pengolahan Rumput Laut. Agromedia Pustaka, Jakarta. 68 hlm.
- Pranata, A.S. 2004. Faktor Modifikasi Larutan Dan Waktu Perendaman oleh NaOH dan konsentrasi KOH Terhadap Mutu Permen Jelly Alga Merah (*Kappaphycus alvarezii*). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Ramadhan, W. 2011. Pemanfaatan Agar-agar Tepung sebagai Texturizer pada Formulasi Selai Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) Lembaran dan Pendugaan Umur Simpannya. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Rasyid, A. 2004. Beberapa Catatan Tentang Agar. *Oseana*, Volume XXIX, Nomor 2, Tahun 2004 : 1 – 7. (ISSN 0216-1877) sumber: www.oseanografi.lipi.go.id
- Rosulva, I. 2008. Pembuatan Agar Bakto Dari Rumput Laut *Gelidium sp.* Dengan Khitosan Sebagai Absorben. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Subaryono dan Murniyati. 2009. Pengaruh Praperlakuan Alkali (NaOH) pada Ekstraksi Agar-agar dari Rumput Laut *Gracilaria sp.* Terhadap Kekuatan Gel, Rendemen, dan Karbohidrat. Workshop Nasional Bioteknologi dan Industri Rumput Laut, Peneliti pada Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta.



-
- Susanto, A.B. 2010. Teknologi Pengolahan Rumput Laut Indonesia. *Dalam: Prosiding Workshop Nasional Bioteknologi dan Industri Rumput Laut Tanggal 5 September 2009.* Yayasan Rumput Laut Indonesia, Semarang, pp. 1-20.
- Taylor, W.R. 1960. Marine Algae of The Eastern Tropical and Subtropical Coasts of The Americas. The University of Michigan Press, United States of America. Vol. xxi, pp. 441.
- Tensiska. 1992. Pengaruh Pemucatan Terhadap Derajat Putih dan Kekuatan Gel Agar-agar. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Utami, LI. 2008. Pengambilan Minyak Kelapa Dengan Proses Fermentasi Menggunakan *Scharomyces Cerevicerae* Amobil. *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik* Vol.8, No.2 Desember 2008 : 86-95, Teknik Kimia FTI-UPNV, Jawa Timur.
- Widyastuti, S. 2009. Pengolahan Agar-agar dari Alga Coklat Strain Lokal Lombok Menggunakan Dua Metode Ekstraksi. *Jurnal Agroteksos* Vol. 19 No. 1-2, Agustus 2009, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram Lombok.
- Winarno FG. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Bogor : MBrio Press. Hal 41-55.
- Yunizal, 1999. Teknologi Ekstraksi Alginat Dari Rumput Laut Coklat (*Phaeophyceae*). Instalasi Penelitian Perikanan Laut Slipi, Balai Penelitian Perikanan laut, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta, 30 hlm.