

PENGARUH PENAMBAHAN DEKSTRIN DAN ALBUMEN TELUR (PUTIH TELUR) TERHADAP MUTU TEPUNG PISANG MATANG

Effect of Dextrin and Egg White Addition on Quality of Ripe Banana Flour

Riyanti Ekafitri*, Diki Nanang Surahman, dan Nok Afifah

Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna (Pusbang TTG-LIPI)

Jl.K.S.Tubun No. 5 Subang, Jawa Barat

e-mail: riyantiekafitri@yahoo.com

Diterima: 12 April 2016, revisi akhir: 25 Mei 2016 dan disetujui untuk diterbitkan: 10 Juni 2016

ABSTRAK

Tepung pisang matang memiliki kelemahan yaitu sifat fisik yang kurang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah dekstrin dan albumen telur (putih telur) dapat memperbaiki sifat fisik serta meningkatkan nilai gizi dan penerimaan tepung pisang matang. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan yaitu pembuatan tepung pisang matang kontrol (tanpa perlakuan), dengan penambahan dekstrin, dan dengan penambahan albumen telur (putih telur). Analisis yang dilakukan terhadap produk adalah analisis kimia (kadar air, lemak, protein, abu dan serat kasar, pH, dan TPT) dan sifat fisik (rendemen, derajat putih, *water holding capacity*), serta analisis sensori. Hasil menunjukkan bahwa penambahan buih albumen telur (putih telur) meningkatkan kadar protein (10,40%) dan kadar abu (2,97%) tepung pisang matang, serta meningkatkan nilai pH (4,97), dan WHC pada suhu 40°C (0,85) dan WHC pada suhu 80°C (1,81). Penambahan dekstrin meningkatkan kandungan karbohidrat (87,07%) dan TPT (6,37°briks). Tepung pisang matang tanpa perlakuan menghasilkan tepung pisang dengan kadar air dan kadar lemak tertinggi yaitu 9,08% dan 0,34%, serta rendemen, derajat putih dan skor penerimaan sensori tertinggi yaitu 18,42%; 26,24%; dan 4,93. Penambahan dekstrin dan buih albumen telur (putih telur) meningkatkan nilai gizi dari segi kandungan protein, abu, dan lemak tepung pisang matang dan juga nilai pH, TPT, dan WHC, namun tidak meningkatkan rendemen dan derajat putih serta penerimaan sensori tepung pisang matang.

Kata Kunci: Pisang, tepung, dekstrin, albumen telur (putih telur), mutu

ABSTRACT

Ripe banana flour has disadvantage such as poor physical properties. This research aims to determine whether adding the dextrin and albumen (egg white) can improve the physical properties, nutritional values, and acceptance of ripe banana flour. The research design used completely randomized design with 3 treatments namely ripe banana flour control, with the addition of dextrin and the addition of albumen (egg white) foam. Analysis of the product was chemical analysis (moisture, fat, protein, ash and carbohydrate, pH, and TSS), physical properties (yield, whiteness, water holding capacity), and sensory analysis. The results showed that the addition of albumen (egg white) foam increased protein (10.40%) and ash content (2.97%), as well as increased the pH value (4.97), and the WHC at temperature 40°C (0.85) and at temperature of 80°C (1.81). The addition of dextrin increased the carbohydrate content (87.07%) and TSS (6.37° brix). Ripe banana flour without addition dextrin and albumen (egg white) produced banana flour with the highest water and fat content of 9.08% and 0.34%, and the highest yield, whiteness, and highest score of sensory acceptance: 18.42%; 26,24%; and 4,93. The addition of dextrin and egg white foam increased nutritional values such as protein, ash, and fat content of ripe banana flour, and also the pH value, TPT, and WHC, but did not improve yield and whiteness as well as sensory acceptance of ripe banana flour.

