

## Alga Merah (*Gracilaria verrucosa*) sebagai Bahan Bakto Agar

Shirly Kumala, Ros Sumarny, Rum Rachmani,  
dan Atut Ruswita

**ABSTACT:** The used of bacto agar in microbiological studies increased tremendously, however, up till now, to fullfill its high demand the scientist were still relying on imported bacto agar eventhough domestic production of bacto agar was as good and reliable as those produced commercially overseas. The current study we focuseon the production of bacto agar from red algae *Gracilaria verrucosa* using fell press technique; followed by quality analysis of the product. Red algae samples were collected from two different locations (Bekasi and Subang). Quality of the product was tested for its content, acid insoluble ash content, overall ash content, pH, gel strength and its ability to be use as culture media to culture *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. Microbiological test was performed via pour plate. The results clearlydemonstrated that red algae sample from Bekasi produced bacto agar that meets the criteria of commercial bacto agar. It has 10.3% water content, 3.9%overall ash content, 0.4% acid insoluble ash content, pH of 7.3 and gel strength of 600.8 - 602.8 g/square cm.

**Keywords:** Bacto agar, red Algae, *Gracilaria verrucosa*, Microbe media

**ABSTRAK :** Pemanfaatan bakto agar dalam negeri untuk bidang mikrobiologi semakin meningkat, namun untuk memenuhi kebutuhan tersebut masih mengandalkan bakto agar impor, walaupun produksi alga penghasil agar di dalam negeri cukup tinggi. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan bakto agar dari alga merah *Gracilaria verrucosa* dengan metode gel press serta dilakukan analisis mutu bakto agar yang dihasilkan. Sampel alga merah yang digunakan berasal dari dua tempat budidaya, yaitu dari Bekasi dan Subang. Bakto agar dianalisis rendemen dan mutunya yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar abu tak larut asam, nilai pH, dan kekuatan gel, serta kemampuannya dalam menumbuhkan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Uji mikrobiologi dilakukan dengan metode tuang (*pour plate*). Hasil analisis mutu bakto agar menunjukkan bahwa sampel alga merah dari Bekasi menghasilkan bakto agar yang memenuhi standar bakto agar komersial dengan karakteristik kadar air 10,2575%, kadar abu 3,86%, kadar abu tak larut asam 0,38%, nilai pH 7,31, serta kekuatan gel sebesar 600,8205-602,8166 g/cm<sup>2</sup>.

**Kata kunci:** Bakto agar, Alga merah, *Gracilaria verrucosa*, Media mikroba

Laboratorium Pengujian dan  
Penelitian (Q Lab), Fakultas Farmasi  
Universitas Pancasila, Jakarta

---

**Korespondensi:**

Shirly Kumala  
Email : fskumala@yahoo.com

## PENDAHULUAN

Alga merah adalah salah satu jenis rumput laut yang banyak digunakan sebagai bakto agar. Bakto agar adalah agar yang telah dimurnikan dengan mereduksi kandungan pigmen-pigmen pengotor, kandungan garam (NaCl), dan kandungan bahan-bahan asing (organik dan anorganik) serendah mungkin, sehingga dapat mendukung pertumbuhan mikroba secara umum (1). Bakto agar memiliki kualitas tertentu sehingga dapat digunakan dalam bidang mikrobiologi dan bioteknologi. Beberapa persyaratan standar untuk bakto agar adalah kekuatan gel (*gel strength*) minimal 400 g/cm<sup>2</sup>, kadar air 15%, kadar abu 4,5%, abu tak larut asam 1%, dan pH 7-7,5 (2).

