

KARAKTERISTIK AGAR RUMPUT LAUT *Gracilaria verrucosa* BUDIDAYA TAMBAK DENGAN PERLAKUAN KONSENTRASI ALKALI PADA UMUR PANEN YANG BERBEDA

*Characteristics of Cultured Seaweed *Gracilaria verrucosa* Agar Treated with Different Alkali Concentration and Harvesting Times*

Laras Guntur Santika, Widodo Farid Ma'ruf^{*}, Romadhon

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro,
Jln. Prof. Soedarto, SH, Semarang, 50275, Telp/fax: (024) 7474698
Email : laras.guntur@gmail.com

ABSTRAK

Rumput laut merupakan salah satu komoditi perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi, karena pemanfaatannya yang demikian luas, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam dunia industri. Jenis *Gracilaria* banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan agar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi perlakuan alkali dan umur panen rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang berbeda terhadap karakteristik sifat fisika dan kimiawi agar rumput laut. Mengetahui jumlah konsentrasi perlakuan alkali yang optimal dan waktu panen yang tepat untuk budidaya rumput laut sehingga diperoleh kualitas dan mutu agar yang baik. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut *G.verrucosa*, NaOH, CaOCL₂, KCl, CH₃COOH dan aquades. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *experimental laboratories* menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua perlakuan. Data dianalisa menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA), dilanjutkan dengan Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor perbedaan umur panen berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap seluruh parameter kecuali rendemen. Faktor konsentrasi NaOH berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap semua parameter. Interaksi kedua faktor berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap semua parameter kecuali viskositas. Tepung agar dengan bahan baku rumput laut *Gracilaria verrucosa* umur panen 60 hari dan perlakuan alkali penambahan NaOH 5% merupakan produk yang terbaik dengan kriteria mutu: rendemen (13,29%), kekuatan gel (355,35 g/cm²); viskositas (18,47 cP); kadar sulfat (10,03%); kadar air (12,64%); dan kadar abu (1,77%).

Kata Kunci: Agar; Umur panen; Perlakuan alkali

ABSTRACT

*Seaweed is one of fisheries commodities which has high economic value because its large utilization, both in daily or industry. Gracilaria species is widely used as raw material for making agar. The objective of this study was to determine different alkali concentrations and the effect of seaweed *G.verrucosa* harvesting times on the physical properties and chemical characteristics of seaweed agar. To know optimum concentration of alkali treatment in order and the exact harvesting times of seaweed cultivation to obtain good quality of agar. The material used in this study was seaweed *G.verrucosa*, NaOH, CaOCL₂, KCl, CH₃COOH and aquades. The method used in this study was experimental laboratories using Randomized Block Design (RBD) factorial of two factors. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), continued by Honestly Significant Difference (HSD). The results showed that different harvesting times had significant effect to ($P < 0.05$) all parameters except the yield. Different NaOH concentrations had significant effect to ($P < 0.05$) all parameters. Interaction of each factor had significant effect to ($P < 0.05$) all parameters except viscosity. Seaweed *Gracilaria verrucosa* Agar flour with harvesting times 60 days and NaOH concentration 5% is the best treatment for producing agar which had quality criteria: yield (13.29%), gel strength (355.35 g/cm²); viscosity (18.47 cP); sulfate content (10.03%); water content (12.64%); and ash content (1.77%).*

Keywords: Agar; Harvesting Times; Alkali Treatment

^{*}) Penulis Penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Jenis rumput laut *gracilaria* banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan agar. Agar sudah dikenal oleh masyarakat hampir di seluruh Indonesia sebagai "ingredient" makanan, bahan industri farmasi atau industri lainnya. Pemakaian dalam makanan antara lain adalah sebagai bahan pengental (*thickener*), stabilisator

(*stabilizer*), dan pengemulsi (*emulsifying agent*). Di bidang kosmetika, agar berguna untuk pembuatan salep, kream, sabun dan pembersih muka atau lotion. Pemakaian dalam industri lainnya yaitu sebagai bahan additive (tambahan) dalam beberapa prosesnya antara lain industri kertas, tekstil, fotografi, semir sepatu, odol, pengalengan ikan/daging. Penggunaan agar yang terpenting adalah sebagai media untuk pertumbuhan bakteri dan mikroba lain seperti kapang dan khamir (Itung dan Marthen, 2003).

Kualitas agar dari rumput laut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kualitas bibit yang akan ditanam, pemilihan lokasi untuk budidaya rumput laut, metode budidaya, umur panen, pemeliharaan dan penanganan pasca panen serta proses pengolahannya. Rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada umumnya dipanen saat memiliki umur panen 60 hari atau 2 bulan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kordi (2011), panen dan penanganan hasil menentukan mutu rumput laut yang dihasilkan. Pemeliharaan rumput laut di laut berlangsung 45 hari atau 1,5 bulan, sedangkan pemeliharaan rumput laut di tambak dilakukan selama 2-2,5 bulan. Menurut Murdinah, *et al* (2012), pemanenan rumput laut *Gracilaria* sp budidaya dilakukan setelah tanaman berumur 3-4 bulan (panen berikutnya 2 bulan), tergantung kesuburan lahan tambak.

