

# PHYSICAL AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF ROASTED TAMARIND (*Tamarindus indica* L.) KERNEL POWDER

Sudarmanto S.

## ABSTRACT

The objective of this experiment was to evaluate physical and functional properties of the roasted tamarind kernel powder (RTKP), compared to unroasted kernel powder (UTKP).

Kernels were roasted at 150 – 160°C for 20 – 25 minutes, dehulled and ground to pass 48 mesh sieve. Series of RTKP and UTKP were suspended in 80°C hot water, and their viscosities were measured at 30°C. Several TKP-sugar-water gels were prepared at pH = 3.0, and the gel strength was measured indirectly by calculating the percentage of gel deformation.

The results showed that there were no difference between the viscosities and gel strengths of RTKP and UTKP. Both RTKP and UTKP had good thickening power beginning from 1.5% (w/v) powder content. A strong TKP-sugar-water gel having deformation less than 15%, could be prepared using either RTKP or UTKP (1.75 – 2.5% w/w) and sugar (60%) at pH 3.

## PENDAHULUAN

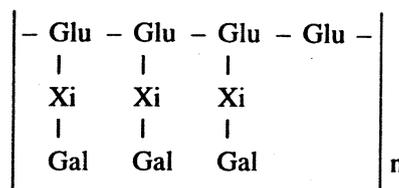
Biji asam yang merupakan hasil samping industri pengguna daging buah asam, diketahui merupakan sumber gum atau hidrokoloid. Sekitar 150.000 ton biji asam per tahun digunakan untuk keperluan tersebut (Cottrell, 1980, *cit.* Glicksman, 1984). Dilaporkan oleh Glicksman (1984), komponen penyusun keping biji asam meliputi: protein 15,4 – 22,7%, minyak 3,9 – 7,4%, serat kasar 0,7 – 8,2%, karbohidrat (bukan serat) 65,1 – 72,2%, dan abu 2,45 – 3,3%.

Keping biji asam yang digiling disebut sebagai "tamarind kernel powder" (TKP = tepung biji asam) dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak, atau diproses menjadi produk gum murni ("purified pectin-like gum") yang dapat digunakan untuk pembuatan jelly sari buah dan penstabil produk olahan makanan lainnya. Gum tersebut dapat digunakan pula dalam industri kertas, tekstil, dan serat. Sifat khusus gum didasarkan pada kemampuannya menghasilkan sifat kental bila ditambahkan ke dalam air. Karena kemampuan ini, gum mempunyai fungsi bermacam-macam dalam olahan bahan makanan, antara lain sebagai

pengikat, pelapis, pensuspensi, penstabil, pembentuk gel, pengemulsi, dan pengental (Glicksman, 1969).

Tepung biji asam mengandung paling sedikit 50% polisakarida hidrokoloid, sedangkan "tamarind hydrocolloid" murni yang merupakan ekstrak tepung biji asam dengan air yang kemudian dikeringkan dan ditepung, hampir 100% merupakan senyawaan polisakarida hidrokoloid.

Menurut Glicksman (1984) polisakarida hidrokoloid pada keping biji asam merupakan heteropolimer yang tersusun dari  $\beta$ -D-Glukopiranos,  $\beta$ -D-Galaktopiranos, dan  $\alpha$ -D-Xilopiranos, dengan struktur sebagai berikut:



Menurut Aspinall (1970), hidrokoloid dari keping biji asam dikatakan sebagai "amyloids" karena memberikan reaksi warna biru dengan iodin. Hidrolisis asam terhadap polisakarida ini akan membebaskan *beta*-D-galaktosa dan *alfa*-D-xilosa, dan memisahkan suatu D-glukan terdegradasi yang tidak larut. Glukan tersebut memberikan diagram difraksi sinar-X yang hampir identik dengan "cellohexaose" dan mirip dengan selulosa II ("regenerated cellulosa"). D-Glukan tersebut akan menghasilkan sellobiosa pada hidrolisis enzimatis.

Pada pengujian nilai gizi dengan hewan percobaan (tikus), gum biji asam termasuk polisakarida yang dapat dicerna (67%) dengan nilai kalori 1,2 kkal/gram (dibanding beras: nilai cerna 97,5% dan nilai kalori 4,2 kkal/gram, dan agar-agar: nilai cerna 21 – 28% dan nilai kalori 0 – 0,25 kkal/gram) (Glicksman, 1980).

Menurut Rao dan Srivastava (Glicksman, 1984) tepung biji asam yang 100% lolos pada ayakan 85 mesh, dengan kandungan polisakarida tidak kurang dari 50%, bila disuspensikan dalam air dengan konsentrasi 0,5%, akan memiliki viskositas relatif besar 4,5 – 5 cps (pada suhu 35°C).

