



KAJIAN PROSES PEMBUATAN TEPUNG BUAH MANGGA (*Mangifera Indica L*) VARIETAS ARUMANIS DENGAN SUHU PERENDAMAN YANG BERBEDA

Octavianti Paramita

Jurusan Teknik Jasa dan Produksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

**corresponding author: mita_violet@yahoo.com*

ABSTRAK

Salah satu diversifikasi produk olahan yang menarik untuk dikembangkan adalah tepung daging buah mangga (mango powder) yang telah dikembangkan di negara India, Tepung buah mangga dapat digunakan sebagai bahan alternatif untuk membuat DF (dietary fibre), karena daging buah mangga mengandung pati yang banyak, tinggi selulosa, hemiselulosa, lignin dan carotin. Buah mangga arumanis yang dibuat menjadi tepung mangga digunakan mangga arumanis yang belum matang / yang masih mentah. Proses perendaman sebelum dilakukan pengeringan sangat berpengaruh terhadap hasil dari tepung mangga yang dihasilkan baik berupa kandungan gizi dan warna. Penelitian ini bertujuan mendapatkan proses pembuatan tepung mangga varietas arumanis yang paling optimal hasilnya berdasarkan karakteristik fisik dan komposisi zat gizi. Proses pembuatan tepung mangga varietas arumanis yang paling optimal hasilnya dengan proses perendaman pada air dingin dan proses tersebut bisa dijadikan bahan dasar pembuatan olahan-olahan pangan yang tinggi serat. Karakteristik Fisik Tepung Mangga Arumanis dan Komposisi Zat Gizi Tepung Mangga Arumanis dengan proses Perendaman Air Dingin yaitu : Tepung berwarna putih kecoklatan, Tekstur : Halus, dan tidak tercium aroma mangga, Rendemen : 12,4 %, Kadar Serat : 3,7370 %, Kadar Vitamin C : 154,9944 mg/100 g, Kandungan Amilum/ Pati : 49,0419 % dan Kandungan Protein: 9,2856 %.

Kata kunci: *Tepung Mangga, Suhu Perendaman, Mangga Var Arumanis.*

ABSTRACT

One of the interesting diversification of the processed products to be developed is a mango pulp powder which has been developed in India. The mango flour can be used as an alternative material for making the dietary fiber (DF) because mango contains a lot of starch, high cellulose, hemicellulose, lignin, and carotin. The "arumanis" mango flour can be made from the immature "arumanis" mango fruits. The immersing process before drying greatly affect the quality of produced mangoes flour in terms of the nutrient composition and the colour. The study aimed to get the optimal results of the "arumanis" mangoes flour according to its characteristics and nutrient composition. The process of making the "arumanis" mangoes flour is optimally produced by immersion in the cold water. The resulted products from this process can be used as raw materials of producing food products with higher fiber content. The

characteristics of the produced "arumanis" mangoes flour and its nutrient compositions, i.e. the powder colour is white-browened, the texture is smooth, doesn't smell like mango, the yield is 12.4%, the fiber content is 3.7370%, the level of vitamin C is 154.9944 mg/100g, the starch content is 49.0419% and the protein content is 9.2856%.

Keywords: *Mangoes flour, the immersing temperature, Arumanis mango*

PENDAHULUAN

Mangga (*Mangifera indica* L.) merupakan komoditas hortikultura yang banyak dikembangkan karena mempunyai peluang ditinjau dari aspek pasar, nilai ekonomi, areal pengembangan dan dukungan ketersediaan teknologi maupun kandungan gizinya. Selain itu buah mangga juga banyak digemari konsumen karena dapat dikonsumsi segar maupun dalam bentuk olahan (Sri Catur, dkk 2005). Penanganan pascapanen dan pengolahan hasil produksi buah mangga memegang peranan penting dalam agribisnis dan agroindustri, karena selain dapat menekan kerusakan dan kerugian hasil juga dapat digunakan untuk meningkatkan nilai tambah (added value) suatu produk. Pada musim panen raya produksi mangga melimpah, harga buah rendah, banyak terbuang karena sifatnya yang mudah rusak/busuk dan dalam kondisi iklim yang kurang mendukung, buah muda ataupun yang belum siap dipanen banyak yang rontok, sehingga petani mengalami kerugian.