Kualitas agar yang dihasilkan dapat dipengaruhi dari bahan baku rumput laut yang digunakan dan juga proses pengolahan yang dilakukan. Untuk mendapatkan agar dengan kekuatan gel yang tinggi maka harus dilakukan perlakuan alkali sebelum proses ekstraksi. Perlakuan alkali ini dilakukan dengan cara merendam rumput laut ke dalam bahan kimia yang bersifat alkali seperti NaOH. Perlakuan alkali dapat dilakukan dengan menggunakan konsentrasi penambahan bahan kimia yang berbeda-beda tergantung dari bahan baku rumput laut. Menurut Darmawan, *et al* (2006), peningkatan kekuatan gel dari agar yang dihasilkan dapat dilakukan dengan menambah tahapan ekstraksi yaitu melakukan pra perlakuan alkali. Perlakuan alkali yang diberikan pada pembuatan agar tergantung dari kualitas rumput laut yang digunakan sebagai bahan baku.

Indonesia memiliki sumber daya rumput laut yang cukup besar baik yang alami maupun untuk budidaya. Saat ini Indonesia masih merupakan eksportir penting di Asia. Namun rumput laut masih banyak diekspor dalam bentuk bahan mentah yaitu berupa rumput laut kering, sedangkan hasil olahan rumput laut seperti agar, karaginan dan alginat masih banyak diimpor dengan nilai yang cukup besar. Sedangkan agar itu sendiri mempunyai fungsi karakteristik yang sangat dibutuhkan baik dalam industri pangan, kosmetik dan farmasi sebagai bahan pembuat gel, pengental atau penstabil. Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan sebuah penelitian terhadap proses pembuatan agar dari rumput laut *Gracilaria verrucosa* dengan konsentrasi perlakuan alkali dan pada umur panen yang berbeda sehingga dapat diperoleh agar-agar dengan kualitas yang baik, dan pada akhirnya mampu meningkatkan ekspor hasil olahan rumput laut.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut *Gracilaria verrucosa* dan NaOH, CaOCl₂, KCl, CH₃COOH dan aquades. Pembuatan tepung agar ini dilaksanakan di Laboratorium Tanah dan Tanaman, South-East Asian Regional Center For Tropical Biology (SEAMEO BIOTROP), Bogor.

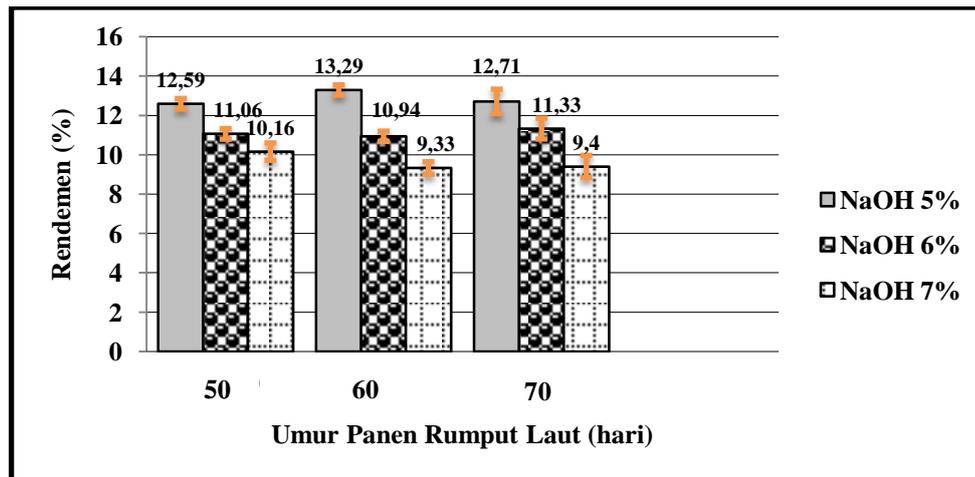
Pembuatan tepung agar dilakukan dengan mempersiapkan sampel rumput laut kering sebanyak 100 g setiap perlakuan (50, 60, 70 hari), selanjutnya sampel dicuci dengan air hingga bersih. Sampel dipucatkan dengan cara direndam dalam larutan (Ca(OCl)₂) 1% (w/v) selama 2 jam. Sampel dicuci sebanyak 7 kali agar pH menjadi netral. Perlakuan alkali dengan cara merendam sampel dalam larutan NaOH (5%, 6%, 7%) (w/v) selama ± 1,5 jam pada suhu 85-90°C. Sampel dicuci sebanyak 7 kali ulangan agar pH menjadi netral. Selanjutnya sampel dihancurkan selama ± 30 detik. Sampel ditambahkan CH₃COOH hingga pH 6. Sampel kemudian diekstraksi selama 2 jam pada suhu 90-95°C. Setelah proses ekstraksi selesai, sampel disaring menggunakan kain blacu hingga diperoleh ekstrak agar, hasil saringan tersebut ditambahkan KCL sebanyak 12,5 gram kemudian diaduk selama 5 menit. Filtrat agar dituangkan kedalam pan pencetak, lalu pembentukan gel dalam suhu ruang. Agar yang sudah menjendal kemudian dipotong menggunakan pisau dengan ketebalan ± 1 cm selanjutnya dikeringkan dalam oven listrik dengan suhu 45°C selama 24 jam untuk mendapatkan agar kertas; dan agar kertas kemudian digiling untuk memperoleh tepung agar.