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Meer Corp. melaporkan bahwa larutan 2% gum biji asam memiliki viskositas 170–250 cps (Glicksman, 1984). Sedangkan Zapsalis (1986) mengemukakan bahwa pada konsentrasi 2% tersebut viskositasnya mencapai 400 cps.

Gum biji asam bersifat non-ionik, bersifat stabil pada kisaran pH yang luas, dapat berperan sebagai pengganti pektin buah, tahan terhadap konsentrasi gula yang tinggi (> 65%). Kekuatan gelnya dua kali kekuatan gel pektin pada konsentrasi yang sama (kandungan sukrosa 65 – 72%).

Kulit biji asam bersifat liat dan melekat kuat pada endosperm sehingga sulit dipisahkan. Kulit ini memiliki rasa kelat (B. Jawa = sepet) yang akan mengganggu cita-rasa bila terikut ke suatu produk olahan makanan. Proses sangrai akan membuat kulit biji menjadi rapuh dan lepas dari endosperm, sehingga mudah dikupas/dipisahkan.

## BAHAN DAN CARA PENELITIAN

### A. Bahan Penelitian

1. Bahan penelitian yaitu biji asam (Bhs. Jawa = klungsu) diperoleh dari desa Mejing Lor, Ambarketawang, Kecamatan Gamping, Sleman, dibeli dalam bentuk buah asam matang yang sudah terkupas. Biji asam dipisahkan dari daging buahnya dengan tangan (bhs. Jawa = diklecep), kemudian dicuci bersih dan dikeringkan pada suhu 45°C selama 10 jam, disortasi untuk mendapatkan biji-biji yang utuh, bernas, dan tidak diserang hama.

### B. Cara Penelitian

Biji asam kering 8 kg dibagi menjadi dua. Satu bagian langsung dikupas menggunakan "abrasive stone mill", kemudian dipisahkan antara serbuk kulitnya (tercampur dengan sedikit hancuran endosperm) dengan keping biji (endosperm)-nya. Endosperm biji selanjutnya digiling dan diayak sehingga lolos ayakan 48 mesh. Satu bagian lagi disangrai (digoreng tanpa minyak, Jawa = disangan) pada suhu 150–160°C sehingga kulit bijinya menjadi rapuh dan selanjutnya dikupas dan digiling seperti tersebut di atas.

Tepung biji tersebut dianalisis komposisi kimiawinya, meliputi kadar air, abu, protein, lemak, gula total, dan serat kasar. Diamati dan dicatat sifat-sifat fisik tepung biji asam: warnanya, warna dan bau suspensinya, uji pewarnaan dengan Iodin, penjendalan dengan alkohol, uji Iodin dan ninhidrin terhadap jendalannya, dan daya penyerapan/pengikatan air.

Disiapkan suspensi tepung biji asam dalam air dingin dengan konsentrasi masing-masing 0,5%, 1%, 1,5%, 2%,

2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5% dan 5%. Panaskan di atas hot-plate sambil diaduk sehingga mencapai suhu 80°C, dipertahankan selama 20 menit. Turunkan dari pemanas dan dinginkan sampai suhu 30°C. Diukur viskositasnya dengan alat Stormer Viscosimeter, dengan cairan pembanding minyak jarak (castor oil).

Dibuat gel dari tepung biji asam-gula-air dengan variasi kadar tepung 1%, 1,75%, dan 2,5%, dan kadar gula 45%, 50%, 55%, 60%, dan 65%; semuanya pada pH 3,0. Gel yang terbentuk diuji kekukuhannya dengan mengukur persentase deformasinya sewaktu dikeluarkan dari wadahnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengupasan kulit biji asam mentah (tidak disangrai) dengan menggunakan gilingan batu (abrasive stone mill) ternyata cukup sulit. Kulit biji tersebut melekat kuat pada endospermnya yang ternyata permukaannya tidak rata. Setelah penggilingannya cukup lama akan diperoleh serbuk kulit biji yang bercampur dengan bagian endospermnya, dan sisa endosperm yang sudah terkikis cukup banyak berbentuk butiran dengan diameter 4 – 6 mm. Butiran digiling dan diayak untuk mendapatkan tepung yang lolos ayakan 48 mesh. Dari penggilingan tersebut di atas tidak dapat dihitung persentase fraksi kulit dan keping (endosperm) bijinya.

Pengupasan biji asam yang disangrai jauh lebih mudah karena kulit bijinya menjadi lebih rapuh, dan sewaktu digiling dapat pecah dan lepas dari endosperm. Dari penggilingan tersebut dapat dihitung fraksi-fraksinya yaitu: kulit biji 37%, dedak (campuran tepung kulit dan endosperm) 17%, tepung halus 30%, dan meniran (butir endosperm kasar) 16%.

