

KARAKTERISASI TEPUNG DARI KULIT, DAGING BUAH DAN BUAH PISANG KEPOK (*MUSA SP.*)

Characterization of Wheat From Skin, Flesh Fruits and Kepok Fruit Banana (Musa Sp.)

Damat

Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan
Fakultas Pertanian-Peternakan, UNMUH Malang
Email: damatumm@yahoo.co.id.

ABSTRACT

The prevalence of colon cancer in Indonesia tended to increase. This disease can be prevented with consume foods that contain dietary fiber. Dietary fiber can not be hydrolyzed by human digestive enzymes, so that will be up in the colon and become substrates for lactic acid bacteria and produce short chain fatty acids (SCFA), especially butyric acid which is known to be quite effective to suppress colon cancer. One source of dietary fiber is banana. The aim of this studied were to obtain the characteristics of banana flour banana. This research was conducted using factorial randomized block design with 2 factors. The first factor, type of material, and the second factor types of solutions soaking. Parameter analysis includes analysis of microscopy, the brightness and color of flour, proximate analysis, and analysis of amilografi. Results of research known that properties amilografi, microscopy, and color of a banana skin is different with flour from banana. Flour banana from the fruit by soaking in a solution of meta bisulfite have higher levels of brightness when compared to other types of flour.

Keyword : *banana flour, dietary fiber, amilografi*

ABSTRACT

Prevalensi kanker usus besar di Indonesia cenderung meningkat. Penyakit ini dapat dicegah dengan mengkonsumsi makanan yang mengandung serat makanan. Serat pangan tidak dapat dihidrolisis oleh enzim pencernaan manusia, sehingga akan sampai di usus besar dan menjadi substrat untuk bakteri asam laktat dan menghasilkan asam lemak rantai pendek, Short-Chain Fatty Acid (SCFA), terutama asam butirat yang dikenal cukup efektif untuk menekan kanker usus. Salah satu sumber serat makanan adalah pisang. Tujuan dari ini diteliti untuk mendapatkan karakteristik tepung pisang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama, jenis bahan, dan jenis faktor kedua solusi perendaman. Analisis Parameter meliputi analisis mikroskop, kecerahan dan warna tepung, analisis proksimat, dan analisis amilografi. Hasil penelitian diketahui bahwa sifat amilografi, mikroskop, dan warna kulit pisang berbeda dengan tepung dari pisang. Tepung pisang dari buah dengan cara merendam dalam larutan bisulfit meta memiliki tingkat kecerahan bila dibandingkan dengan jenis tepung lain.

Kata kunci: tepung pisang, serat makanan, amilografi

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa*, sp.) merupakan salah satu komoditas buah yang dapat dibudidayakan di seluruh daerah tropis, termasuk Indonesia. Data Biro Pusat Statistik (Anonim, 2010) menunjukkan produksi buah pisang di Indonesia mencapai lima juta ton pada tahun 2005. Pemanfaatan pisang selain dikonsumsi langsung setelah pisang masak,

juga dapat diolah menjadi aneka pangan, seperti dodol pisang, keripik pisang, dan lain-lain. Kulit pisang sementara ini hanya digunakan sebagai pakan ternak atau dibuang begitu saja yang dapat menimbulkan masalah lingkungan, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk dapat meningkatkan nilai guna dari limbah kulit pisang.

Kulit pisang memiliki proporsi 40% dari total berat pisang segar (Tchobanoglous, *et*

al., 1993) dan belum dimanfaatkan secara optimal. Banyak penelitian telah dilakukan pada kulit pisang, meliputi produksi tepung kulit pisang (Ranzani, *et al.*, 1996), efek fase pematangan pada komponen serat pangan dan pektin dari kulit pisang (Emaga, *et al.*, 2008), serta komposisi kimia kulit pisang akibat pengaruh fase kematangan dan varietas pisang (Emaga, *et al.*, 2007). Karakterisasi tepung kulit pisang dari varietas yang dihasilkan di Indonesia belum diketahui, sehingga pada penelitian tahap 1 ini dilakukan karakterisasi tepung kulit pisang, meliputi analisis mikroskopi, analisis proksimat, analisis kecerahan dan analisis sifat amilografi.