Metode penelitian yang digunakan adalah *experimental laboratories*, dengan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok faktorial 3x3, dengan 2 faktor. Faktor perbedaan konsentrasi perlakuan alkali dengan penambahan NaOH yang terdiri dari 5%, 6%, dan 7% dan faktor perbedaan umur panen rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang terdiri dari 50 hari (UP 50), 60 hari (UP 60) dan 70 hari (UP 70). Parameter yang diamati adalah uji kekuatan gel mengacu pada metoda Bourne (Rahmasari, V, 2008), uji rendemen dan viskositas mengacu pada British Standar, 1975. Uji kadar sulfat mengacu pada SNI 06-6989.20-2004, uji kadar air dan kadar abu mengacu pada SNI 01-2891-1992.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Hasil pengujian rendemen tepung agar rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada umur panen 50, 60 dan 70 hari serta dengan penambahan konsentrasi NaOH 5%, 6%, dan 7% tersaji dalam Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Pengujian Rendemen Tepung Agar

Berdasarkan data pada Gambar 1, hasil uji rendemen dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan NaOH maka rendemen semakin rendah, pada sampel tepung agar rumput laut *Gracilaria verrucosa* UP 60 dan penambahan NaOH 5% memiliki nilai rendemen paling tinggi yaitu 13,29%. Nilai rendemen yang terendah adalah pada sampel tepung agar rumput laut *Gracilaria verrucosa* UP 60 dan penambahan NaOH 7%. Hal tersebut dapat diartikan bahwa semakin tinggi konsentrasi NaOH yang digunakan maka rendemen yang dihasilkan akan semakin kecil. Menurut Darmawan, *et al* (2006), bahwa peningkatan konsentrasi NaOH menyebabkan terjadinya penurunan rendemen agar yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena pada saat proses pra perlakuan alkali berlangsung sebagian komponen agar yang ada dalam rumput laut ikut terekstrak dan ikut terbuang pada saat pencucian setelah proses pra perlakuan alkali selesai.

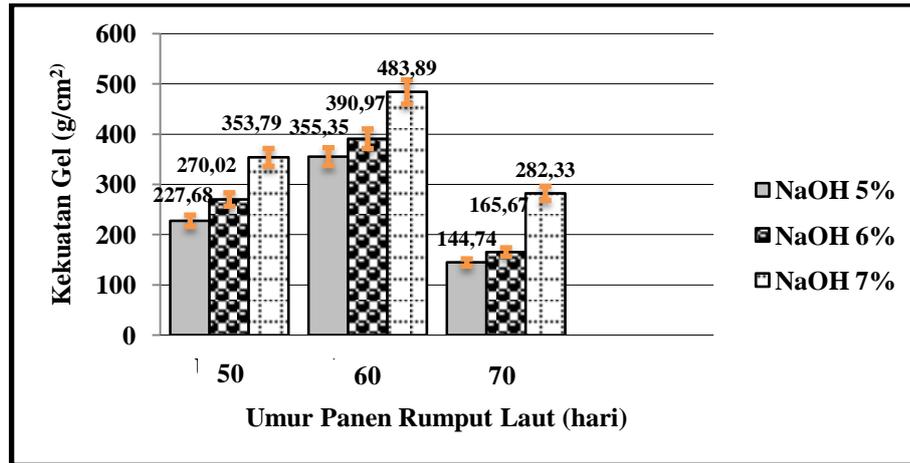
Rendemen agar dipengaruhi oleh jenis rumput laut, iklim, metode ekstraksi, waktu pemanenan dan lokasi budidaya. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan umur panen yang optimal untuk mendapatkan nilai rendemen tertinggi adalah pada sampel UP 60. Kemungkinan pada sampel UP 50 rumput laut masih terlalu muda untuk dipanen sedangkan pada sampel UP 70 rumput laut sudah melewati puncak pertumbuhannya sehingga hasil rendemen yang diperoleh kurang optimal. Menurut Armisen dan Galatas (2000), tinggi rendahnya rendemen agar-agar dipengaruhi oleh spesies rumput laut, iklim, dan usia panen. Agar merupakan polisakarida yang terakumulasi dalam dinding sel rumput laut penghasil agar atau agarofit, oleh karenanya kandungan agar yang terdapat dalam rumput laut dipengaruhi oleh musim.