Salah satu diversifikasi produk olahan yang menarik untuk dikembangkan adalah tepung daging buah mangga (*mango powder*) yang telah dikembangkan di negara India. Tepung mangga dapat digunakan sebagai penambah cita rasa

asam pada masakan dan campuran dalam makanan bayi dan anak, roti dan kue, jelly, puding, serta penambah rasa es krim dan yoghurt. Tepung buah mangga dapat digunakan sebagai bahan alternatif untuk membuat DF (*dietary fibre*), karena daging buah mangga mengandung pati yang banyak, tinggi selulosa, hemiselulosa, lignin dan carotin. Buah mangga arumanis yang dibuat menjadi tepung mangga digunakan mangga arumanis yang belum matang / yang masih mentah. Hal ini dikarenakan buah mangga yang belum matang mempunyai kandungan pati yang masih tinggi dibandingkan dengan mangga yang sudah matang. Dan juga mangga yang masih mentah kadar air yang terkandung masih sedikit. Proses perendaman sebelum dilakukan pengeringan sangat berpengaruh terhadap hasil dari tepung mangga yang dihasilkan baik berupa kandungan gizi dan warna.

Penelitian ini bertujuan mendapatkan proses pembuatan tepung mangga varietas arumanis yang paling optimal hasilnya berdasarkan karakteristik fisik dan komposisi zat gizi. Sehingga proses pembuatan tersebut bisa dijadikan rujukan dalam pembuatan tepung mangga arumanis sebagai bahan dasar pembuatan olahan pangan tinggi serat.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama dari penelitian ini adalah Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah buah mangga arumanis, H_2SO_4 0,325 N, N_aOH 0,1 N, N_aOH 1,25 N, alcohol, phenolphetalein, asam asetat, larutan Iodin, asam oksalat, 0,01 N, tiosulfat terstandarisasi dan aquades. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan tepung mangga arumanis adalah alat yang digunakan meliputi kabinet dryer, grinder, dan ayakan ukuran 80 mesh. Peralatan yang dibutuhkan adalah oven, neraca analitik, alat titrasi, Erlenmeyer, labu ukur, pipet, cawan porselen, cawan almunium serta perlengkapan lainnya.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium TJP FT UNNES gedung E7 lantai 3 untuk pembuatan tepung mangga varietas arumanis. Untuk pengujian kadar serat, kandungan vit C, kandungan protein, dan kandungan pati (amillum) dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Jurusan TPHP Fakultas Teknologi hasil Pertanian UGM. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Oktober 2012.