Penelitian dari Emaga, *et al.* (2007) menyatakan bahwa kulit pisang mengandung serat pangan dalam jumlah 50g/100g, merupakan sumber serat pangan potensial. Menurut Silalahi dan Hutagalung (2002), serat pangan atau *dietary fiber* adalah karbohidrat (polisakarida) dan lignin yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim pencernaan manusia, dan akan sampai di usus besar (kolon) dalam keadaan utuh sehingga kebanyakan akan menjadi substrat untuk fermentasi bagi bakteri yang hidup di kolon. Serat pangan dapat memberikan efek fisiologis, seperti penyakit cardiovascular, konstipasi, iritasi usus, kanker usus dan diabetes (Rodriguez, *et al.*, 2006). Pada penelitian lain dengan menggunakan pati resisten juga menunjukkan hasil yang sama. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Damat, *et al.* (2008), diketahui bahwa pemberian diet pati resisten dari pati-garut butirata selama 34 hari diketahui cukup efektif untuk mereduksi kadar kolesterol total, kolesterol LDL, total trigliserida dan kadar gula serum hewan coba.

Serat pangan yang bersumber dari buah-buahan memiliki kualitas yang lebih baik daripada sumber serat lainnya, karena kandungan serat larut yang tinggi, serta kandungan asam fitat dan nilai kalorinya rendah (Figuerola, *et al.*, 2005). Berdasarkan penelitian tersebut mengindikasikan kandungan serat pangan yang tinggi pada kulit

pisang memungkinkan pemanfaatan sifat fungsional dalam pembuatan produk kaya pati seperti mie basah. Serat pangan tidak dapat dicerna oleh enzim dalam pancreas dan di dalam usus terfermentasi oleh mikroflora usus menghasilkan SCFA, yang penting untuk pertumbuhan bifidobakteri. Manfaat dari bifidobakteri ini diantaranya adalah mencegah infeksi usus ; membuat pH usus menjadi rendah yang dapat mereduksi pertumbuhan bakteri patogen ; produksi vitamin dan antioksidan; serta mencegah konstipasi (Damat *et al.*, 2008; Adebowale, *et al.*, 2005). Bertolak dari persoalan tersebut maka menarik untuk dilakukan penelitian guna mendapatkan karakteristik tepung dari kulit, buah dan daging buah pisang kapok.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit, daging buah dan pisang kapok yang diperoleh dari Malang. Bahan-bahan lainnya adalah bahan untuk analisis sifat fisik dan kimia tepung pisang. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *cabinet dryer*, oven, timbangan analitik, *waterbath*, termometer, blender, mixer, *rotary evaporator*, *mixer*, *Brabender visco analyzer* dan alat-alat gelas.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial (RAK) dengan dua faktor. Faktor pertama, jenis bahan, yang terdiri atas 3 level, yaitu kulit buah, daging buah dan buah pisang kapok. Faktor kedua jenis larutan perendam yang terdiri atas 3 level, yaitu larutan garam NaCl, air dan larutan meta bisulfit. Parameter analisis meliputi analisis mikroskopis, tingkat kecerahan dan warna tepung, analisis proksimat serta analisis sifat amilografi.

Parameter untuk karakterisasi meliputi (i) analisis proksimat AOAC (1990), meliputi

kadar air metode *thermogravimetri* (AOAC No. 925.85, 1990), kadar protein metode kjeldahl (AOAC No. 920.87, 1990), kadar lemak metode *soxhlet* (AOAC No. 920.85, 1990) ; (ii) mikroskopi granula tepung; (iii) dan sifat amilografi. Tepung yang memiliki kandungan total ekstrak *dietary fibre* terbanyak digunakan sebagai bahan baku untuk aplikasi dalam substitusi parsial pembuatan mie basah.

Warna

Pengukuran warna tepung dilakukan dengan menggunakan Colorimeter Minolta CM-3500d (Minolta, Spectrophotometer, USA). Parameter warna ditentukan notasi L^* ($L^* = 0$ [hitam] and $L^* = 100$ [white]), a^* ($-a^* =$ greenness and $+a^* =$ redness) and b^* ($-b^* =$ blueness and $+b^* =$ yellowness).