Tinggi rendahnya rendemen yang dihasilkan dapat dipengaruhi karena adanya penambahan NaOH yang digunakan. NaOH merupakan basa kuat yang dapat digunakan sebelum proses ekstraksi dilakukan dan sebagai alkali yang merupakan reduktor kuat. Adanya penambahan NaOH maka akan memudahkan proses penarikan ekstrak agar pada saat ditambahkan bahan kimia yang bersifat asam sehingga akan mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kusuma, *et al* (2012), golongan alkali merupakan reduktor yang kuat dan penghantar panas yang baik. Nilai rendemen dipengaruhi akibat adanya 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.

Kualitas dari bahan baku yang digunakan dapat mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Dilihat dari hasil penelitian maka sampel UP 60 memiliki hasil yang tinggi dibandingkan dengan UP 50 dan UP 70, hal tersebut dikarenakan kandungan agar yang terkandung pada UP 60 lebih optimal sehingga pada saat proses ekstraksi pada sampel UP 60 kandungan agar yang terekstrak lebih banyak dan rendemen yang dihasilkan juga tinggi. Proses ekstraksi yang dilakukan dapat mempengaruhi rendemen dari tepung agar yang dihasilkan. Semakin lama proses ekstraksi berlangsung maka kandungan agar yang akan dihasilkan dari ekstraksi tersebut akan tinggi. Penggunaan NaOH dalam proses pengolahan tepung agar juga akan meningkatkan rendemen yang dihasilkan. Menurut Fajrin (2010), rendemen dipengaruhi lama dan waktu ekstraksi hal tersebut disebabkan semakin lama rumput laut kontak dengan panas maupun larutan pengeksrak, maka semakin banyak agar yang terkumpul dan menyebabkan rendemen tepung agar tinggi. Penggunaan larutan alkali yaitu NaOH akan mempercepat penggumpalan gel dari rumput laut, sehingga didapatkan rendemen tepung agar yang tinggi.

Kekuatan Gel

Hasil pengujian kekuatan gel tepung agar rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada umur panen 50, 60 dan 70 hari serta dengan penambahan konsentrasi NaOH 5%, 6%, dan 7% tersaji dalam Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pengujian Kekuatan Gel Tepung Agar

Berdasarkan data dari Gambar 2, menunjukkan bahwa pada sampel UP 50, UP 60 dan UP 70 memiliki kekuatan gel tertinggi dengan penambahan konsentrasi NaOH sebesar 7%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi NaOH maka nilai kekuatan gel akan semakin tinggi. Hal tersebut disebabkan NaOH adalah salah satu bahan kimia yang bersifat basa, dan pada proses perlakuan alkali ini NaOH dapat menghilangkan kandungan sulfat yang terdapat pada rumput laut. Kandungan sulfat yang masih tinggi pada rumput laut akan menurunkan kekuatan gel agar yang dihasilkan. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Darmawan, *et al* (2006), hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan gel agar meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi NaOH dan waktu pra perlakuan alkali. Hal ini karena perlakuan pra perlakuan alkali dengan waktu yang cukup lama mampu mengurangi kadar sulfat dari agar sehingga menghasilkan kekuatan gel yang lebih tinggi.

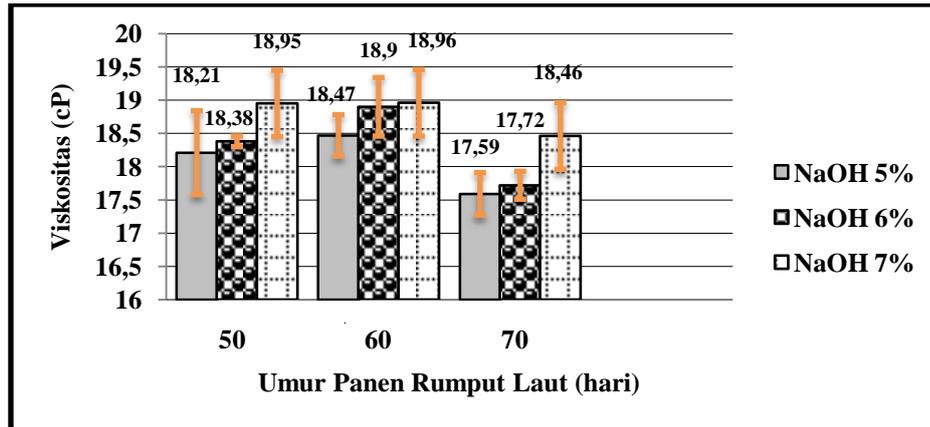
Kekuatan gel meningkat pada sampel UP 60 dan menurun pada sampel UP 70. Hasil menunjukkan bahwa pada UP 60 merupakan umur panen yang optimal, sedangkan pada UP 50 rumput laut masih terlalu muda untuk dipanen dan dijadikan bahan baku pembuatan agar. Kekuatan gel menurun pada UP 70 hal tersebut disebabkan rumput laut sudah melewati masa pertumbuhan optimalnya, sehingga UP 70 rumput laut sudah terlalu tua untuk dipanen dan akan menghasilkan kekuatan gel yang rendah. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Wenno, *et al* (2012) semakin tua umur panen, kekuatan gel yang dihasilkan cenderung meningkat dan akan menurun setelah mencapai puncak pertumbuhan. Peningkatan kekuatan gel berbanding lurus dengan 3,6-anhidrogalaktoza dan berbanding terbalik dengan kandungan sulfatnya. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa kadar sulfat berbanding terbalik dengan kekuatan gel yang dihasilkan.