Hasil penelitian tentang ekstraksi agar yang telah dilakukan umumnya baru menghasilkan agar kualitas pangan (*food grade*). Beberapa kelemahan yang menyebabkan tidak masuknya kualitas agar ke dalam bakto agar adalah rendahnya *gel strength*, tingginya kadar abu dan abu tak larut asam. Sampai saat ini keperluan bakto agar dalam negeri masih mengandalkan bakto agar impor, walaupun produksi rumput laut penghasil agar di dalam negeri cukup tinggi (2). Berdasarkan data Kementrian Kelautan dan Perikanan, produksi rumput laut Indonesia pada tahun 2006 mencapai 1.374.462 ton. Namun untuk memenuhi kebutuhan agar dalam negeri, Indonesia harus mengimpor agar sebanyak 665.154 kg. Oleh karena itu, potensi pengembangan bakto agar dalam negeri harus ditingkatkan sehingga dapat menekan angka impor produk olahan rum-

put laut seperti bakto agar (1).

Jenis rumput laut yang dapat digunakan dalam pembuatan agar adalah alga merah (*Rhodophyceae*), alga jenis *Agarophyte*, yaitu alga yang menghasilkan agar-agar sebagai metabolit primernya (1). Beberapa jenis alga merah penghasil agar di Indonesia adalah *Gracilaria* sp., *Gelidium rigidum*, *Rhodymenia ciliata*, dan *Gelidiella* sp (2). Jenis yang paling banyak ditemukan di Indonesia adalah jenis *Gracilaria* karena selain dapat diperoleh dari alam, jenis ini juga telah dibudidayakan (3). Berdasarkan standar *Supreme Marine Chemical*, spesifikasi bakto agar meliputi kadar air, kadar abu, kadar abu tak larut asam, kekuatan gel, dan nilai pH seperti terlihat pada Tabel 1 (2).

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah alga merah jenis *Gracilaria verrucosa* yang berasal dari dua tempat budidaya, yaitu Bekasi dan Subang.

Bahan kimia yang digunakan adalah larutan kapur (CaO) 0,5%, asam asetat 1%, dan larutan KCl. Alat yang digunakan antara lain beaker glass, erlenmeyer, gelas ukur, cawan Petri, pipet volume, oven, autoklaf, dan *Laminar Air Flow Cabinet* (LAF).

### Metode

Pengolahan alga merah menjadi bakto agar dilakukan dengan metode *gel press*. Sampel alga

**Table 1.** Spesifikasi bakto agar komersial (standar *supreme marine chemical*)

Parameter	Reguler	Standar	Premium
Kadar air ( <i>water content</i> ) (%)	< 15,0	< 12,0	< 9,0
Kadar abu. ( <i>Ash content</i> ) (%)	< 4,5	< 4,0	< 1,0
Kadar abu tak larut asam ( <i>Acid insoluble ash content</i> ) (%)	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kekuatan gel ( <i>gel strength</i> ) (g/cm <sup>2</sup> )	400,0 - 500,0	500,0 - 650,0	> 650,0
Nilai pH ( <i>pH value</i> )	7,0 - 7,5	6,8 - 7,0	6,8 - 7,0

merah dicuci dengan air tawar hingga bersih dan dikeringkan dalam oven pada suhu 40-45°C selama  $\pm$  2 hari atau hingga kadar air sampel < 15%. Sampel kemudian direndam dalam air tawar selama 3 hari dengan mengganti air rendaman setiap harinya.