Keywords: Banana, flour, dextrin, albumen (egg white), quality

PENDAHULUAN

Pisang termasuk buah yang mudah rusak dan cepat mengalami pembusukan akibat kadar air dan aktivitas metabolik yang tinggi setelah panen (Rajkumar *et al.*, 2007). Pemanfaatan pisang menjadi tepung pisang merupakan salah satu solusi mengatasi hal tersebut. Kadar air yang hilang selama proses pembuatan tepung akan mencegah pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme pembusuk, meminimalisasikan reaksi-reaksi yang tidak diinginkan dan memungkinkan produk untuk disimpan pada suhu kamar. Pengeringan sebagai bagian dari proses pembuatan tepung secara substansial mengurangi massa dan volume produk, meminimalkan kemasan, biaya transportasi, dan penyimpanan (Raghavan dan Orsat, 2007).

Dekstrin adalah salah satu produk modifikasi pati yang paling terkenal dan telah digunakan dalam berbagai aplikasi di industri makanan, kertas, dan tekstil. Dalam industri makanan, dekstrin dapat digunakan sebagai penambah perenyahan untuk makanan yang digoreng dan dipanggang, juga dapat digunakan sebagai pengisi dalam adonan makanan, pelapis, dan *glazes*. Penambahan dekstrin sebagai *filler* dapat mempercepat pengeringan, mencegah kerusakan panas, melapisi komponen rasa, peningkatan total padatan, dan meningkatkan volume (Gonnissen *et al.*, 2008). Menurut Warsiki *et al.* (1995) dekstrin memiliki viskositas yang rendah sehingga diperbolehkan digunakan dalam jumlah besar. Hal ini justru sangat menguntungkan apabila pemakaian dekstrin ditujukan sebagai bahan pengisi karena dapat meningkatkan berat produk yang dihasilkan.

Penambahan albumen telur (putih telur) pada pembuatan tepung pisang matang dapat disebut sebagai *foam mat drying*. *Foam mat drying* adalah suatu proses dimana produk berupa cairan atau makanan semi-padat seperti sari buah, puree sayur atau pasta sereal diubah dalam bentuk buih yang stabil dengan cara mengocok udara atau gas dengan adanya *foaming agent* dan atau *stabilizer* yang diikuti oleh proses pengeringan untuk mengurangi kadar air produk 2-2,5% (Balasubramanian *et al.*, 2012). Produk kering yang dihasilkan diambil dari permukaan pengering akan

berbentuk seperti *flake* yang kemudian dihaluskan menjadi bentuk serbuk dan dikemas segera untuk menghindari peningkatan kadar air. Proses ini memberi keuntungan antara lain waktu pengeringan yang singkat akibat struktur fisik buih yang mempermudah dan mempercepat pengurangan kadar air produk dan juga mencegah hilangnya komponen nutrisi produk. Selain itu proses pengeringan dengan busa menghasilkan produk dengan rekonstruksi dan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan produk yang dikeringkan tanpa pembusaan (Rajkumar *et al.*, 2007). Sharada (2013) menggunakan albumen telur (putih telur) dan isolat protein kedelai sebagai *foaming agent* dan menyimpulkan bahwa penggunaan albumen telur (putih telur) adalah *foaming agent* terbaik.

Pembuatan tepung pisang mentah telah banyak dilaporkan (Rodriguez-Ambriz *et al.*, 2008; Vatanasuchart *et al.*, 2012, Daramola and Osanyinlusi, 2006; Anyasi *et al.*, 2015), begitu pula dengan pembuatan tepung pisang pada berbagai tingkat kematangan pisang (Bugaud *et al.*, 2006; Egbebi and Bademosi, 2011; Abbas *et al.*, 2011). Namun masih sedikit yang melaporkan mengenai pembuatan tepung pisang berbahan baku pisang matang. Abbas *et al.*, (2009) membuat tepung pisang matang dari varietas Cavendis dan Dream. Tepung pisang mentah lebih banyak ditemui dibandingkan tepung pisang matang. Keuntungan dari tepung pisang mentah atau hijau antara lain kandungan pati resisten dan serat pangan yang tinggi yang bermanfaat untuk kesehatan manusia (Juarez *et al.*, 2006).