Hasil kekuatan gel tertinggi adalah pada sampel UP 60 hal ini diduga produksi polisakarida yang tertinggi pada rumput laut tersebut telah tercapai. Produksi polisakarida ini akan mempengaruhi kekuatan gel yang dihasilkan dan produksi polisakarida tersebut tergantung dari kondisi dan keadaan dimana rumput laut tersebut dibudidayakan, akan berbeda apabila dibudidayakan di tambak dan di laut. Hal tersebut terjadi karena kualitas dari rumput laut berhubungan juga dengan kondisi lingkungan disekitar lokasi budidaya. Pembentukan gel dapat terjadi karena adanya rantai polimer pada rumput laut yang saling bergabung. Menurut Fardiaz (1989), habitat, musim, cara budidaya, umur panen, metode ekstraksi juga berpengaruh terhadap pembentukan polisakarida dan nilai kekuatan gel yang dihasilkan. Pembentukan gel merupakan fenomena penggabungan atau pengikatan silang rantai-rantai polimer sehingga membentuk suatu jala tiga dimensi bersambungan. Jala ini, dapat menangkap atau memobilisasikan air di dalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan kaku.

Hasil kekuatan gel yang dihasilkan pada penelitian ini sudah masuk dalam standar mutu agar ekspor jepang yaitu untuk mutu III adalah diantara 100-150 atau lebih g/cm^2 , untuk mutu II adalah diantara 200-250 gr/cm^2 atau lebih sedangkan untuk mutu III adalah diantara 300-350 gr/cm^2 atau lebih.

Viskositas

Hasil pengujian viskositas tepung agar rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada umur panen 50, 60 dan 70 hari serta dengan penambahan konsentrasi NaOH 5%, 6%, dan 7% tersaji dalam Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Pengujian Viskositas Tepung Agar

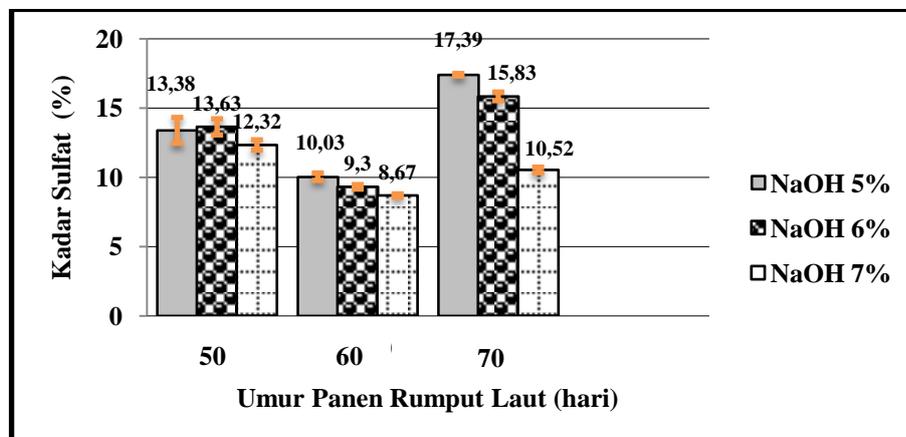
Berdasarkan data dari Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi NaOH yang digunakan maka nilai viskositasnya juga meningkat. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat terlihat bahwa nilai viskositas berbanding lurus dengan kekuatan gel. Hal ini disebabkan dengan meningkatnya kekuatan gel maka akan menyebabkan tingginya gaya gesek yang terjadi dalam agar sehingga viskositas juga akan semakin tinggi. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Chirapart dan Ohno (1993), yang memperoleh hasil nilai viskositas meningkat dengan bertambahnya nilai kekuatan gel agar pada rumput laut *Gracilaria* sp.

