

## PROSES PEMURNIAN GUM BIJI ASAM JAWA (*Tamarindus indica*) DENGAN NATRIUM HIDROKSIDA DAN ASAM SITRAT

*Purification of Tamarind (*Tamarindus indica*) Gum Using Sodium Hydroxide and Citric Acid*

Sukmiyati Agustin

*Post-harvest and Packaging Laboratory, Study Program of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture, Mulawarman University, Jalan Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75123*

*Received 4 May 2005 Accepted 20 June 2005*

### ABSTRACT

Gum plays important role in industry because of its functional characteristics. As world commerce and industry growth, the use of gum in food or non food industry has also been increased, as many efforts had taken to discover new source of gum that is more economical. One of the new sources of gum is tamarind gum, which originated from tamarind seed kernel. The objective of this research was to compare the two tamarind gum purification methods, which were extraction using sodium hydroxide and extraction using citric acid, as well as to select the best method which performed better characteristics of tamarind gum. Analysis was conducted to purified gum produced by those two methods towards its physical and chemical characteristics such as water content, ash content, fat content, protein content, polysaccharides content, yield, viscosity and temperature of gelatinization. It was found that the best method to purified tamarind gum with high purity was the extraction using citric acid.

*Key words: tamarind, gum, purification*

### PENDAHULUAN

Gum merupakan salah satu bahan yang memiliki peranan penting dalam industri, baik industri pangan maupun non pangan, karena beberapa sifat fungsional yang dimilikinya. Pada dasarnya gum adalah nama yang diberikan bagi sekelompok senyawa yang memiliki kemampuan untuk mengertalkan dan membentuk cairan gel bila didispersikan dalam air (Glicksman, 1969). Larutan atau dispersi gum dalam air tersebut memiliki kemampuan sebagai pendispersi, pembentuk suspensi, emulsifier, perekat, pembentuk gel, penstabil, koagulan, bahan pengikat dan pembentuk lapisan film (Whistler, 1993). Kemampuan inilah yang menjadi sifat khas dari gum dan diterapkan secara komersial di industri.

Kebutuhan gum di dunia akan terus meningkat baik dalam industri pangan maupun non pangan seiring dengan pesatnya pertumbuhan industri. Adanya peningkatan kebutuhan ini menyebabkan berbagai usaha terus diarahkan untuk memperoleh sumber-sumber gum baru yang lebih ekonomis.

Salah satu komponen gum yang sampai saat ini belum didayagunakan secara luas, terutama di Indonesia, adalah komponen gum dari biji asam jawa (*Tamarindus indica*) atau lebih dikenal sebagai gum tamarind.

Komponen utama gum tamarind adalah polimer polisakarida (*xyloglucan*) yang terdiri dari D-galaktosa, D-xylosa dan D-glukosa dengan perbandingan molar 1:2,25:2,8 (Gidley *et al.*, 1991, Tabel 1). Bobot molekul polimer ini sekitar 115 000. Gambar 1 menunjukkan proyeksi struktur *xyloglucan* yang terdiri dari rantai utama glukosa dengan percabangan xylosa pada tiga molekul dari setiap empat molekul glukosa. Percabangan xylosa tersebut terhubung pada molekul galaktosa (Glicksman, 1986).

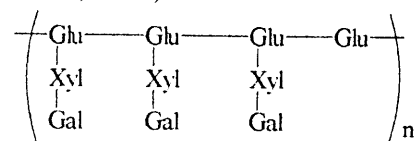


Figure 1. Projection of gum tamarind polysaccharide structure (Glicksman, 1986)

Table 1. *Xyloglucan* composition

Component	Composition (%)
Glucose	45.0
Xylose	35.2
Galactose	16.3
Arabinose	3.5

Reference : Hayashi, 1989

Gum tamarind memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan jenis gum lainnya. Proses produksi gum tamarind relatif lebih mudah dan murah, sehingga sangat potensial untuk dijadikan sebagai bahan baku gum bagi industri. Gum tamarind juga memiliki sifat penetrasi, adhesi dan kemampuan membentuk lapisan film yang baik, sehingga memungkinkan untuk diaplikasikan dalam berbagai industri, baik pangan maupun non pangan. Selain kelebihan-kelebihan tersebut, gum tamarind memiliki beberapa kelemahan, yaitu kekeruhannya tinggi sehingga kurang baik bila digunakan pada produk-produk yang membutuhkan kejernihan (*clarity*) tinggi (Sandford, 1981). Kelemahan-kelemahan tersebut dapat diperbaiki dengan melakukan proses pemurnian pada gum tamarind.