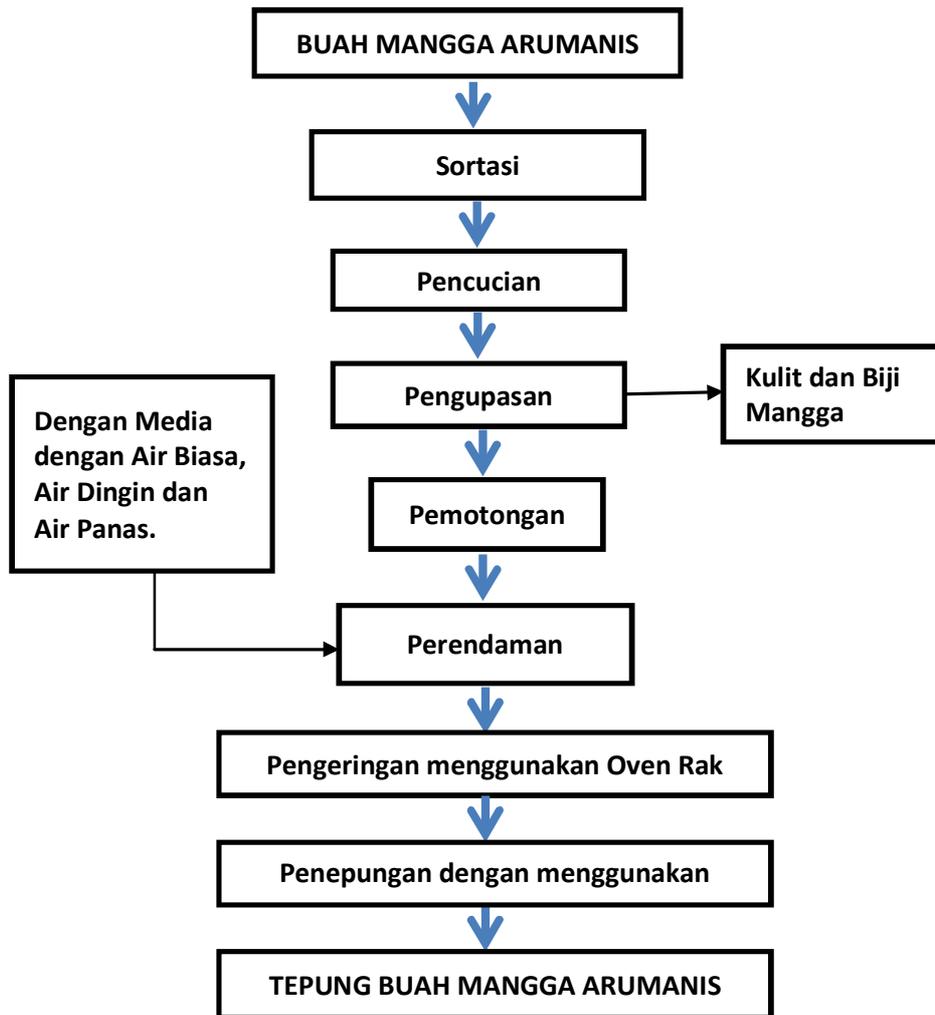
Metode Penelitian

Penelitian dimulai dengan melakukan pemilihan bahan dasar yang berupa mangga arumanis. Selanjutnya adalah membuat metode yang sesuai untuk menghasilkan MDF yang mempunyai kandungan yang paling baik. Variabel yang akan diteliti adalah ketika proses perendaman daging buah mangga yaitu direndam direndam air biasa, air dingin dan air panas. Terakhir dilaksanakan pengujian pada tepung mangga arumanis meliputi nilai rendemen, kadar serat, kandungan vitamin C, kandungan protein, dan kandungan pati (amilum). Prosedur pembuatan tepung mangga arumanis disajikan pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik Tepung Mangga Arumanis

Karakteristik fisik tepung mangga arumanis yang dianalisa meliputi rendemen, warna tepung dan tekstur tepung. Pengeringan dilakukan selama 3 hari dengan suhu oven 45-50°C. Dengan pengayakan tepung dengan menggunakan Saringan ukuran 80 Mesh. Berikut ini pada Tabel 1 akan disajikan hasil karakteristik fisik tepung mangga arumanis.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Buah Mangga Arumanis

Tabel 1. Hasil Karakteristik Fisik Tepung Mangga Arumanis

	Kode A (Air Biasa)	Kode B (Air Dingin)	Kode C (Air Panas)
Buah Mangga	500 gram	500 gram	500 gram
Air Rendaman	1000 cc	1000 cc	1000 cc
Lama Perendaman	10 menit	10 menit	10 menit
Hasil jadi Tepung	54 gram	56 gram	39 gram
Warna Tepung	Tidak begitu putih dan terlihat agak kecoklatan.	Tepung berwarna putih kecoklatan	Tepung berwarna putih
Tekstur Tepung	Halus, dan tidak tercium aroma mangga.	Halus, dan tidak tercium aroma mangga.	Halus, dan tidak tercium aroma mangga.
Rendemen	10,8 %	11,2 %	7,8 %