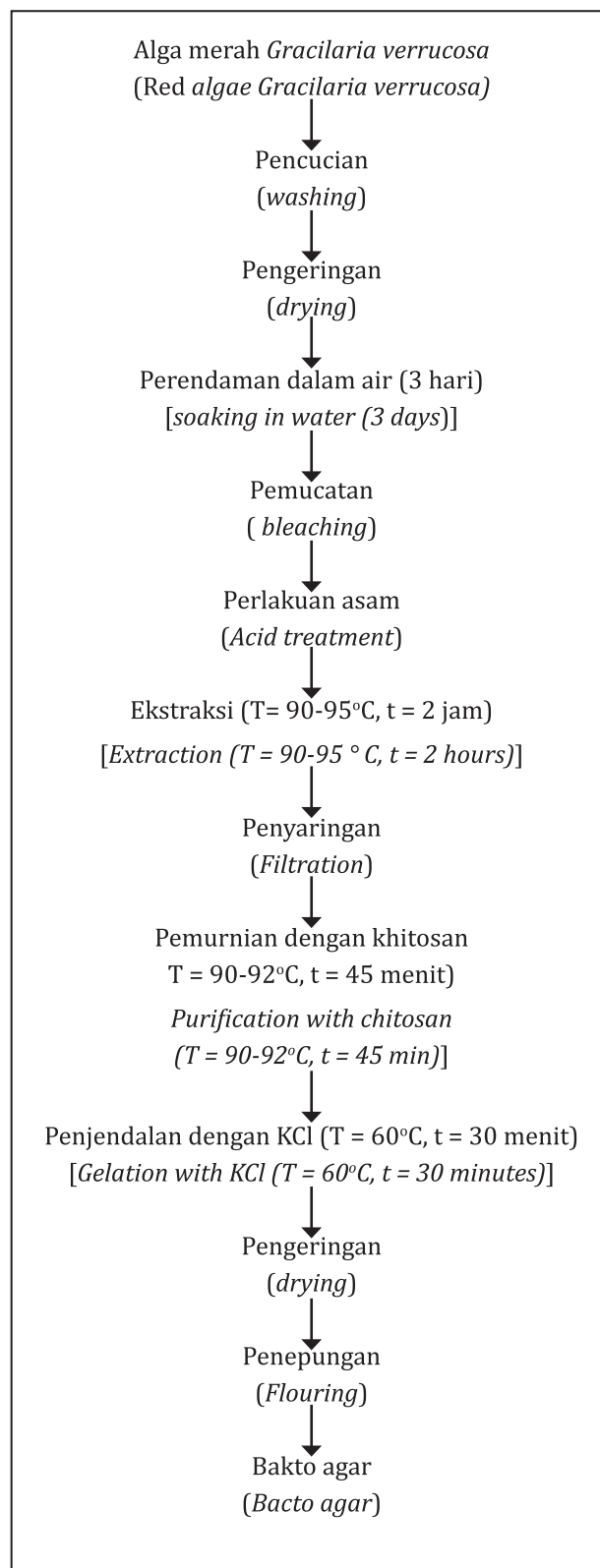
Selanjutnya sampel direndam dalam larutan kapur (CaO) 0,5% selama 5-10 menit dan dicuci dengan air bersih hingga bau kapur hilang. Sampel kemudian dijemur di bawah sinar matahari sampai kering atau sekitar 1 jam (4).

Sampel yang telah memucat direndam dalam asam asetat 1% selama 1 jam dan dibilas hingga netral, kemudian dihancurkan dengan blender (5). Sampel diekstraksi ataudirebus dengan aquadest sebanyak 20 kali berat sampel kering. Perebusan dilakukan dalam suasana netral pada suhu 90-95°C selama 2 jam. Setelah itu, dilakukan penyaringan untuk memisahkan filtrat dan ampas rumput laut (4). Filtrat dipanaskan kembali hingga suhu 90-92°C dan ditambahkan khitosan 1% dari berat sampel kering dengan waktu absorpsi atau pemanasan selama 45 menit (5). Filtrat ditambahkan KCl 3% dari berat sampel kering dan dipanaskan pada suhu 60°C selama 30 menit sambil terus diaduk. Selanjutnya filtrat dituang ke dalam pan pencetak dan dibiarkan menjendal selama  $\pm$  12 jam pada suhu ruang. Agar yang telah menjendal dikeluarkan dari pan pencetak dan dipotong menggunakan alat pemotong agar hingga didapat potongan yang berbentuk lembaran. Tiap lembar agar dibungkus dengan kain blacu dan disusun dalam kotak yang kemudian diberi pemberat pada bagian atasnya dan dibiarkan selama satu malam (4).