Analisis Statistik

Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan analisis varian (ANOVA) dan uji Duncan's multiple-range test or t -test. Perbedaan diantara rata-rata nilai sampel diuji pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan program aplikasi SPSS 10.0 for Windows dan program STATISTICA versi 6.0

HASIL DAN PEMBAHASAN

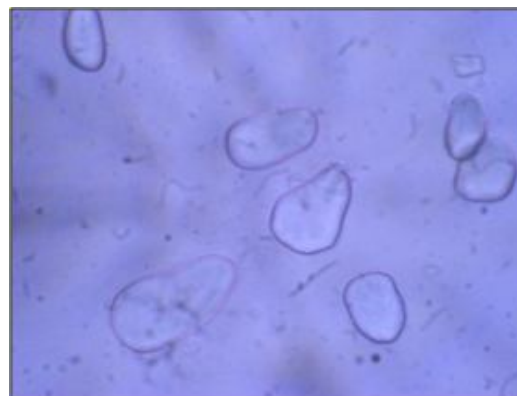
Mikroskopik Tepung Pisang

Mikroskopik granula tepung dari kulit pisang memiliki bentuk yang spesifik dibandingkan dengan bentuk granula tepung daging buah dan buah pisang kepok (Gambar 1). Pada mikroskopik tepung kulit pisang terdapat bentuk yang memanjang diantara granula-granula pati. Hal ini menunjukkan bahwa pada tepung kulit pisang terdapat komponen utama yaitu serat atau fiber.

Hasil pewarnaan dengan menggunakan larutan iodine menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara

warna granula dari tepung kulit pisang, tepung daging pisang dengan tepung pisang memiliki warna yang serupa. Warna biru pada Gambar 1 mencerminkan banyak sedikitnya iodine yang terperangkap di dalam puntiran molekul pati. Makin banyak iodine yang terperangkap di dalam puntiran, makin tajam warna biru yang tampak. Berdasarkan gambar tersebut tampak bahwa diantara ketiga jenis tepung tersebut memiliki kemampuan yang sama untuk terperangkap iodine, sehingga dapat memberikan warna biru yang hampir sama. Hal ini berbeda dengan apabila dilakukan modifikasi. Menurut Damat et al., (2008), modifikasi pati dapat menyebabkan iodine lebih sulit terperangkap di dalam puntiran molekul pati, karena dengan modifikasi sebagian puntiran molekul pati terisi oleh gugus butiril, sehingga jumlah iodine yang terperangkap lebih sedikit, warnanya biru yang terbentuk kurang tajam, sehingga pembacaan absorbansinya juga lebih kecil.

Mikroskopik granula tepung dari daging buah dan buah pisang memiliki ukuran yang relatif lebih besar, walaupun pemotretan dilakukan dengan perbesaran yang sama, yaitu 1000x. Hal ini menunjukkan bahwa komponen terbesar dari tepung kulit pisang adalah selulosa.



Gambar 1. Mikroskopik tepung dari kulit dan daging buah



Gambar 2. Mikroskopi tepung dari daging buah



Gambar 3. Mikroskopi tepung dari kulit buah

Warna dan Tingkat Kecerahan Tepung

Warna merupakan salah satu parameter mutu tepung, karena dapat dilihat secara visual oleh konsumen. Pada umumnya konsumen lebih suka tepung warna yang cerah dan putih, dibandingkan dengan warna

yang gelap atau hitam. Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa terdapat interaksi antara jenis bahan dan jenis larutan perendam terhadap warna dan kecerahan tepung kulit, daging buah dan buah pisang kapok. Berdasarkan uji Duncan's diketahui bahwa tepung dari daging buah dengan jenis larutan perendam meta bisulfit memiliki tingkat kecerahan (nilai L^*) lebih besar bila dibandingkan dengan tepung dari kulit dan buah pisang kapok (Tabel 1).