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan rata-rata rendemen tepung mangga arumanis berkisar antara 7,8 sampai 11,2 % (Tabel 1). Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa perlakuan perendaman air biasa, air dingin dan air panas memberikan hasil yang tertinggi yaitu 11,2 % dan perendaman air dingin memberikan hasil yang lebih baik dari pada perendaman dengan air yang lain. Sedangkan pada tekstur tepung mangga arumanis secara keseluruhan menunjukkan bahwa tekstur tepung mangga dengan perlakuan perendaman air yang berbeda-beda adalah sama, yaitu mempunyai tekstur halus dan tidak tercium aroma khas mangga.

Pada warna menunjukkan hasil yang terbaik adalah pada tepung mangga arumanis yang diberi perlakuan perendaman air panas yaitu berwarna putih. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan tepung mangga yang direndam dengan menggunakan air dingin yaitu berwarna putih kecoklatan.

Komposisi Zat Gizi Tepung Mangga Arumanis.

Salah satu parameter yang menentukan nilai gizi pangan adalah jumlah dan macam zat gizi yang terdapat dalam pangan. Jenis zat gizi tepung mangga Arumanis yang dianalisa adalah kandungan protein, kadar serat, Kadar Vitamin C dan kandungan pati.

Serat

Serat pangan adalah bagian tumbuhan yang dapat dimakan atau analog dengan karbohidrat, yang tahan terhadap

pencernaan dan absorpsi di dalam usus halus manusia dan mengalami fermentasi sebagian atau seluruhnya di dalam usus besar, meliputi polisakarida, karbohidrat analog (pati resisten dan senyawa karbohidrat sintetis), oligosakarida, lignin dan bahan yang terkait dengan dinding sel tanaman (waxes, cutin, suberin) (AACC, 1983).

Makanan yang berserat tinggi membantu menurunkan berat badan karena makanan yang berserat tinggi mengandung kalori yang cukup rendah, meningkatkan rasa kenyang, sehingga menurunkan konsumsi makanan. Asupan serat pangan yang direkomendasikan untuk konsumsi yaitu sebesar 10-13 g/kcal perhari atau sekitar 30-40 gram perhari (BNF, 1990).

Hasil pengujian kandungan serat memberikan hasil yang sangat berbeda dari perlakuan yang direndam air biasa, air dingin dan air panas yaitu berkisar antara 3,0624 % sampai 3,7370 %. Hasil pengujian kandungan tepung mangga arumanis dengan beberapa perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada tepung mangga arumanis dengan perendaman air dingin menunjukkan kandungan serat paling tinggi yaitu sebesar 3,7370 %, tetapi dibandingkan dengan perendaman dengan air yang lain tidak terlalu berbeda nyata. Hal ini disebabkan serat tidak larut dalam air dingin, air panas dan asam.

Vitamin C

Vitamin dikenal sebagai kelompok senyawa organik yang tidak terma-

Tabel 2. Komposisi Zat Gizi Tepung Mangga Arumanis dengan Suhu Perendaman yang berbeda

Pengujian Perendaman	Serat (%)	Vitamin C (mg/100g)	Amilum/Pati (%)	Protein (%)
Kode A (Air Biasa)	3,6508	94,0639	46,8621	5,5587
Kode B (Air Dingin)	3,7370	154,9944	49,0419	9,2856
Kode C (Air Panas)	3,0624	94,9753	56,0496	6,7693

suk dalam golongan protein, karbohidrat, maupun lemak dan terdapat dalam jumlah yang kecil dalam bahan makanan tetapi sangat penting peranannya bagi beberapa fungsi tertentu tubuh untuk menjaga kelangsungan kehidupan serta pertumbuhan. Vitamin merupakan suatu molekul organik yang sangat diperlukan tubuh untuk proses metabolisme dan pertumbuhan yang normal. (Winarno,2002)

Hasil uji vitamin C memberikan hasil yang sangat berbeda dari perlakuan yang direndam air biasa, air kapur, air dingin dan air panas yaitu berkisar antara 94,0639 mg/100 gr sampai 154,9944 mg/100 gr. Hasil uji vitamin C tepung mangga arumanis dengan beberapa perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata terhadap perlakuan antara tepung mangga yang direndam air dingin dengan yang direndam dengan air biasa, dan air panas. Karena vitamin C merupakan salah satu vitamin yang mudah larut dalam air dan mengalami kerusakan karena proses pemanasan.