Sama halnya dengan tepung pisang mentah, pengenalan tepung pisang matang dapat menawarkan suatu produk baru dengan komposisi gizi standar untuk keperluan industri dan domestik. Keuntungan dari tepung pisang yang dibuat dari pisang matang antara lain kadar gula tinggi yang cocok dimasukkan ke dalam produk makanan yang membutuhkan kelarutan, tingkat kemanisan dan kandungan energi yang tinggi. Tepung pisang matang memiliki rasa yang lebih baik dibandingkan pisang mentah, namun tepung pisang matang memiliki sifat fisik yang kurang baik seperti rendemen yang rendah,

sifat higroskopis, dan warna yang lebih coklat dibandingkan tepung pisang mentah akibat pencoklatan enzimatis selama proses penggilingan. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan proses penambahan dekstrin dan albumen telur (putih telur) dalam pembuatan tepung pisang matang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah dekstrin dan albumen telur (putih telur) dapat mengatasi kelemahan yang ditemukan pada tepung pisang matang sekaligus meningkatkan nilai gizinya.

METODOLOGI PENELITIAN

Proses Pembuatan Tepung Pisang Matang

Pisang ambon matang dan telur diperoleh dari pasar lokal Subang, Jawa Barat. Dekstrin yang digunakan diperoleh dari PT. Bratachemika. Proses pembuatan tepung pisang matang diawali dengan proses pengupasan kulit buah, kemudian dilakukan pembuburan. Untuk perlakuan kontrol (tanpa perlakuan), buah pisang dihaluskan menggunakan *chopper*. Perlakuan penggunaan bahan pengisi dekstrin, dilakukan dengan menghaluskan pisang matang bersama dekstrin menggunakan *chopper*. Perlakuan penggunaan albumen telur (putih telur) (*foam mat drying*), dilakukan dengan pembentukan buih albumen telur (putih telur) menggunakan *mixer* selama 10-20 menit dan pembuatan bubur buah pisang dengan *chopper* kemudian buih albumen telur (putih telur) dan bubur pisang dicampur secara manual. Bubur pisang kontrol dan berbagai perlakuan selanjutnya dituang kedalam loyang dan diratakan untuk dikeringkan dalam *cabinet dryer* selama 24 jam pada suhu 55°C. Diagram alir ketiga perlakuan pembuatan tepung pisang dapat dilihat pada Gambar 1.

Analisis

Analisis proximat

Analisis proksimat mengacu pada SNI 01-2891-1992 meliputi kadar air, lemak,

protein, abu dan serat kasar. Kadar karbohidrat dihitung menggunakan *by difference method*.

pH dan TPT

pH tepung diukur menggunakan *Inlab 421 Electrode attached with Delta 320 pH meter (Mettler-Toledo, Switzerland)* sedangkan °briks diukur menggunakan *Atago refractometer (Atago PAL-1, Co. Ltd., Tokyo, Japan)*. Dispersi tepung sebanyak 8% (w/v) distirer selama 5 menit, kemudian didiamkan selama 30 menit dan disaring. Filtrat tepung diukur pH dan °briks-nya (Suntharalingam dan Ravindran, 1993).