Viskositas dipengaruhi oleh jenis rumput laut penghasil agar dan kondisi selama proses panen. Umur panen mempengaruhi kandungan sulfat yang berpengaruh terhadap viskositas. Umur panen dari rumput laut yang semakin bertambah menyebabkan nilai viskositasnya menurun. Hal ini terjadi karena semakin bertambahnya umur dari rumput laut maka kandungan sulfat dalam rumput laut tersebut akan semakin tinggi, dimana kandungan sulfat ini dapat menurunkan nilai kekuatan gel dan viskositas. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Wenno, *et al* (2012), penambahan umur panen cenderung menyebabkan nilai viskositas menurun. Nilai viskositas juga disebabkan oleh adanya daya tolak menolak antara grup sulfat yang bermuatan negatif disepanjang rantai polimernya, sehingga menyebabkan rantai polimer kaku dan tertarik kencang, sehingga molekul-molekul air terikat pada molekul agar yang mengakibatkan meningkatnya viskositas.

Nilai viskositas juga dapat dipengaruhi oleh proses-proses pengolahan tepung agar dan penambahan zat-zat kimia yang digunakan. Penggunaan KCL pada proses pembuatan tepung agar ini mempengaruhi nilai viskositas karena KCL ikut larut pada saat proses penjendalan agar. Menurut Fajrin (2010), adanya penambahan KCL saat ekstraksi diduga juga meningkatkan viskositas agar. Konsentrasi KCL dan konsentrasi agar terlarut yang bertambah besar menyebabkan bertambahnya viskositas. Besarnya viskositas ini disebabkan partikel KCL yang terlarut pada konsentrasi yang tinggi bertambah jumlahnya disertai kelarutan agar yang bertambah juga.

Kadar Sulfat

Hasil pengujian kadar sulfat tepung agar rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada umur panen 50, 60 dan 70 hari serta dengan penambahan konsentrasi NaOH 5%, 6%, dan 7% tersaji dalam Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pengujian Kadar Sulfat Tepung Agar

Berdasarkan data dari Gambar 4, menunjukkan semakin tinggi konsentrasi NaOH maka semakin rendah nilai kadar sulfat. Hal tersebut dikarenakan NaOH mampu mengurangi garam-garam yang mengandung sulfat yang berasal dari lingkungan perairan tempat rumput laut dibudidayakan. Menurut Kusuma, *et al* (2012), 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.

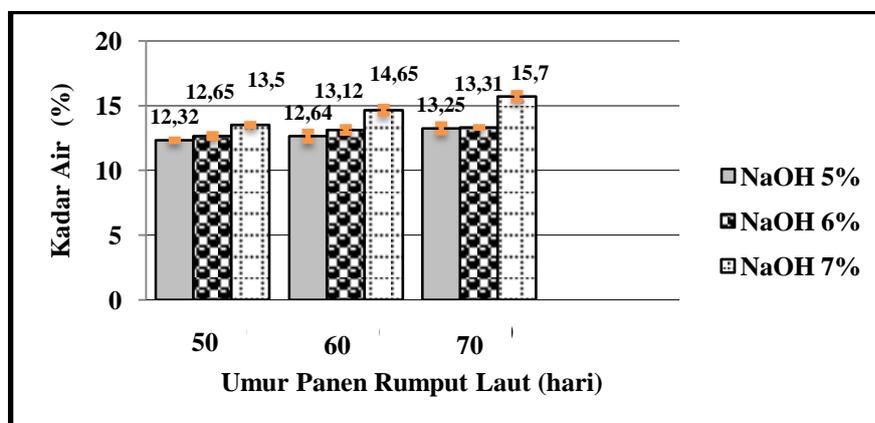
Semakin lama umur panen dari rumput laut maka kadar sulfat akan semakin tinggi, karena rumput laut tersebut akan menyerap kandungan sulfat yang berasal dari perairan tempat budidaya. Hasil kadar sulfat pada penelitian ini cukup tinggi hal tersebut dikarenakan rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang dijadikan bahan baku untuk dijadikan tepung agar memiliki kandungan sulfat yang tinggi yaitu sebesar 21,7%. Menurut Angka dan Suhartono (2000), kandungan sulfat dalam rumput laut dipengaruhi oleh habitat, metode ekstraksi dan umur panen. Proses ekstraksi mempengaruhi kadar sulfat dari rumput laut.

Penambahan NaOH sangat berperan dalam menurunkan kadar sulfat, oleh karena itu proses perlakuan pra alkali dalam pembuatan tepung agar ini sangat penting. Menurut Darmawan, *et al* (2006) konsentrasi NaOH membuat kadar sulfat agar menjadi lebih kecil. Hal ini disebabkan karena penambahan alkali dalam proses pembuatan agar dapat menghilangkan atau mengurangi kadar ester sulfat pada C6 dari rantai 1-4-L-galaktosa. Ester sulfat yang bereaksi dengan alkali membentuk garam-garam sulfat sehingga lebih mudah dipisahkan pada saat proses penyaringan. Setelah proses pra perlakuan alkali terjadi beberapa perubahan yaitu peningkatan kadar 3,6 anhidrogalaktosa dan penurunan kadar sulfat dari agar.