Pada penelitian ini usaha pemurnian gum tamarind dilakukan dengan dua metode yaitu metode ekstraksi dengan basa kuat NaOH dan metode ekstraksi dengan asam organik yaitu asam sitrat.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dua metode pemurnian gum tamarind, yaitu metode ekstraksi dengan menggunakan basa kuat NaOH dan metode ekstraksi dengan asam organik yaitu asam sitrat, dan memilih metode terbaik untuk menghasilkan produk gum tamarind dengan kemurnian yang tinggi serta sifat fisiko-kimia yang lebih baik.

#### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium Pengawasan Mutu, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Buah asam jawa yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pasar tradisional Ramayana di Bogor. Biji buah asam jawa dipisahkan dari kernelnya melalui proses

penyangraian (10-15 menit) dan penghancuran kernel. Biji buah asam selanjutnya dihaluskan dengan alat penggiling (*grinder*) dan diayak hingga diperoleh tepung gum tamarind (gum tamarind kasar) dengan ukuran partikel 100 mesh.

Pada metode ekstraksi dengan basa kuat, gum kasar diekstrak menggunakan NaOH dengan konsentrasi 50 %. Penambahan NaOH dilakukan hingga pH larutan mencapai 13. Selama penambahan NaOH larutan harus terus diaduk dengan *mixer* untuk menghomogenkan gum dengan basa. Pengadukan dilanjutkan hingga dua jam untuk menyempurnakan ekstraksi.

Tahap selanjutnya adalah penambahan air (10 ml per gram gum tamarind kasar). Setelah pengenceran, larutan didiamkan semalaman untuk menyempurnakan pemisahan komponen-komponen non polisakarida. Kemudian dilakukan netralisasi dengan menambahkan larutan HCl pekat pada larutan gum. Setelah tahap ini akan terbentuk dua fasa yaitu fasa terlarut dan fasa tidak larut yang dipisahkan melalui sentrifugasi. Fasa terlarut diendapkan dengan penambahan isopropil alkohol 40 % dengan perbandingan 1:2. Polisakarida yang diekstrak dari gum tamarind akan menggumpal dalam isopropil alkohol dan mudah untuk dipisahkan. Endapan yang diperoleh kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 60 °C selama 8 jam, lalu dihaluskan dan diayak, sehingga diperoleh produk gum tamarind yang sudah dimurnikan.

Pada metode ekstraksi dengan asam organik, gum tamarind kasar diekstrak dengan asam sitrat 0.2 % (b/v) dan dipanaskan pada suhu 80-100 °C selama 40 menit. Perbandingan jumlah asam sitrat yang digunakan dengan gum tamarind yang akan dimurnikan adalah 20:1.

Setelah pemanasan akan terbentuk dua fasa yaitu fasa terlarut dan fasa tidak larut yang dipisahkan dengan sentrifugasi. Ekstrak polisakarida (fasa terlarut) diendapkan dengan penambahan isopropil alkohol 40 % dengan perbandingan 1 : 2. Endapan yang diperoleh kemudian dikeringkan dalam oven

pada suhu 60 °C selama 8 jam, dihaluskan dan diayak, sehingga diperoleh produk gum tamarind yang sudah dimurnikan.