Nilai rata-rata nilai L^* untuk semua jenis tepung kulit, daging buah dan buah pisang kapok berkisar antara 58,6-88,3 (Tabel 1). Nilai L^* terbesar diperoleh pada tepung dari daging buah pisang dengan merendaman di dalam larutan meta bisulfit, yaitu sebesar 88,3, sedangkan nilai L^* terkecil diperoleh pada tepung kulit pisang dengan perendaman di dalam larutan garam NaCl. Hal ini menunjukkan bahwa larutan meta bisulfit cukup efektif untuk menghambat aktivitas enzim polifenolase dibandingkan dengan larutan garam NaCl, sehingga reaksi pencoklatan dapat dieliminir. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hatcher et al (2008), yang menyatakan bahwa warna tepung pisang sangat dipengaruhi oleh aktivitas enzim polifenol oksidase. Tepung akan memberikan warna kecoklat-coklatan apabila aktivitas enzim polifenol oksidase tidak terkendali.

Tabel 1. Tingkat kecerahan dan warna tepung dari kulit dan daging buah, daging buah dan kulit buah

Perlakuan	Kecerahan	Warna	Warna
Daging & kulit buah, larutan garam	$L^* 77,7$	b+ 9,70	a+ 4,1
Daging buah, larutan garam	$L^* 84,4$	b+ 10,1	a+ 3,7
Kulit buah, larutan garam	$L^* 58,6$	b+ 10,5	a+ 4,2
Daging & kulit buah, air	$L^* 76,6$	b+ 10,4	a+ 3,9
Daging buah, air	$L^* 85,5$	b+ 8,30	a+ 4,5
Kulit buah, air	$L^* 56,7$	b+ 10,8	a+ 4,9
Daging & kulit buah, larutan meta bisulfit	$L^* 82,2$	b+ 15,8	a+ 1,1
Daging buah, larutan meta bisulfit	$L^* 88,3$	b+ 10,9	a+ 2,1
Kulit buah, larutan meta bisulfit	$L^* 72,7$	b+ 20, 0	a- 0,1

Keterangan: $L^* = 0$ [hitam] and $L^* = 100$ [putih], a^* (H_a^* = greenness and $+a^*$ = redness) and b^* (H_b^* = blueness and $+b^*$ = yellowness)

Tingkat kemerahan (redness) tepung (a+; a-) dari kulit pisang lebih rendah bila

dibandingkan dengan tingkat kemerahan tepung dari daging buah dan buah pisang. Hal

ini disebabkan karena pada tepung dari kulit pisang masih mengandung klorofil yang cukup tinggi, sehingga berpengaruh terhadap warna tepung. Selain itu, tinggi tingkat kemerahan tepung dari daging buah dan buah pisang juga disebabkan oleh reaksi browning, karena pada buah pisang juga mengandung gula. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mohamed et al. (2010), yang menyatakan bahwa tepung pisang dapat memberikan warna yang lebih gelap karena kelebihan gula.

Kadar Air, Lemak, Protein dan Abu

Berdasarkan analisa ragam diketahui bahwa terdapat interaksi antara perlakuan jenis bahan tepung dan perlakuan perendaman terhadap kadar air dan kadar protein tepung pisang. Tepung pisang hasil perendaman di dalam larutan garam NaCl memiliki kadar air lebih tinggi bila dibandingkan

dengan tepung pisang hasil perendaman di dalam larutan meta bisulfit dan air (Tabel 2). Hal ini diduga karena garam dapur (NaCl) bersifat higroskopis, sehingga sebagian air yang digunakan untuk melarutkan garam terabsorpsi oleh ion Na^+ , sehingga dapat meningkatkan kadar air tepung. Menurut Sentot Prasasto kadar air yang terlalu tinggi menyebabkan produk mudah ditumbuhi jamur, yang dapat mengakibatkan perubahan warna atau bau, pada akhirnya produk menjadi rusak dan tidak tahan lama. Walaupun produk cukup kering, jika proses pengeringannya kurang baik karena terlalu lama, kemungkinan jamur dapat tumbuh dan terjadi fermentasi selama produk dikeringkan. Berdasarkan persyaratan mutu SNI Nomor 2464-1990. Kadar tepung yang diperoleh adalah 11,6% (Tabel 2). Hal ini menunjukkan dari aspek kandungan kadar air tepung tapioka fermentasi sudah memenuhi standart persyaratan mutu SNI.