Hasil menunjukkan bahwa nilai kadar sulfat berbanding terbalik dengan nilai kekuatan gel, dimana semakin rendah kadar sulfat maka nilai kekuatan gel akan semakin tinggi demikian juga sebaliknya. Hal tersebut sesuai dengan Distantina, *et al* (2008), kadar sulfat di dalam agar sangat mempengaruhi *gel strength*, karena sifat sulfat sangat hidrofilik sehingga dengan banyaknya kadar sulfat dalam agar-agar akan menurunkan kekuatan gel agar.

Kadar Air

Hasil pengujian kadar air tepung agar rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada umur panen 50, 60 dan 70 hari serta dengan penambahan konsentrasi NaOH 5%, 6%, dan 7% tersaji dalam Gambar 5.



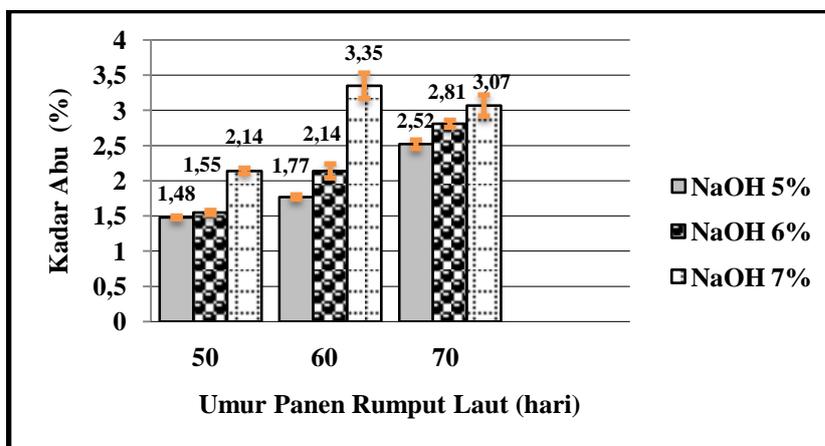
Gambar 5. Hasil Pengujian Kadar Air Tepung Agar

Berdasarkan data dari Gambar 5, menunjukkan bahwa semakin lama umur panen dan semakin tinggi konsentrasi NaOH maka hasil kadar air yang didapatkan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan semakin lama rumput laut dibudidayakan maka akan semakin banyak air dari lingkungannya yang akan terserap oleh rumput laut. Menurut Kusuma, *et al* (2012), bahwa apabila konsentrasi NaOH dinaikkan, maka kadar air akan semakin naik. Sedangkan menurut Wenno, *et al* (2012), kandungan air yang terukur merupakan air terikat terutama yang terikat secara kimia, sedangkan air bebas kemungkinan telah menguap. Pertambahan umur panen cenderung menyebabkan kadar air mengalami peningkatan. Hal ini diduga karena sifat hidrofiliknya sehingga rumput laut dapat menyerap air yang cukup banyak ketika semakin lama dalam perairan. Dengan tingginya kadar air pada rumput laut, diduga kandungan air dalam rumput laut juga meningkat. Semakin tua umur panen, air yang diserap oleh rumput laut untuk proses sintesis polisakarida semakin banyak.

Hasil nilai kadar air yang diperoleh dari penelitian ini masih dapat diterima karena menurut persyaratan SNI mutu tepung agar, kadar air maksimal dari tepung agar adalah 17% sedangkan menurut standar mutu ekspor agar menurut FAO, standar mutu kadar air agar adalah 15-21%.

Kadar Abu

Hasil pengujian kadar abu tepung agar rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada umur panen 50, 60 dan 70 hari serta dengan penambahan konsentrasi NaOH 5%, 6%, dan 7% tersaji dalam Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Pengujian Kadar Abu Tepung Agar

Berdasarkan data hasil nilai kadar abu pada Gambar 6, menunjukkan bahwa kadar abu meningkat sesuai dengan meningkatnya konsentrasi NaOH dan semakin lama umur panennya. Kisaran nilai kadar abu pada penelitian ini adalah 1,48% - 3,35%. Hasil kadar abu yang diperoleh pada penelitian ini masih dalam batas yang dapat diterima jika dibandingkan dengan standar mutu ekspor agar menurut FAO yaitu kadar abu maksimal 4%. Menurut Insan dan Dwi (2012), kadar abu yang terdapat dalam agar maksimal sebesar 4%. Kadar abu yang mempunyai nilai lebih besar dari 4% , berkorelasi negatif dengan tingkat kemurnian agar dimana semakin tinggi kadar abu menunjukkan kadar mineralnya (bahan anorganik) tinggi sehingga semakin rendah kemurnian agar tersebut. diduga karena faktor pencucian yang belum bersih dan penyaringan yang kurang sempurna sehingga terdapat kotoran yang tidak tersaring dan terbawa.