Pengepresan bertujuan untuk mengeluarkan air dari agar hingga diperoleh lembaran agar yang tipis. Lembaran agar hasil pengepresan dikeringkan dan diserbukkan hingga diperoleh agar-agar tepung.

Pengujian mutu bakto agar yang dilakukan meliputi perhitungan rendemen, analisis kadar air, kadar abu, kadar abu tak larut asam, nilai pH, dan kekuatan gel. Sedangkan analisis mikrobiologi dilakukan dengan cara menumbuhkan bakteri

uji pada media dengan teknik agar tuang (*pour plate*) menggunakan bakteri uji *Escherichia coli* (mewakili bakteri Gram negatif) dan *Staphylococcus aureus* (mewakili bakteri Gram positif).



**Gambar 1.** Diagram alir ekstraksi bakto agar dari *Gracilaria verrucosa*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen

Rendemen merupakan salah satu parameter penting dalam menilai efektif atau tidaknya suatu proses produksi. Nilai rendemen bakto agar dihitung berdasarkan perbandingan berat bakto agar yang dihasilkan terhadap berat kering alga merah (2). Rendemen bakto agar yang dihasilkan adalah 22,6200% untuk sampel Bekasi dan 30,6304% untuk sampel Subang.

Tinggi rendahnya rendemen agar dapat dipengaruhi oleh spesies alga, usia panen, dan iklim. Pada penelitian ini, perbedaan rendemen yang dihasilkan bisa disebabkan karena adanya perbedaan habitat, iklim, dan usia panen. Namun, rendemen yang dihasilkan dari kedua sampel dapat dikatakan baik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Abdullah, rendemen agar yang dihasilkan dari *Gracilaria* adalah 21,39%. Sedangkan kandungan agar pada *Gracilaria* umumnya berkisar antara 16 – 45% (5).

### Kadar air

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air dalam bakto agar yang dihasilkan. Kadar air yang didapat adalah 10,2575% untuk sampel Bekasi dan 11,3730% untuk sampel Subang. Kadar air pada kedua sampel tidak terlalu berbeda karena proses pengeringan bakto agar untuk kedua sampel adalah sama, yaitu dengan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 24 jam. Apabila dibandingkan dengan bakto agar komersial, maka kadar air bakto agar dari kedua sampel telah memenuhi standar spesifikasi bakto agar komersial dengan *grade* standar.

### Kadar abu

Tujuan utama dari analisis kadar abu adalah untuk mengetahui secara umum kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan. Nilai kadar abu pada bahan pangan menunjukkan besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam bahan pangan tersebut. Elemen mineral yang paling banyak terdapat pada alga adalah kalium,

kalsium, fosfor, zat besi, dan iodium. Mineral diperlukan oleh mikroorganisme untuk tumbuh namun dalam jumlah yang sedikit (2).

Pengujian kadar abu dilakukan berdasarkan prosedur yang tertera pada SNI 01-4105-1996 (6). Kadar abu yang dihasilkan adalah 3,86% untuk sampel Bekasi dan 4,93% untuk sampel Subang. Nilai kadar abu dari sampel Subang masih berada diatas standar *supreme marine chemical*, yaitu kadar abu maksimal 4%. Hal ini dapat dipengaruhi oleh proses pencucian sampel alga yang kurang sempurna. Sampel alga yang berasal dari budidaya hidup pada habitat lumpur sehingga menyebabkan adanya pengotor yang melekat pada alga, seperti lumpur, kerang, dan lain-lain. Jika alga tidak dicuci hingga benar-benar bersih, maka pengotor yang masih ada pada alga tersebut akan ikut menjadi abu dan terukur sebagai kadar abu dari agar. Untuk menghilangkan kotoran yang ada pada alga, diperlukan pengadukan terus-menerus selama pencucian dan dilakukan berulang-ulang dengan air bersih.

Jika dibandingkan dengan kadar abu dari sampel alga itu sendiri, yaitu 32,86% untuk sampel Bekasi dan 36,98% untuk sampel Subang, kadar abu dari bakto agar yang dihasilkan mengalami penurunan. Hal ini dapat terjadi karena adanya pemurnian dengan khitosan yang akan menyerap komponen pengotor pada agar.