Derajat Putih

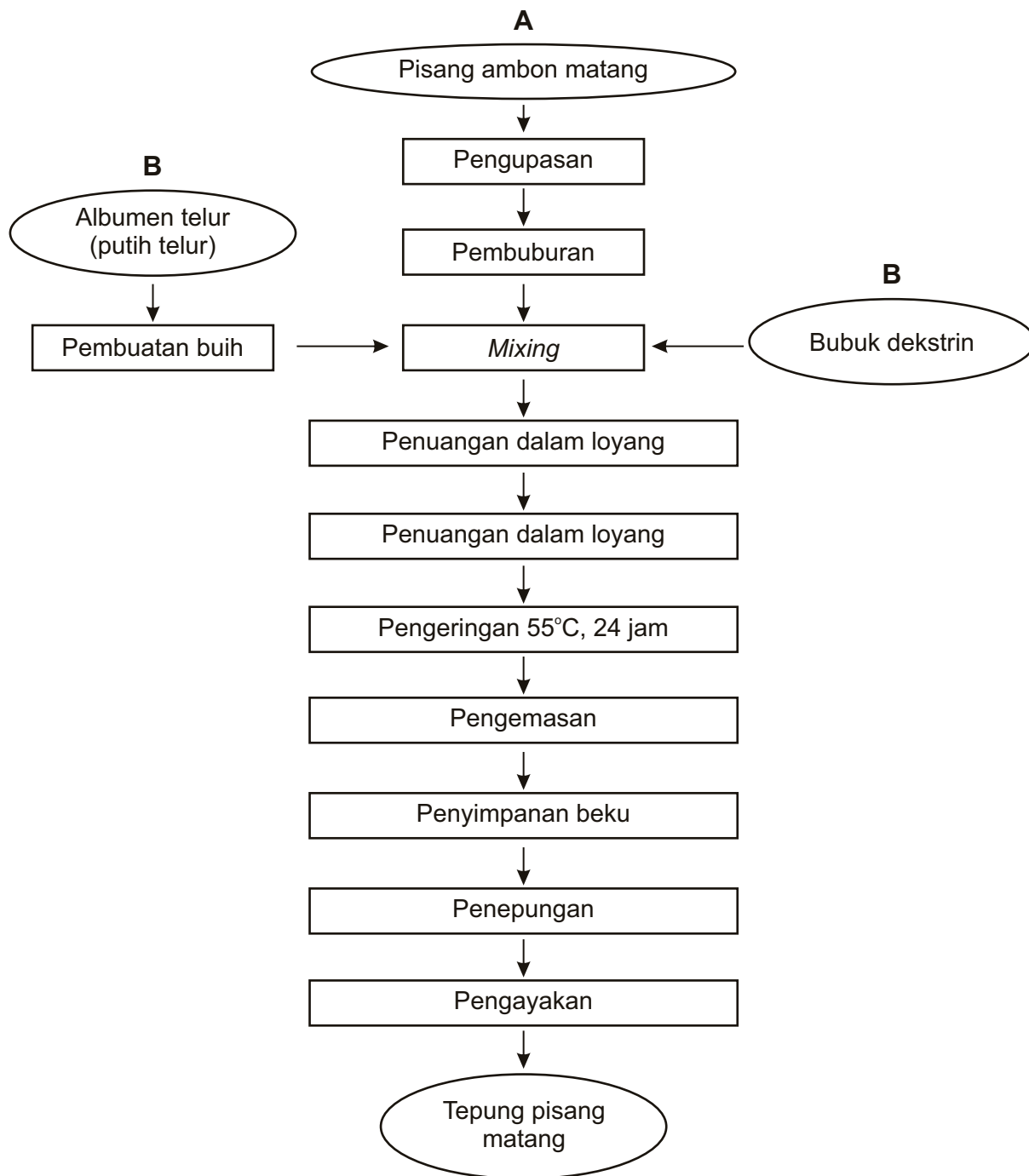
Derajat putih diamati menggunakan alat *Whiteness meter C-100-3 Kett Electric Laboratory* Dengan Standar BaSO₄ (Derajat Putih Standar 80,6).

Water Holding Capacity

Air destilat 10 ml ditambahkan pada 1 gram tepung dalam tabung sentrifuse, kemudian di homogenkan dengan cara dikocok dan diaduk menggunakan *stirer*. Larutan selanjutnya diinkubasi pada suhu 40,60, dan 80°C selama 30 menit, dan kemudian di sentrifuse selama 30 menit pada kecepatan 3500 rpm. Residu selanjutnya dihitung sebagai gram air per gram sampel (Rodri'guez- Ambriz *et al.*, 2008).

Analisis Sensori

Analisis sensori yang dilakukan adalah uji hedonik menggunakan skala kesukaan 1-5 (1: sangat tidak suka; 2: tidak suka; 3: biasa; 4: suka dan 5: sangat suka). Penilaian dilakukan pada parameter yang dinilai meliputi rasa, aroma, warna, dan penerimaan keseluruhan oleh 30 orang panelis.