Sehingga mangga arumanis yang pada perlakuannya direndam air biasa dan air panas akan banyak kehilangan Vita-

min C-nya jika dibandingkan dengan yang direndam dalam air dingin. Kandungan vitamin C tepung mangga arumanis dengan perlakuan perendaman air biasa memberikan hasil yang kecil yaitu 94,0639 mg/100 gram. Sedangkan pada perlakuan perendaman dengan air dingin memberikan hasil yang paling tinggi yaitu berkisar antara 154,9944 mg/100 gram. Rendahnya kandungan vitamin C pada tepung mangga arumanis yang perlakuannya direndam air biasa, dan air panas disebabkan karena vitamin C mudah larut dalam air dan mudah rusak oleh oksidasi, panas dan alkali (Winarno, 2002).

Amilum / Pati

Amilum merupakan sumber energi utama bagi orang dewasa di seluruh penduduk dunia, terutama di Negara sedang berkembang oleh karena dikonsumsi sebagai makanan pokok. Amilum merupakan karbohidrat dalam bentuk simpanan bagi tumbuh-tumbuhan dalam bentuk granula yang dijumpai pada umbi-umbian, sereal, biji-bijian dan buah-buahan merupakan sumber amilum yang berlimpah ruah karena mudah didapat untuk dikonsumsi. Amilum tidak larut didalam air dingin tetapi larut di dalam air panas membentuk cairan

yang pekat seperti pasta, peristiwa tersebut dinamakan “gelatinisasi”.

Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan α -glikosidik. Berbagai macam pati tidak sama sifatnya, tergantung dari panjang rantai C-nya, serta apakah lurus atau bercabang rantai molekulnya. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin.

Dari hasil uji terhadap tepung mangga arumanis untuk kandungan amilum/pati berkisar antara 38,6888 sampai 56,0496 %, dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan perendaman air biasa, air dingin dan air panas memberikan hasil yang tertinggi yaitu 56,0496 % dan perendaman air panas memberikan hasil yang lebih baik dari pada perendaman dengan air yang lain, tetapi kandungan amilum/pati pada perendaman air dingin tidak terlalu berbeda jauh dengan kandungan amilum/pati pada perendaman air panas yaitu 49,0419 %. Karena pati merupakan cadangan makanan utama pada tanaman. Pati tersusun dari banyak unit glukosa, bersifat tidak larut dalam air dingin, alkohol, tetapi larut dalam air panas sehingga mengembang dan membentuk pasta. Keadaan ini terjadi karena granula tempat penyimpanan zat pati dalam sel membesar sehingga dapat bercampur.

Protein

Protein merupakan sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C,H, O dan N yang tidak dimiliki oleh

lemak dan karbohidrat (Winarno 2002). Adapun metode pengukuran kadar protein sampel tepung mangga arumanis ini adalah metode kjeldahl yang merupakan metode standar AOAC, dimana pengukuran didasarkan atas pengukuran kandungan nitrogen total di dalam bahan pangan. Protein merupakan komponen yang banyak terdapat pada sel tanaman dan hewan. Kandungan protein dalam bahan pangan bervariasi baik dalam jumlah maupun jenisnya. Protein merupakan sumber gizi utama, yaitu sebagai sumber amino. Disamping berperan sebagai sumber gizi, protein dari sumber yang berbeda memiliki kekhasan sifat fungsional yang berpengaruh pada karakteristik produk pangan.