Tabel 2. Kadar air dan kadar protein pada kulit dan daging buah, daging buah dan kulit buah

Perlakuan	Kadar air (%)	Kadar protein (%)
Daging & kulit buah, garam	11,6e	3,56c
Daging buah, garam	11,2e	3,99c
Kulit buah, garam	10,7d	0,91 a
Daging & kulit buah, air	10,4d	2,45b
Daging buah, air	8,6b	3,30c
Kulit buah, air	10,7d	1,02a
Daging & kulit buah, meta bisulfit	8,2b	3,72c
Daging buah, meta bisulfit	7,1a	3,80c
Kulit buah, meta bisulfit	9,1c	0,71a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji Duncan's (DMRT) 5%.

Berdasarkan analisa ragam diketahui bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan jenis bahan tepung dan jenis larutan perendam terhadap kadar lemak dan kadar abu tepung pisang. Berdasarkan hasil uji lanjut juga diketahui bahwa tidak terdapat pengaruh nyata perlakuan jenis bahan tepung dan larutan perendam terhadap kadar lemak dan kadar abu. Rerata nilai kadar abu dan kadar lemak tepung pisang akibat perlakuan dapat dilihat pada (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa kedua jenis perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh terhadap kedua

parameter tersebut. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa tepung pisang yang diperoleh memenuhi persyaratan sebagaimana yang ditetapkan di dalam SNI Nomor 2464-1990 tentang kadar abu yang dipersyaratkan maksimal 1,5%. Hasil penelitian ini agak berbeda dengan hasil penelitian Widowati, (2009), yang menyatakan bahwa kadar abu tepung aneka umbi yang diproses melalui cara penyawutan mempunyai kadar abu rata-rata 1.2-1.8%.

Tabel 3. Kadar lemak dan kadar abu pada kulit dan daging buah, daging buah dan kulit buah

Perlakuan	Kadar lemak (%)	Kadar abu (%)
Daging & kulit buah, garam	1,15 ns	0,44 ns
Daging buah, garam	0,89 ns	0,39 ns
Kulit buah, garam	2,12 ns	0,40 ns
Daging & kulit buah, air	1,19 ns	0,97 ns
Daging buah, air	0,90 ns	0,71 ns
Kulit buah, air	2,27 ns	0,25 ns
Daging & kulit buah, meta bisulfit	1,19 ns	0,64 ns
Daging buah, meta bisulfit	1,29 ns	0,55 ns
Kulit buah, meta bisulfit	2,72 ns	0,56 ns

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji Duncan's (DMRT) 5%.

Profil *pasting*

Parameter utama profil *pasting* adalah suhu gelatinisasi, puncak viskositas, dan setback. Nilai beberapa parameter utama profil *pasting* tepung daging buah dan buah pisang kepok tidak berbeda secara signifikan, akan tetapi berbeda secara signifikan bila dibandingkan dengan parameter utama profil *pasting* tepung dari kulit buah (Tabel 4). Gelatinisasi tepung dari daging buah dan buah pisang kepok dicapai pada menit ke-14, suhu gelatinisasi puncak 75,9 dan 75,8°C, viskositas puncak dicapai pada menit ke-19, dengan suhu viskositas puncak 92,9 dan 92,2°C,

dengan viskositas puncak 825 dan 845 cp, sedangkan gelatinisasi tepung kulit buah dicapai pada menit ke-13, dengan suhu gelatinisasi 75,4°C.

Tepung dari kulit pisang tidak memiliki viskositas puncak (Gambar 2). Hal ini dikarenakan granula tepung sudah pecah sebelum mencapai kondisi puncak. Hal ini diduga disebabkan karena komponen terbesar yang terdapat di dalam kulit buah bukan pati akan tetapi selulosa. Dengan sifat ini, apabila tepung kulit pisang ditambahkan pada produk pangan berpotensi dapat menurunkan viskositas puncak.