Gambar 1. Diagram alir perlakuan pembuatan tepung pisang matang (A : pembuatan tepung pisang matang kontrol, B : pembuatan tepung pisang matang dengan penambahan buih putih telur (albumen telur), C : pembuatan tepung pisang dengan penambahan dekstrin)

Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik

Rancangan percobaan untuk penelitian ini adalah Rancangan Faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor

yang diuji adalah jenis bahan pengisi, dengan 3 taraf yaitu tanpa *filler*, ditambah dekstrin, dan ditambah albumen telur (putih telur). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tepung Pisang Matang

Tabel 1. Sifat kimia tepung pisang matang berbagai perlakuan

Parameter	Perlakuan		
	Tepung pisang kontrol	Tepung pisang buah albumen telur (putih telur)	Tepung pisang dekstrin
Kadar air (%)	9,08±0,41	4,92±2,20	6,63±1,14
Kadar protein (%)	4,84±0,67	10,40±0,24	3,98±0,53
Kadar karbohidrat (%)	82,81±1,11	81,44±2,44	87,07±1,25
Kadar lemak (%)	0,34±0,19	0,28±0,08	0,17±0,04
Kadar abu (%)	2,93±0,01	2,97±0,08	2,14±0,07

Sifat kimia tepung pisang matang yang diamati adalah sifat proximat meliputi kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat (Tabel 1).

Kadar Air

Dalam kondisi pengeringan yang sama yaitu suhu 55°C selama 24 jam kadar air tepung pisang matang yang dihasilkan berkisar antara 4,92%-9,08% (Tabel 1). Kadar air tepung pisang terendah dihasilkan dari perlakuan penambahan albumen telur (putih telur) atau pembuatan tepung pisang dengan pengeringan busa (4,92%). Sementara kadar air tepung pisang tertinggi dihasilkan dari tepung pisang tanpa perlakuan (9,08%). Hal ini diduga pada pengeringan busa, busa yang dihasilkan meningkatkan luas permukaan pengeringan sehingga permukaan yang terpapar suhu pengeringan semakin besar akibatnya laju pengeringan meningkat serta menghasilkan penguapan uap air yang cepat.

Regiane *et al.*, (2013) menambahkan bahwa kapilaritas yang terbentuk pada pori-pori busa memfasilitasi kehilangan air lebih cepat. Menurut Sharada (2013) pengeringan busa terhadap buah tomat menggunakan albumen telur (putih telur) menghasilkan keseimbangan kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan bubur tomat yang dikeringkan tanpa penambahan albumen telur (putih telur). Pada tepung pisang tanpa perlakuan, kadar air tepung pisang yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan

perlakuan lainnya dapat disebabkan oleh kandungan air terikat pada buah pisang yang tinggi, sehingga sulit menguap selama proses pengeringan. Menurut Winarno (2012) derajat keterikatan air terbagi menjadi 3, tipe satu adalah air yang terikat pada molekul-molekul lain melalui suatu ikatan hidrogen yang berenergi besar. Air ini terikat kuat dan sering kali disebut air terikat dalam arti sebenarnya. Pisang matang diduga memiliki kandungan air tipe 1 ini sehingga pada proses pengeringan sulit menguap. Penambahan dekstrin sebagai filler menurut Gonnissen *et al.*, (2008) dapat mempercepat pengeringan. Kadar air tepung pisang tanpa perlakuan mendekati kadar air tepung pisang Cavendish (9,57%) (Abbas, *et al.*, 2009).

Kadar Protein

Kadar protein tepung pisang tiga perlakuan berkisar antara 3,98-10,40% (Tabel 1). Tepung pisang dengan penambahan albumen telur (putih telur) memiliki kandungan protein tertinggi (10,40%) diikuti tepung pisang tanpa perlakuan (4,48%) dan tepung pisang dengan penambahan dekstrin (3,98%). Tepung pisang dengan penambahan albumen telur (putih telur) memiliki kandungan protein tertinggi akibat kandungan protein pada albumen telur (putih telur). Menurut DKBM (1996) albumen telur (putih telur) mengandung protein 10,8%. Tepung pisang tanpa perlakuan memiliki kandungan 4,48% mendekati kadar lemak tepung pisang

varietas Cavendish yaitu 4,78% an tepung pisang varietas Dream 4,65% (Abbas *et al.*, 2009) dan pisang ambon menurut Palupi (2012) yaitu 4,39%. Tepung pisang dengan penambahan dekstrin memiliki kadar protein terendah dikarenakan dekstrin merupakan golongan karbohidrat hasil pemotongan rantai panjang pati dengan suatu enzim atau asam menjadi molekul-molekul rantai pendek (oligosakarida).

Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat tepung pisang tiga perlakuan berkisar antara 81,44-87,07% (Tabel 1). Kadar karbohidrat tertinggi dihasilkan dari tepung pisang yang dibuat dengan penambahan dekstrin yaitu 87,07%. Dekstrin merupakan hasil modifikasi pati yang tergolong karbohidrat sehingga penambahannya pada pembuatan tepung pisang meningkatkan kadar karbohidrat. Kadar karbohidrat terendah dihasilkan dari tepung pisang yang dibuat dengan penambahan albumen telur (putih telur) yaitu 81,44%. Hal ini disebabkan albumen telur (putih telur) yang ditambahkan mengandung komponen utama air sebesar 87,7% dan protein sebesar 10,8% dengan kandungan karbohidrat hanya 0,8% (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1996). Tepung pisang tanpa perlakuan memiliki kadar karbohidrat sebesar 82,81% mendekati kadar karbohidrat tepung pisang matang varietas Dream yaitu 82,78% lebih tinggi dibandingkan tepung pisang varietas Cavendish yaitu 80,80% (Abbas *et al.*, 2009)

Kadar Lemak

Kadar lemak tepung pisang tiga perlakuan berkisar antara 0,17-0,34% (Tabel 1). Kadar tertinggi dimiliki oleh tepung pisang tanpa perlakuan (0,34%) diikuti tepung pisang yang dibuat dengan penambahan albumen telur (putih telur) (0,28%) dan tepung pisang yang dibuat dengan penambahan dekstrin (0,17%). Kadar lemak tepung pisang tanpa perlakuan mendekati kadar lemak tepung pisang varietas Dream yaitu 0,30% lebih rendah dibandingkan

kadar lemak tepung pisang Cavendish yaitu 0,42% (Abbas *et al.*, 2009). Menurut Palupi (2012) tepung pisang ambon matang memiliki kadar lemak 0,67%. Kadar lemak pada tepung pisang dengan perlakuan penambahan albumen telur (putih telur) dan dekstrin lebih rendah akibat adanya substitusi bahan lain. Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1996) komponen terbesar albumen telur (putih telur) adalah air sebanyak 87,7% dan tidak mengandung lemak. Sama halnya dengan tepung pisang dengan penambahan dekstrin, kadar lemak tepung pisang lebih rendah dikarenakan dekstrin merupakan golongan karbohidrat.

Kadar Abu

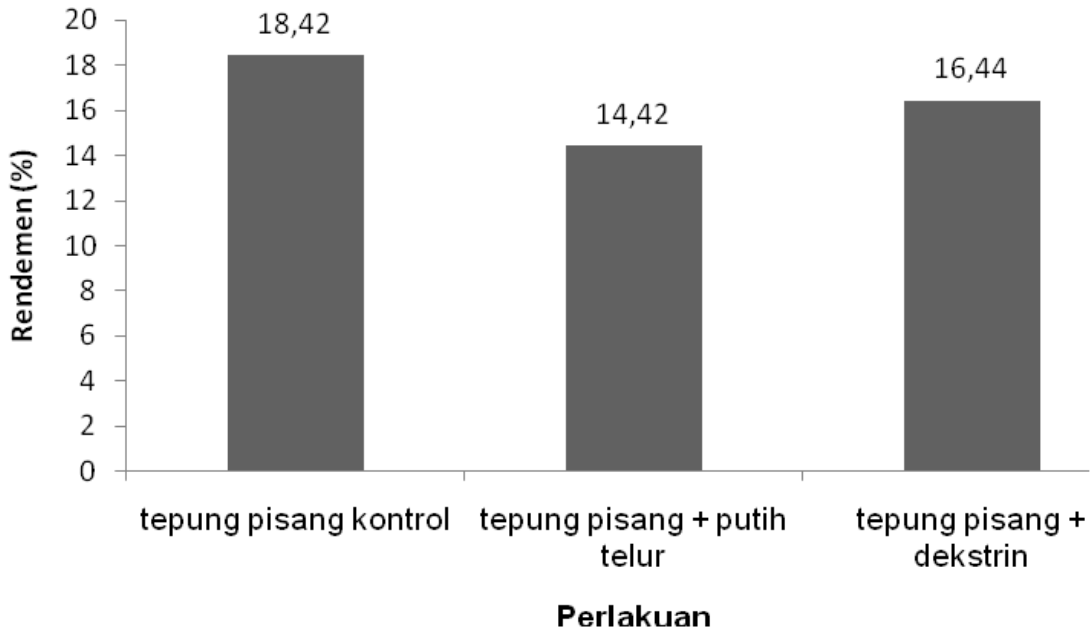
Kadar abu menunjukkan kandungan mineral dalam suatu bahan pangan. Kadar abu tepung pisang matang tiga perlakuan berkisar antara 2,14-2,97% (Tabel 1). Kadar abu ketiga perlakuan tepung pisang tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan albumen telur (putih telur) dan dekstrin tidak berpengaruh terhadap kadar abu tepung pisang yang dihasilkan. Dibandingkan dengan tepung pisang matang varietas Cavendish dan Dream, kadar abu tepung pisang matang pada penelitian ini lebih rendah. Tepung pisang Cavendish matang memiliki kadar abu 4,44% dan tepung pisang varietas Dream memiliki kadar abu 4,65% (Abbas *et al.*, 2009). Kadar abu tepung pisang ambon pada penelitian ini lebih mendekati kadar abu tepung pisang tanduk dan kepok yaitu 2,74 dan 2,69% (Palupi, 2012). Secara umum pisang merupakan buah-buahan dengan kandungan mineral kalsium 8 mg, Fosfor 28 mg, dan besi 0,5 mg (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1996).