Kadar abu pada tepung agar yang dihasilkan berhubungan dengan kandungan mineral yang terkandung dalam rumput laut yang dijadikan bahan baku. Kandungan mineral tersebut dapat dipengaruhi oleh keadaan dan juga kondisi perairan asal dari rumput laut dibudidayakan. Semakin lama rumput laut dibudidayakan maka kandungan abunya dapat semakin meningkat karena mineral yang terserap juga akan semakin banyak. Menurut Wenno, *et al* (2012), bertambahnya umur panen cenderung menyebabkan kadar abu mengalami peningkatan. Rumput laut termasuk bahan pangan yang mengandung mineral cukup tinggi karena kemampuannya dalam menyerap mineral yang berasal dari lingkungannya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perlakuan alkali dengan penambahan NaOH berbeda konsentrasi berpengaruh nyata terhadap rendemen, kekuatan gel, viskositas, kadar sulfat, kadar air, dan kadar abu. Perlakuan umur panen rumput laut berpengaruh nyata terhadap kekuatan gel, viskositas, kadar sulfat, kadar air, dan kadar abu. Interaksi kedua faktor berpengaruh nyata terhadap rendemen, kekuatan gel, kadar sulfat, kadar air, dan kadar abu.
2. Tepung agar dengan bahan baku rumput laut *Gracilaria verrucosa* umur panen 60 hari dan perlakuan alkali penambahan NaOH 5% merupakan produk yang terbaik dengan kriteria mutu: rendemen (13,29%), kekuatan gel (355,35 g/cm²); viskositas (18,47 cP); kadar sulfat (10,03%); kadar air (12,64%); dan kadar abu (1,77%).

Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penambahan bahan kimia lain yang dapat meningkatkan kualitas dari tepung agar yang dihasilkan; dan
2. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu ekstraksi agar terhadap kualitas tepung agar.

DAFTAR PUSTAKA

- Angka, S L dan Suhartono, M T. 2000. Bioteknologi Hasil Laut. Bogor : Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor.
- Armisen, R dan Galatas. 2009. *Production, Properties and Uses of Agar, Production and Utilization of Products From Commercial Seaweeds*. FAO Fisheries Technical Paper 288, hal 1-57.

- Badan Standardisasi Nasional. 1992. SNI. SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- _____. 2004. SNI 06-6989.20-2004. Cara Uji Sulfat, SO_4^{2-} . Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- British Standar. 1975. *Sampling and Testing Gelatins*. In : A. G. Ward and A. Courts (Eds), *The Science and Technology of Gelatin*. Academic Press, New York.
- Chirapart, A and Ohno M. 1993. *Seasonal Variation in the Physical Properties of Agar and Biomass of Gracilaria* sp. (chorda type) from Tosa Bay, Southern Japan *Hydrobiologia* 260/261. In : Fourteenth International Seaweed Symposium. Kluwer Academic Publisher.
- Darmawan, M., Syamdidi dan Ema H. 2006. Pengolahan Bakto Agar dari Rumput Laut Merah (*Rhodomyenia ciliata*) dengan Pra Perlakuan Alkali. *J. Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* Vol. 1 No. 1.
- Distantina, S., Devinta R., Anggraeni dan Lidya E K. 2008. Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Larutan Perendaman terhadap Kecepatan Ekstraksi dan Sifat Gel Agar-agar dari Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*. *J. Rekayasa Proses*, Vol. 2, No. 1.
- Fajrin, R. 2010. Pengaruh Umur Panen terhadap Kualitas Agar Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* pada Budidaya Metode Apung di Tambak "Gracilaria Barokah" Mangkang Semarang. [Skripsi]. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Fardiaz, S. 1986. *Koloid dan Hidrokoloid*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Insan, A,I dan Dwi S, W. 2012. Peningkatan Kualitas Produk "Agar" Rumput Laut *Gracilaria gigas* dengan Penambahan Iota Karaginan Melalui Pemanasan Model "Smog Steam". *J. Litbang Provinsi Jawa Tengah*, Vol.10 No.2
- Itung, M dan Marthen DP. 2003. Pengolahan Pasca Panen Rumput Laut Jenis *Euclima* dan *Gracilaria* untuk Tujuan Ekspor. *J. Marina Chimica Acta*. Vol 4, No 1.
- Kordi K. 2011. *Kiat Sukses Budi Daya Rumput Laut di Laut dan Tambak*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Kusuma, W. I., Gunawan. W, S dan Rini, P. 2013. Pengaruh Konsentrasi NaOH yang Berbeda terhadap Mutu Agar Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*. *J. Marine Research*. Vol 2 No 2, hlm: 120-129.
- Murdinah., Siti.N.K.P., Nurhayati dan Subaryono. 2012. Membuat Agar dari Rumput Laut *Gracilaria* sp. Penebar Swadaya.
- Rahmasari, V. 2008. Pemanfaatan Air Abu Sabut Kelapa dalam Pembuatan Agar-Agar Kertas dari Rumput Laut *Gracilaria* Sp. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wenno, M. R., Johanna L., Thenu dan Cynthia G. C. L. 2012. Karakteristik Kappa Karaginan dari *Kappaphycus alvarezii* pada Berbagai Umur Panen. *JPB Perikanan* Vol. 7 No. 1 hal: 61-68