Tabel 4. Profil *pasting* tepung dari kulit, daging buah dan buah pisang kepok

No.	Jenis Tepung	Gelatinisasi		Viskositas Puncak			Viskositas (Cp)	
		Waktu (menit)	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Visc. (Cp)	Dingin (50°C)	Balik
1.	Daging buah	14	75,9	19	92,9	825	900	75
2.	Kulit buah	13	75,4	-	-	-	450	450
3.	Daging dan kulit buah	14	75,8	19	92,2	845	940	95

Keterangan: Pada tepung dari kulit pisang, dalam proses pemanasan sampai 95°C tidak terjadi gelatinisasi. Granula pecah tidak dapat diamati.

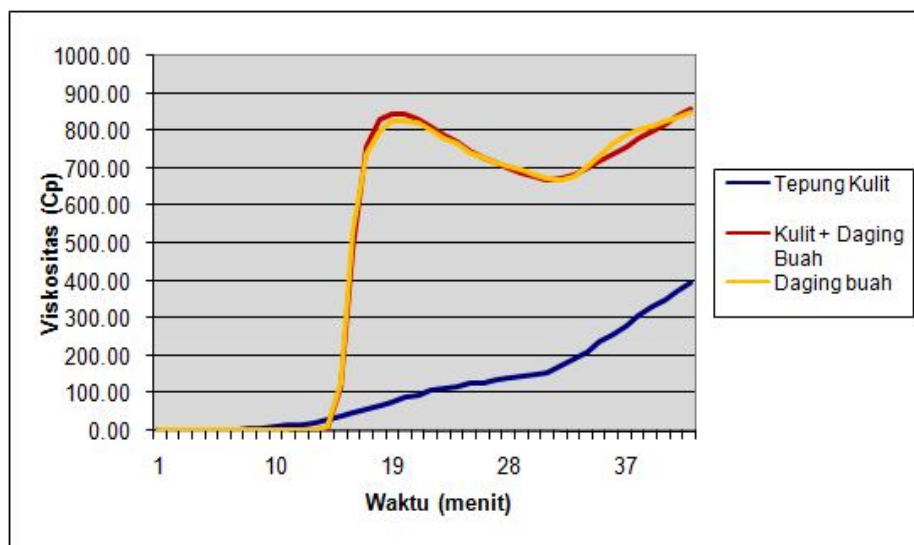
Selain dengan menambahkan tepung kulit pisang, suhu gelatinisasi juga dapat diturunkan dengan melakukan modifikasi. Menurut Damat et al (2008), modifikasi dengan cara esterifikasi dapat menurunkan suhu gelatinisasi sehingga dapat diaplikasikan pada produk mie instan. Turunnya suhu gelatinisasi pati hasil modifikasi dengan cara esterifikasi diduga disebabkan karena penyisipan gugus butiril ke dalam molekul pati, khususnya pada bagian yang amorf.

Integritas ikatan antar molekul pati akan berkurang karena gugus butiril akan menghalangi pembentukan ikatan hidrogen. Dengan demikian maka pati menjadi lebih mudah untuk mengembang dibandingkan dengan tepung pisang alami. Hasil penelitian ini serupa dengan hasil penelitian lainnya yang dilakukan Saartrat et al. (2005) yang menyatakan bahwa suhu *pasting* pati canna asetat lebih rendah bila dibandingkan dengan suhu *pasting* pati canna alami. Karakteristik

tersebut merupakan salah satu keuntungan dari modifikasi pati termodifikasi.

Setback dari tepung pisang disajikan pada Tabel 4. Setback tepung dari kulit pisang jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan setback tepung pisang dari buah dan daging buah. Hal ini diduga karena kandungan pati di dalam tepung kulit pisang sangat sedikit, sehingga menghambat retrogradasi, yaitu penggabungan kembali antar rantai amilosa. Kandungan serat (fiber) yang tinggi dapat

menghambat kecenderungan antar molekul pati untuk bergabung kembali pada saat dilakukan penyimpanan pada suhu dingin, sehingga dapat meningkatkan nilai setback pati-pisang butirat. Menurut Thitipraphubkul *et al.* (2003a) dalam (Saartrat *et al.* (2005), nilai setback sangat tergantung pada amilosa. Makin banyak rantai amilosa yang teresterifikasi, maka makin rendah nilai setback yang diperoleh.