Sifat Fisik Tepung Pisang Matang

Rendemen tepung pisang matang disajikan pada Gambar 2 berikut. Tepung pisang tanpa perlakuan memiliki rendemen tertinggi (18.42%), sedangkan tepung

pisang dengan penambahan albumen telur (putih telur) memiliki rendemen terendah (14,42%). Tepung pisang matang dengan

penambahan dekstrin memiliki rendemen sebesar 16,44%.



Gambar 2. Rendemen tepung pisang matang berbagai perlakuan

Rendemen produk berhubungan dengan kadar air produknya. Dalam kondisi pengeringan yang sama, tepung pisang berbagai perlakuan memiliki kadar air yang berbeda-beda sehingga menghasilkan rendemen produk yang berbeda pula mengikuti nilai kadar airnya. Seperti terlihat pada Tabel 1, kadar air tepung pisang matang tanpa perlakuan tertinggi diikuti dengan perlakuan penambahan dekstrin dan perlakuan penambahan albumen telur (putih telur). Pada tepung pisang dengan penambahan albumen telur (putih telur), dikeringkan setelah dicampur dengan albumen telur (putih telur) yang dibuihkan. Pengeringan dengan pembuihan

menghasilkan pengeringan yang lebih cepat dibandingkan dengan pengeringan tanpa buih, sehingga dalam waktu pengeringan yang sama, menghasilkan kadar air yang rendah akibatnya menghasilkan rendemen yang rendah. Dalam penelitian Suntharalingam and Ravindran (1993) hasil rendemen tepung pisang jenis *cooking banana* yaitu 25.5% sampai 31.3%. Namun pada penelitian ini tepung pisang yang dihasilkan memiliki rendemen yang lebih rendah dari kisaran tersebut.

Tabel 2. berikut menunjukkan rangkuman nilai rata-rata dan standar deviasi sifat fisik tepung pisang matang berbagai perlakuan.

Tabel 2. Nilai rata-rata dan standar deviasi sifat fisik tepung pisang matang berbagai perlakuan

Parameter	Perlakuan		
	Tanpa perlakuan	Penambahan albumen telur (putih telur)	Penambahan dekstrin
pH	4,68±0,06	4,97±0,09	4,65±0,03
TPT (°briks)	5,87±0,32	6,23±0,32	6,37±0,23
Derajat Putih	26,24±1,48	20,80±4,01	23,32±3,00
WHC:			
- Suhu 40°C	0,74±0,17	0,85±0,19	0,67±0,14
- Suhu 80°C	0,76±0,12	1,01±0,33	0,69±0,28