Analisis dilakukan terhadap gum kasar dan produk gum hasil pemurnian menggunakan NaOH serta asam sitrat. Analisis yang dilakukan meliputi analisis sifat fisik, yaitu jumlah rendemen, viskositas (dengan viskometer *Brookfield*) dan suhu gelatinisasi (dengan alat *Brabender Amylograph*),

sedangkan analisis sifat kimia meliputi uji proksimat (AOAC, 1995).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter yang dibandingkan pada analisis produk yang dihasilkan dari dua metode pemurnian tersebut yaitu kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, rendemen, suhu gelatinisasi dan viskositas. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2. Composition and characteristics of tamarind gum

Composition and characteristics	Crude gum	Purified gum resulted from extraction using NaOH	Purified gum resulted from extraction using citric acid
Water (%)	7.41	6.83	3.61
Ash (%)	2.94	6.48	1.44
Fat (%)	12.68	16.68	7.71
Protein (%)	18.18	0.33	14.93
Polysaccharide (%)	66.21	76.51	75.92
Yield (%)	51.29	92.35	88.43
Viscosity (cP) <sup>1</sup>	250	148	474
Gelatinization temp. (°C)	60	52.5	31.5

<sup>1</sup> Viscosity was measured at gum concentration of 2 % with spindle 3 at 30 rpm

#### Kadar Air

Kadar air gum tamarind hasil pemurnian dengan NaOH lebih besar (6,83 %) dibandingkan dengan gum tamarind hasil pemurnian dengan asam sitrat (3,61 %). Pada proses pemurnian dengan menggunakan NaOH terdapat tahap pengenceran, sementara pada proses pemurnian dengan menggunakan asam sitrat tidak dilakukan pengenceran. Penambahan air dalam jumlah yang cukup besar (10 ml per 1 gram sampel) pada proses pengenceran mengakibatkan kadar air dalam gum tamarind hasil pemurnian dengan NaOH menjadi lebih tinggi dibandingkan kadar air dalam gum tamarind hasil pemurnian dengan asam sitrat.

#### Kadar Abu

Gum tamarind hasil pemurnian dengan NaOH memiliki kadar abu yang lebih tinggi (6,48 %) dibandingkan gum tamarind hasil pemurnian dengan asam sitrat (1,44 %). Hal ini dikarenakan adanya penggunaan NaOH

yang menyebabkan terjadinya penambahan jumlah mineral dalam gum tamarind.

Kadar abu dalam gum tamarind hasil pemurnian metode 2 lebih kecil karena asam sitrat yang digunakan sebagai pengekstrak polisakarida merupakan senyawa pengkelat logam. Asam sitrat akan mengikat logam sehingga kadar abu dalam PG-2 menjadi lebih kecil. Menurut Gardner (1968), asam sitrat memiliki kemampuan untuk membentuk kelat dengan ion-ion logam divalen seperti  $Mn^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  dan  $Fe^{2+}$ .

Pada proses pemurnian gum tamarind dengan asam sitrat terdapat tahap pemanasan. Pemanasan menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya denaturasi protein, sehingga protein menjadi sensitif bila berikatan dengan komponen-komponen lain yang ada dalam gum tamarind, termasuk komponen logam. Protein yang terdenaturasi akan dengan mudah berikatan dengan logam dan mengendap sehingga terbuang sebagai ampas. Menurut Davidek *et al.* (1990), pada sebagian protein pembentukan garam dengan

beragam ion logam anorganik adalah fenomena yang sangat penting mengingat gugus asam pada protein tersebut berpengaruh kuat. Garam protein dengan logam berat seperti besi, umumnya tidak larut dan protein terlarutnya kadang ikut mengendap.

**Kadar Polisakarida**

Kadar polisakarida dalam gum tamarind hasil pemurnian dengan NaOH sebesar 76,51 %, sedangkan kadar polisakarida dalam gum hasil pemurnian dengan asam sitrat sebesar 75,92 %. Penggunaan asam sitrat tidak menyebabkan terjadinya depolimerisasi terhadap rantai polisakarida gum tamarind. Penggunaan basa kuat seperti NaOH pada umumnya akan menyebabkan terjadinya reaksi depolimerisasi terhadap rantai polisakarida sehingga menurunkan kadarnya. Proses pemanasan akan mempermudah ekstraksi polisakarida dari sumbernya, seperti yang terjadi pada proses ekstraksi gum dengan menggunakan asam sitrat. Lama proses ekstraksi berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah karbohidrat yang dapat diekstrak. Semakin lama ekstraksi berjalan semakin tinggi pula jumlah polisakarida yang diperoleh, sampai pada titik maksimum dimana pemanasan dalam waktu yang cukup lama akan memicu terjadinya degradasi pada senyawa yang diekstrak sehingga hasil ekstraksi menurun.