Pemisahan kulit biji asam mentah dengan menggunakan pisau dan kemudian ditimbang, diperoleh persentase kulit 32% dan endosperm 68%.

Analisa komposisi kimiawi endosperm biji asam menghasilkan data sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimiawi keping biji asam (*Tamarindus indica* L.)

	Biji mentah		Biji sangrai	
	% wb	% db	% wb	% db
- Kadar air (% wb)	10,63		6,75	
- Kadar abu	2,64	2,96	3,04	3,26
- Kadar lemak	7,23	8,05	8,47	9,08
- Kadar protein (6,25 x N-total)	16,76	18,75	18,96	20,33
- Kadar serat kasar	1,70	1,82	1,60	1,79
- Gula total	5,27	5,90	4,56	4,89

Dari angka-angka tersebut, dapat diperkirakan bahwa sekitar 55,5% bobot endosperm (wet basis) merupakan senyawa polisakarida yang termasuk golongan hidrokoloid. Namun berbeda dengan yang dituliskan oleh Aspinal (1970), bahwa polisakarida tersebut termasuk "amyloid", ternyata setelah dilakukan uji Iodin pada tepung, serta pada suspensinya dalam air dingin, maupun suspensinya dalam air panas, semuanya tidak memberikan warna biru/ungu. Struktur heliks molekul amilosa atau bagian amilopektin di ujung luar percabangan yang memberikan reaksi warna dengan Iodin. Struktur molekul bercabang polisakarida pada endosperm biji asam menghambat pembentukan heliks tersebut.

Dengan anggapan bahwa semua nitrogen yang ada merupakan N-protein, maka keping biji asam merupakan sumber protein yang cukup memadai yaitu sekitar 16,75% (wb). Namun karena jumlah/produksi biji asam di Indonesia tidak/belum ada datanya dan diperkirakan konsumsi biji asam di kalangan masyarakat kita per kapita tidak banyak, protein biji asam kurang dipertimbangkan dari segi nutrisi.

Suspensi encer tepung biji asam dalam air panas setelah diaduk kemudian dibiarkan mengendap, beningannya dipisahkan dengan cara diiling (dekantasi) dan bila kemudian ditambah alkohol 95% (1:1) terbentuk jendalan yang mengendap. Jendalan tersebut juga tidak memberikan reaksi warna dengan larutan Iodin, sebaliknya memberikan warna ungu dengan reagensia Ninhidrin yang berarti bahwa jendalan tersebut masih mengandung senyawa protein. Percobaan tersebut memberi indikasi bahwa kandungan amilum endosperm biji asam dapat diabaikan (sangat kecil).

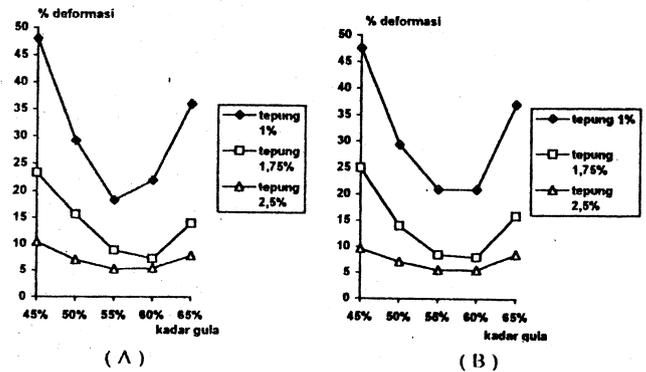
Keseluruhan hasil pengamatan tepung biji asam mentah dan yang sudah disangrai adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Sifat-sifat fisik tepung endosperm biji asam

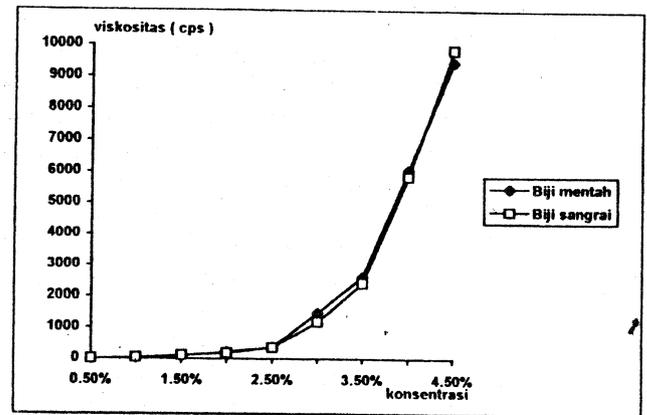
	Biji mentah	Biji disangrai
- Warna tepung	Putih	Putih kecoklatan
- Warna suspensi	Putih susu abu-abu	Merah muda kecoklatan
- Bau	Pedas, langu	Pedas, langu
- Uji Iodin	Negatif	Negatif
- Uji Ninhidrin	Positif	Positif
- Daya penyerapan/pengikatan air	5 ml/gram	4 ml/gram

Hasil pengukuran deformasi gel tepung biji asam-gula-air disajikan dalam grafik (Gambar 1). Sedangkan pengukuran viskositas suspensi encer tepung biji asam dalam air yang sudah dipanaskan sampai suhu 80°C dan

didinginkan sampai suhu 30°C memberikan hasil seperti grafik pada Gambar 2.