Dari hasil uji terhadap tepung mangga arumanis untuk kadar protein berkisar antara 4,6079 sampai 9,2856 %, Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada pengujian kandungan protein perlakuan perendaman air biasa, air dingin dan air panas memberikan hasil yang tertinggi yaitu 9,2856 % dan perendaman air dingin memberikan hasil yang lebih baik dari pada perendaman dengan air yang lain.

Walaupun dalam standar kadar protein tidak dipersyaratkan namun perlu diketahui tepung yang mengandung protein dapat menjadi pertimbangan sebagai bahan pengganti terigu yang juga mengandung protein terutama (gluten). Dengan adanya protein maka jenis tepung tersebut dapat dibuat produk olahan yang perlu mengembang misalnya (roti, cake, donat, bolu, brownis dan lain-lain) dan hal

ini telah terbukti bahwa tepung mangga arumanis dapat dibuat cake, brownis tanpa menambahkan tepung terigu.

Protein dalam adonan kue memegang peranan penting pada kelarutan dan sifat reologi seperti keterengangan dan kekenyalan. Karena pada ikatan disulfida dalam protein (gluten) sangat berperan pada hubungan silang rantai polipeptida. Kemudian reduksi ikatan disulfida dalam gliadin dan glutenin mengakibatkan lipatan rantai peptida terbuka. Perubahan jenis ini mempunyai pengaruh yang kuat terhadap sifat reologi adonan (Deman, 1997). Dari tabel 2 diatas dapat dijelaskan bahwa kadar protein tepung mangga arumanis yang dihasilkan menunjukkan perbedaan yang nyata dari masing-masing perlakuan baik yang perlakuan dengan direndam air biasa, air kapur, air dingin dan air panas. Proses perendaman air panas dapat mendenaturasi protein dan merubah struktur yang ada. Yu et al (2006) menjelaskan bahwa proses pengeringan menyebabkan kerusakan protein seperti denaturasi, struktur agregasi dan berkurangnya aktivitas enzim rehidrasi. Disamping itu kerusakan protein ditandai dengan perubahan seluruh struktur sekunder protein (Bischof et al. 2002).

Metode Pembuatan Tepung Mangga Varietas Arumanis

Berdasarkan kajian-kajian diatas yang berupa Karakteristik Fisik Tepung Mangga Arumanis dan Komposisi Zat Gizi Tepung Mangga Arumanis dapat ditarik kesimpulan bahwa proses pembuatan

tepung mangga varietas arumanis yang paling optimal hasilnya adalah pada Metode Perendaman pada Air Dingin. Hal tersebut dilihat dari data-data berikut ini :

Perlakuan perendaman air biasa, air dingin dan air panas memberikan hasil yang tertinggi yaitu 12,4 % dan perendaman air dingin memberikan hasil yang lebih baik dari pada perendaman dengan air yang lain.

Pada tekstur tepung mangga arumanis secara keseluruhan menunjukkan bahwa tekstur tepung mangga dengan perlakuan perendaman air yang berbeda-beda adalah sama, yaitu mempunyai tekstur halus dan tidak tercium aroma khas mangga.

Pada warna menunjukkan hasil yang terbaik adalah pada tepung mangga arumanis yang diberi perlakuan perendaman air panas yaitu berwarna putih. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan tepung mangga yang direndam dengan menggunakan air dingin yaitu berwarna putih kecoklatan.

Tepung mangga arumanis dengan perendaman air dingin menunjukkan kandungan serat paling tinggi yaitu sebesar 3,7370 %.

Kandungan vitamin C tepung mangga arumanis dengan perlakuan perendaman air biasa memberikan hasil yang kecil yaitu 94,0639 mg/100 gram. Sedangkan pada perlakuan perendaman dengan air dingin memberikan hasil yang paling tinggi yaitu berkisar antara 154,9944 mg/100 gram.