Penggunaan NaOH lebih ditujukan untuk mendapatkan produk gum tamarind dengan kecerahan (*clarity*) tinggi, meskipun efek depolimerisasi terhadap rantai polisakarida tetap terjadi. Sementara penggunaan asam sitrat lebih ditujukan untuk memisahkan polisakarida gum tamarind (*xyloglucan*) dan memurnikannya.

**Rendemen**

Gum tamarind hasil pemurnian menggunakan NaOH memiliki rendemen yang lebih tinggi dari gum tamarind hasil pemurnian menggunakan asam sitrat (92,35 dan 88,43 %). Hal ini disebabkan pada proses pemurnian dengan menggunakan NaOH terbentuk fasa dengan kekentalan yang sangat tinggi yang sulit dipisahkan dengan proses sentrifugasi. Ini menyebabkan

proses pemurnian tidak berjalan efektif karena tidak terjadi pemisahan antara komponen polisakarida dengan komponen non polisakarida. Tidak adanya proses pemisahan menyebabkan gum yang dihasilkan sampai pada tahap akhir jumlahnya tetap besar, tidak berbeda jauh dengan bobot gum tamarind kasar yang digunakan. Jumlah rendemen 88,43 % pada gum tamarind hasil pemurnian dengan asam sitrat menunjukkan efektivitas asam sitrat dalam mengurangi jumlah komponen non polisakarida dalam gum tamarind.

**Viskositas**

Gum hasil pemurnian dengan menggunakan asam sitrat memiliki viskositas yang jauh lebih tinggi dari gum hasil pemurnian dengan menggunakan NaOH (474 cP dan 148 cP). Viskositas adalah parameter yang penting bagi gum tamarind karena sifat untuk dapat mengentalkan larutan inilah yang akan diaplikasikan dalam industri.

Secara umum, kekentalan yang dihasilkan oleh larutan gum tamarind lebih tinggi dibandingkan dengan kekentalan larutan pati pada konsentrasi yang ekuivalen seperti ditunjukkan dalam Gambar 2 (Rao dan Srivastava, 1973).

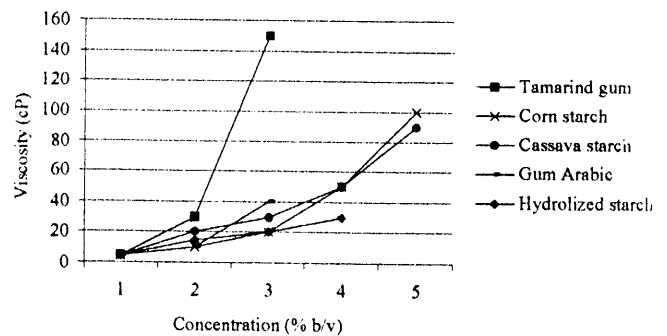


Figure 2. Comparison of tamarind gum with other gum and starch (Rao and Srivastava, 1973)

Penggunaan basa kuat sebagai pengeksrak dapat menyebabkan terjadinya depolimerisasi terhadap rantai polisakarida. Menurut Rao dan Srivastava (1973), pada pH di atas 7,5 gum tamarind akan mengalami proses depolimerisasi, sehingga viskositasnya menurun secara drastis. Selain itu, tingginya kadar lemak juga mempengaruhi

viskositas gum tamarind yang dihasilkan. Perubahan larutan menjadi kental dimulai dengan proses masuknya air ke dalam granula bahan. Keberadaan lemak dalam jumlah tinggi akan melapisi permukaan granula, sehingga granula bersifat hidrofobik dan menghambat pengikatan air oleh bahan (Collison, 1968). Hal ini menyebabkan kekentalan gum berkurang akibat kurangnya air untuk terjadinya pengembangan granula.