Kadar abu bakto agar tidak boleh lebih besar dari standar, karena nilai kadar abu yang berlebihan dapat menghambat bakteri yang ditumbuhkan pada media tersebut (2).

### Kadar abu tak larut asam

Kadar abu tak larut asam adalah salah satu kriteria untuk menentukan tingkat kebersihan pada proses pengolahan yang dicerminkan adanya kontaminasi logam berat yang tidak larut asam dalam suatu produk (2). Kadar abu tak larut asam pada bakto agar yang dihasilkan adalah 0,38% untuk sampel Bekasi dan 0,76% untuk sampel Subang. Hasil ini telah memenuhi standar *supreme marine chemical* dengan *grade* standar yaitu kurang dari 1%. Rendahnya kadar abu tak

**Tabel 2.** Hasil Analisis Mutu Bakto Agar

Parameter	Sampel			Standar	
	Bekasi	Subang	Reguler	Standar	Premium
Kadar air ( <i>water content</i> ) (%)	10,1	11,5	<15,0	<12,0	<9,0
Kadar abu ( <i>ash content</i> )(%)	10,3	11,3	<4,5	<4,0	<1,0
Abu tak larut asam ( <i>acid insoluble ash</i> ) (%)	3,9	4,9	<1,0	<1,0	<1,0
Nilai pH ( <i>pH value</i> )	0,38	0,76	7,0-7,5	6,8-7,5	6,8-7,5
Kekuatan gel ( <i>gel strength</i> )(g/cm <sup>2</sup> )	7,31	7,50	400,0 - 500,0	500,0 - 650,0	> 650,0

larut asam pada penelitian ini menunjukkan rendahnya kontaminasi logam berat pada bakto agar yang dihasilkan.

### Nilai pH

Nilai pH merupakan nilai yang menunjukkan derajat keasaman suatu bahan. pH atau derajat keasaman juga merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri pada media. Nilai pH bakto agar yang diperoleh adalah 7,31 untuk sampel Bekasi dan 7,50 untuk sampel Subang. Nilai pH yang berbeda dipengaruhi oleh kadar 3,6-anhidrogalaktosa pada bakto agar yang tercermin dari kekuatan gel bakto agar. Bila kadar 3,6-anhidrogalaktosa semakin rendah, maka nilai pH juga semakin rendah (2).

### Kekuatan gel

Kekuatan gel merupakan suatu beban maksimum yang dibutuhkan untuk memecah matrik polimer pada daerah yang dibebani. Kekuatan gel yang tinggi merupakan salah satu kriteria penting sehubungan dengan penggunaan agar dalam bidang bioteknologi. Pengujian kekuatan gel dilakukan berdasarkan metode yang tertera pada SNI 01.2802.1995 (7). Kekuatan gel bakto agar yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 600,8205 – 602,8166 g/cm<sup>2</sup> untuk sampel Bekasi dan telah memenuhi standar bakto agar komersial dengan *grade* standar, serta 688,6481–698,6285 g/cm<sup>2</sup> untuk sampel Subang dan masuk dalam *grade* premium.

Karakteristik pembentukan gel agar disebabkan

oleh tiga buah atom H pada residu 3,6 anhidro L-galaktosa yang memaksa molekul-molekul untuk membentuk struktur heliks. Interaksi antar struktur heliks menyebabkan terbentuknya gel.

Pergantian senyawa 3,6 anhidro L-galaktosa oleh senyawa L-galaktosa sulfat menyebabkan kekacauan dalam strukturheliks dan dalam keadaan seperti ini, kekuatan gel menjadi menurun. Adanya 3,6 anhidrogalaktosa akan menyebabkan sifat anhidrofilik dan meningkatkan pembentukan heliks rangkap sehingga terbentuk gel yang kuat (2). Hasil analisis mutu bakto agar dapat dilihat pada Tabel 2.