Kandungan amilum/pati pada perendaman air dingin tidak terlalu berbeda

Tabel 3. Karakteristik Fisik Tepung Mangga Arumanis dan Komposisi Zat Gizi Tepung Mangga Arumanis dengan Metode Perendaman Air Dingin

No	Keterangan	Hasil
1.	Warna Tepung	Tepung berwarna putih kecoklatan
2.	Tekstur Tepung	Halus, dan tidak tercium aroma mangga.
3.	Rendemen	12,4 %
4.	Serat	3,7370 %
5.	Vitamin C	154,9944 mg/100 g
6.	Amilum / Pati	49,0419 %
7.	Protein	9,2856 %

jauh dengan kandungan amilum/pati pada perendaman air panas yaitu 49,0419 %.

Pada pengujian kandungan protein perlakuan perendaman air biasa, air kapur, air dingin dan air panas memberikan hasil yang tertinggi yaitu 9,2856 % dan perendaman air dingin memberikan hasil yang lebih baik dari pada perendaman dengan air yang lain.

Data-data diatas dapat dilihat secara singkat pada tabel 3.

KESIMPULAN

Proses pembuatan tepung mangga varietas arumanis yang paling optimal hasilnya dengan proses perendaman pada Air Dingin dan proses tersebut bisa dijadikan bahan dasar pembuatan olahan-olahan pangan yang tinggi serat. Karakteristik Fisik Tepung Mangga Arumanis dan Komposisi Zat Gizi Tepung Mangga Arumanis dengan proses Perendaman Air Dingin yaitu :

1. Warna Tepung: berwarna putih kecoklatan.
2. Tekstur Tepung: Halus, dan tidak tercium aroma mangga.
3. Rendemen: 12,4 %.

4. Kadar Serat: 3,7370 %.

5. Kadar Vitamin C: 154,9944 mg/100 g.

6. Kandungan Amilum/Pati: 49,0419 %.

7. Kandungan Protein: 9,2856 %.

DAFTAR PUSTAKA

- AACC, (1983), *Approved Methods of the AACC*, American Association of Cereal Chemist, St. Paul.
- Aak, (1991), *Mangga*, Kanisius, Yogyakarta.
- AOAC, (1984), *Official Methods of Analysis*, Association of Official Analytical Chemist, Washington, DC.
- British Nutrition Foundation (BNF), (1990), *Complex Carbohydrates in Food*, The Report of the British Nutrition Fondation's Task Force, Chapman and Hall, London.
- De Man, J.M., (1976), *Principle of Food Chemistry*, The AVI Publishing Company Inc., Wesprt, Connecticut.
- Demam, M.J., (1997), *Kimia Makanan Edisi ke-2*, Terjemahan: Padma-winata K., ITB, Bandung.
- Direktorat Gizi Dep. Kesehatan RI., (2004), *Daftar Komposisi Bahan Makanan*, Bhatara Karya Aksara, Jakarta, 56 hlm.
- Lee, T.H., (1997), *Postharvest Handling of Fruit and Vegetables*, University of New South Wales, Sidney.
- Loekas Soesanto, (2006), *Penyakit*

- Pascapanen Sebuah Pengantar*, Kanisius, Yogyakarta.
- Mirna Haerani, (2003), *Kajian Proses Pembuatan Tepung Mangga (Mangifera indica L) Menggunakan Pengereng Drum*, Skripsi IPB.
- Nely Vergara-Valenciaa, Eliana Granados-Pe' reza, Edith Agama-Acevedoa, Juscelino Tovarb, Jenny Rualesc, Luis A. Bello-Pe' reza, Jenny Rualesc, Luis A. Bello-Pe' reza, (2007), *Fibre concentrate from mango fruit: Characterization, associated antioxidant capacity and application as a bakery product ingredient*, LWT 40, 722–729.
- Sudarmadji, Slamet, Bambang Haryono, Suhardi, (1984), *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Liberty, Yogyakarta.
- Winarno FG, (2002), *Kimia Pangan dan Gizi*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Youngmok Kim, Jeffrey K. Brecht, Stephen T. Talcott, (2007), *Antioxidant phytochemical and fruit quality changes in mango (Mangifera indica L.) following hot water immersion and controlled atmosphere storage*, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 105 ,1327–1334.