Asam sitrat tidak mengakibatkan efek depolimerisasi pada rantai polisakarida yang diekstraknya. Penggunaan asam organik sebagai pengekstrak lebih disukai karena tidak menyebabkan pemutusan rantai pada senyawa yang diinginkan.

Polisakarida dengan rantai linear akan menghasilkan larutan dengan kekentalan yang lebih tinggi dibandingkan polisakarida dengan rantai cabang yang kompleks (BeMiller dan RL Whistler, 1996).

#### Suhu Gelatinisasi

Suhu gelatinisasi gum tamarind hasil pemurnian dengan asam sitrat jauh lebih rendah dibandingkan dengan gum hasil pemurnian dengan NaOH (31,5 dan 52,5 °C). Suhu gelatinisasi menunjukkan saat terjadinya pembengkakan granula akibat proses penyerapan air. Gum dengan kandungan polisakarida tinggi dan non polisakarida rendah akan lebih mudah menyerap air dan membengkak. Kandungan lemak yang tinggi menjadi faktor penghambat gelatinisasi, karena lapisan hidrofobik yang terbentuk menghambat masuknya air ke dalam granula. Suhu gelatinisasi yang rendah menunjukkan bahwa jumlah energi yang dibutuhkan untuk terjadinya proses gelatinisasi jauh lebih sedikit, sehingga lebih menghemat waktu dan biaya.

#### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa proses pemurnian gum tamarind dengan metode ekstraksi menggunakan asam sitrat lebih efektif untuk memperbaiki karakteristik fisiko-kimia gum tamarind dibandingkan dengan penggunaan NaOH. Penggunaan asam sitrat lebih efektif untuk menghilangkan komponen non polisakarida gum tamarind. Hal ini dapat dilihat dari kadar air, kadar abu dan kadar lemak gum

tamarind hasil pemurnian menggunakan asam sitrat yang nilainya lebih kecil dibandingkan gum hasil pemurnian dengan NaOH. Nilai viskositas dan suhu gelatinisasi yang menjadi parameter utama dalam aplikasi di industri juga menunjukkan hasil yang lebih baik bagi gum tamarind hasil pemurnian menggunakan asam sitrat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (1995) Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. AOAC Int, Washington DC.
- BeMiller JN, Whistler RL (1996) Carbohydrates Dalam: Food Chemistry, 3<sup>rd</sup> Edition, Fennema OR (ed). Marcel Dekker Inc, New York
- Collison R (1968) Swelling and Gelation of Starch *Dalam: Starch and Its Derivative*, JA Radley (ed). Academic Press Publ, London.
- Davidek J, Velisek J, Pokorny J (1990) Chemical Changes During Food Processing. Avicenum Medical Press, Czechoslovak.
- Gidley MJ (1991) Structure and Solution Properties of Tamarind Seed Polysaccharide. Elsevier Science Publishers BV, Amsterdam.
- Glicksman M (1969) Food Hydrocolloids Vol III. CRC Press, Florida.
- Hayashi T (1989) Xyloglucans in the Primary Cell Wall, <http://www.plantbiology.msu.edu>.
- Imeson A (1992) Thickening and Gelling Agents for Food. Blackie Academic and Professional, Glasgow.
- Ketaren S (1986) Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI Press, Jakarta.
- Lehninger AL (1995) Dasar-dasar Biokimia Jilid 1 (Terjemahan). Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Masters K (1979) Spray Drying Handbook. John Wiley and Sons, New York.

- Rao PS dan Srivastava HC (1973) Tamarind  
*Dalam: Industrial Gums Polysaccharides and Their Derivatives*. Edisi ke-2. Whistler RL dan JN BeMiller (ed.) Academic Press, New York.
- Sandford PA (1981) Clarified Tamarind Kernel Powder. US Patent 4.429.121  
<http://www.uspto.gov>.
- Whistler RL, BeMiller JN (1993) *Industrial Gums, Polysaccharides and Their Derivatives*. Edisi ke-3. Academic Press, San Diego.
- Wong DWS (1989) *Mechanism and Theory In Food Chemistry*. AVI Book Publ, New York.