Gambar 2. Profil amilografi tepung dari kulit, daging buah dan buah pisang kepok

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tingkat kecerahan dan tingkat keputihan terbaik diperoleh pada tepung dari daging buah dengan perlakuan perendaman di dalam larutan meta bisulfit. Tepung dari daging buah dan buah memiliki suhu gelatinisasi dan viskositas yang sama, sedangkan tepung dari kulit buah tidak memiliki suhu dan puncak gelatinisasi, dengan nilai setback yang tinggi. Nilai parameter analisis: kadar air (7,1-11,6); kadar protein (3,80-8,02); kadar abu (0,25-0,97); kadar lemak (0,89-5,72).

Saran

Untuk mengetahui efek fisiologis dari tepung pisang, maka perlu dilakukan penelitian

lebih lanjut dengan diaplikasikan pada produk pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebowale, K.O., B.I. Olu-Owolabi, E.K. Olawumi dan O.S. Lawal. 2005. Functional properties of native, physically and chemically modified breadfruit (*Artocarpus artilis*) starch. *Journal of Industrial Crops and Products* 21: 343–351.
- Anonim, 2010. www.bps.go.id Diakses tanggal 5 Juli 2010.
- Damat, Haryadi, Y. Marsono dan M. N. Cahyanto. 2008. Efek pH dan konsentrasi butirat anhidrida selama butirilisasi pati garut terhadap karakteristik pati-garut butirat. *Jurnal*

- AGRITECH, Vol 28 Nomor 2 Tahun 2008, Mei 2008
- Damat, Haryadi, Y. Marsono dan M.N. Cahyanto. 2008. *Efek hipokolesterolemik dan hipolipidemik pati-garut butirrat pada tikus Sprague Dawley*. Majalah Farmasi Indonesia (MFI), Fakultas Farmasi, UGM. Jurnal Terakreditasi, Vol. 19 Nomor 3 Tahun 2008
- Emaga, T.H., Andrianaivo, R.H., Wathelet, B., Tchango, J.T and Paquot, M. 2007. *Effects of the stage of Maturation and Varieties on the Chemical Composition of Banana and Plantain peels*. Food Chemistry, 103 : 590-600.
- Emaga, T.H., Robert, C., Ronkart, S.N., Wathelet, B. and Paquot, M. 2008. *Dietary Fiber Components and Pectin Chemical Features of Peels during Ripening in Banana and Plantain Varieties*. Bioresource Technology, 99 : 4346-4354.
- Figuerola, F., Hurtado, M.L., Estevez, A.M., Chiffelle, I. and Asenjo, F. 2005. *Fibre Concentrates from Apple Pomace and Citrus Peel as Potential Fibre Sources for Food Enrichment*. Food Chemistry, 9, 395-401.
- Hatcher, D.W., J.E. Dexter and B.X. Fu. 2008. Investigation of amber durum wheat for production of yellow alkaline noodles. J. Cereal Sci. 48: 848–856.
- Mohamed, A., J. Xu and M. Singh. 2010. Yeast leavened banana-bread: Formulation, processing, colour and texture analysis. Food Chem. 118(3): 620–626
- Ranzani, T.D.C.M.R., Sturion, L.G. and Bicudo, H.M. 1996. Chemical and Biological Evaluation of Ripe Banana Peel. Archivos Latinoamericanos de Nutricion, 46 (4) : 320-324.
- Rodriguez, R., A. Jimenez., J. Fernandez-Bolanos, R. Guillen, and A. Heredia. 2006. Dietary Fibre from Vegetable Products as Source of Functional Ingredients. Trends in Food Science and Technology. 17 : 3-15.
- Silalahi, J. dan Hutagalung, N. 2008. *Komponen-Komponen Bioaktif Dalam Makanan dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan*. Jurusan Farmasi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Tchobanoglous, G, H. Theisen., and S. Vigil. 1993. *Integrated Solid Waste Management : Engineering Principles and Management Issues*. McGraw-Hill, New York, P : 3-22.