### Hasil Uji Mikrobiologi

Pengujian mikrobiologi dilakukan untuk melihat kemampuan sampel bakto agar dalam menumbuhkan bakteri ketika digunakan bersama komponen media pertumbuhan lainnya. Bakteri uji yang digunakan adalah *Escherichia coli* (mewakili bakteri Gram negatif) dan *Staphylococcus aureus* (mewakili bakteri Gram positif), dengan menggunakan *Nutrient Agar* sebagai kontrol positif. Hasil menunjukkan, bakteri uji tumbuh pada media dengan bakto agar dari sampel Bekasi dan Subang.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa bakto agar yang dihasilkan dari alga

merah *Gracilaria verrucosa*, baik yang berasal dari Bekasi maupun Subang, sudah memenuhi standar mutu agar, antara lain kadar air 10,2575% untuk sampel Bekasi dan 11,3730% untuk sampel Subang, abu tak larut asam 0,38% untuk sampel Bekasi dan 0,76% untuk sampel Subang, nilai pH 7,31 untuk sampel Bekasi dan 7,50 untuk sampel Subang, serta kekuatan gel sebesar 600,8205-602,8166 g/cm<sup>2</sup> untuk sampel Bekasi dan 688,6481-698,6285 g/cm<sup>2</sup> untuk sampel Subang. Sedangkan untuk kadar abu, pada sampel Bekasi sudah memenuhi standar, yaitu 3,86%, namun pada sampel Subang masih belum memenuhi standar, yaitu 4,93% (lebih besar dari 4,5%). Untuk rendemen bakto agar yang dihasilkan sebesar 22,6200% untuk sampel Bekasi dan 30,6304% untuk sampel Subang.

Berdasarkan hasil uji mutu tersebut, bakto agar dari alga merah *Gracilaria verrucosa* yang berasal dari Bekasi sudah memenuhi standar, se-

dangkan sampel alga merah asal Subang belum memenuhi standar bakto agar komersial yang ada.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk melakukan analisis mutu bakto agar yang dihasilkan dari alga merah jenis lainnya atau alga merah *Gracilaria verrucosa* yang berasal dari tempat budidaya di wilayah yang berbeda.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan Program IBIKK Laboratorium Pengujian dan Penelitian (QLab) Fakultas Farmasi Tahun ke-2 (Tahun Anggaran 2011). Dan dibiayai oleh Kopertis Wilayah III Jakarta Kementerian Pendidikan Nasional, sesuai Surat Perjanjian Pelaksanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat Multi Tahun Nomor: 058/K3/KU/K/2011 tanggal 4 Mei 2011.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Murdinah, Apriani, Siti Nurbaity K., Nurhayati, Subaryono. Pengolahan Agar dari *Gracilaria* sp. Jakarta: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan; 2011:1-21.
2. Murdinah, Fransiska Dina, Subaryono. Pembuatan Bakto Agar dari Rumput Laut *Gelidium rigidum* untuk Media Tumbuh Bagi Mikroorganisme. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.;3(1): 2008; 79-86.
3. Kordi, K. M. Ghufuran H. Kiat Sukses Budi Daya Rumput Laut di Laut & Tambak. Yogyakarta: Lily Publisher; 2011:7-40.
4. Departemen Kelautan dan Perikanan. Teknologi Pemanfaatan Rumput Laut. Jakarta: Badan Riset Kelautan dan Perikanan; 2003: 2-9.
5. Abdullah A. Pengaruh Penambahan Khitosan terhadap Mutu Agar Bakto (Bacto Agar) (skripsi). Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB; 2004: 5-60.
6. Badan Standardisasi Nasional. SNI 01-4105-1996. Agar-agar kertas. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. 1996.
7. Badan Standardisasi Nasional. SNI 01-2802-1995. Agar-agar tepung. Jakarta; Badan Standardisasi Nasional. 1995.