Gambar 1. Persentase deformasi gel/jendalan (tepung biji asam-gula-air) pada berbagai kadar tepung dan kadar gula pada pH 3,0, (A) tepung biji asam mentah, (B) tepung biji asam sangrai



Gambar 2. Hubungan antara konsentrasi suspensi tepung endosperm biji asam dengan viskositasnya

Suspensi pekat tepung biji asam dalam air dingin sudah memberikan sifat lengket/lekat namun masih mempunyai sifat alir, namun suspensinya dalam air panas yang kemudian didinginkan, sifat alir tersebut lebih rendah (= lebih viskos).

Pada konsentrasi  $\geq 4,5\%$  pengukuran viskositas dengan Stormer Viscosimeter sudah sulit, memakan waktu sangat lama. Pada konsentrasi suspensi 8%, sesudah pemanasan 80°C dan kemudian didinginkan akan terbentuk gel padat yang sama sekali tidak memiliki sifat alir lagi.

Dari grafik Gambar 1 nampak bahwa pembuatan jendalan tepung biji asam-gula-air dengan kadar tepung

antara 1,75–2,5% dan kadar gula antara 50–65% dalam suasana asam (pH = 3,0) dapat diperoleh hasil jendalan yang cukup kukuh, dengan deformasi kurang dari 15%. Jendalan seperti ini diharapkan dapat menggantikan jendalan pektin-gula-asam yang khas pada produk jam, jelly, dan marmalade.

### KESIMPULAN

Penyangraian terbatas yang dimaksudkan untuk mempermudah pengupasan/penghilangan kulit biji asam tidak mempengaruhi sifat fisik dan fungsional tepung biji asam. Tepung biji asam yang halus masih cukup layak untuk dimanfaatkan sebagai bahan pengental produk olahan makanan cair, atau bahkan sebagai bahan pematat/pembentuk gel tanpa perlu pemurnian lebih dahulu. Kemampuan pengentalan maupun penjendalannya tidak berbeda dengan tepung biji mentah.

Perlu juga dilakukan usaha ekstraksi tepung endosperm biji asam sehingga dapat diperoleh polisakarida hidrokoloid tersebut dalam bentuk yang lebih murni yang diharapkan tidak menambah kekeruhan suspensi atau jendalan/gel yang dibuat dari bahan tersebut.

Masih perlu dikaji pengaruh pengentalan tepung biji sebagai campuran bahan-bahan lain seperti bahan berlemak, bergaram dan sebagainya, karena yang sudah dilakukan barulah pengaruh pengentalan terhadap air. Di samping itu bau langu dan pedas perlu diusahakan untuk dihilangkan, karena mengganggu/mempengaruhi cita rasa makanan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1979. Tropical Legumes: Resources for the Future. National Academy of Sciences (NAS), Washington, D.C.
- Aspinall, G.O., 1970. Pectins, Plant Gums, and Other Plant Polysaccharides. Dalam The Carbohydrates. Chemistry and Biochemistry. Vol. IIB. Editor Ward Pigman dan Derek Horton. Academic Press. New York, London.
- Glicksman, M., 1969. Gelling Hydrocolloid in Food Product Application. Academic Press, New York.
- Glicksman, M., 1980. Food Hydrocolloids. Vol. ICRC Press, Inc. Boca. Raton, Florida.
- Glicksman, M., 1984. Food Hydrocolloids. Vol. III CRC Press, Inc. Boca Raton Florida.
- Igoe, R.S., 1984. Hydrocolloid Interaction Useful in Food System. Food Technology Vol. 38 No. 4.
- Lineback, David R., 1982. Food Carbohydrates. The AVI Publishing Co., Westport, Connecticut.

Meer, William A., 1977. Plant Hydrocolloids. Dalam :Horace D. Graham (editor): Food Colloid. The AVI Publishing Co., Westport, Connecticut.

Thorpe's Dictionary of Applied Chemistry. 1959. 4-th Edition. Vol. XI. Longman.

Zapsalis, Charles dan R. Anderle Beck, 1986. Food Chemistry and Nutritional Biochemistry. John Wiley & Sons. New York, Brisbane, Toronto, Singapore.