Tepung pisang dengan penambahan albumen telur (putih telur) memiliki nilai pH tertinggi (4,97), diikuti oleh pH tepung pisang tanpa perlakuan (4,65) dan pH tepung pisang dengan penambahan dekstrin (4,68). Tepung pisang dengan penambahan albumen telur (putih telur) memiliki nilai pH tertinggi akibat albumen telur (putih telur) yang ditambahkan memiliki pH basa yaitu 7,78 (Agustina *et al.*, 2014). Menurut Belitz and Gorsch (2009), pH albumen telur (putih telur) yang baru dikeluarkan atau telur segar kira-kira 7,6-7,9 dan meningkat sampai nilai maksimal 9,7 tergantung temperatur dan lama penyimpanan. Sementara pH tepung pisang tanpa perlakuan dan dengan penambahan dekstrin tidak jauh berbeda dan tergolong pH agak asam. Menurut Abbas *et al.*, (2009) pisang matang memiliki pH agak asam dengan kandungan asam yang rendah tetapi tinggi kandungan gula.

Total padatan terlarut (TPT) mengindikasikan kandungan padatan terlarut pada tepung pisang, tingginya TPT diasosiasikan dengan tingginya kandungan sukrosa pada *pulp* pisang (Abbas *et al.*, 2009; Bugaud *et al.*, 2006). TPT tertinggi dimiliki oleh tepung pisang dengan penambahan dekstrin (6,37%) diikuti dengan perlakuan penambahan albumen telur (putih telur) (6,23%), dan yang terendah adalah tepung pisang tanpa perlakuan (5,87%). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan putih telur dan dekstrin meningkatkan TPT tepung pisang. Dekstrin merupakan golongan karbohidrat yang mengalami pemutusan rantai panjang pati yang memiliki tingkat kelarutan yang tinggi. Dikarenakan dekstrin telah memiliki rantai yang pendek maka lebih mudah larut dan terukur sebagai padatan terlarut. Menurut Gonnissen *et al.*, (2008) penambahan dekstrin sebagai *filler* dapat mempercepat pengeringan dan meningkatkan total padatan. Sementara albumen telur (putih telur), menurut Winarno (2012) merupakan protein globuler yang larut dalam air dan terkoagulasi oleh panas sehingga saat terkena air mudah larut dan meningkatkan TPT tepung pisang. Selain itu, menurut Nakai dan Modler (1996) albumen telur (putih telur) mengandung 86,7 % air sehingga sisanya adalah total padatan.

Semakin tinggi nilai derajat putih artinya sampel semakin putih. Tepung pisang tanpa perlakuan memiliki derajat putih tertinggi (26,24%), diikuti tepung pisang dengan penambahan dekstrin (23,32%), dan tepung pisang dengan albumen telur (putih telur) (20,80%). Produk dikatakan memiliki derajat putih tinggi jika memiliki nilai mendekati standar yaitu 80%. Tepung pisang yang dihasilkan hanya memiliki nilai derajat putih pada kisaran 20%, hal ini diakibatkan oleh perubahan warna selama pengeringan dan adanya pencoklatan akibat aktifitas enzim polifenol oksidase pada *pulp* pisang. Menurut Vilas-Boas (2006) pisang termasuk golongan buah yang mengalami pencoklatan enzimatik jika terdapat bagian buah yang terluka. Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan dekstrin dan albumen telur (putih telur) tidak dapat memperbaiki warna tepung pisang matang yang dihasilkan karena tepung pisang tanpa perlakuan memiliki warna yang lebih putih. Pada pembuatan tepung pisang dengan penambahan albumen telur (putih telur) kemungkinan timbul reaksi *Maillard* yang mengakibatkan produk tepung albumen telur (putih telur) menjadi berwarna lebih gelap. Hal ini terjadi karena reaksi antara gugus aldehid dari karbohidrat dengan gugus amino dari protein selama proses pengeringan (Jing *et al.*, 2009). Ansori (2009) menambahkan bahwa pemanasan merusak warna dari komponen yang diyakini sebagai warna protein, dimana panas akan mendenaturasi secara sebagian atau keseluruhan protein yang ditandai perubahan warna protein menjadi gelap.

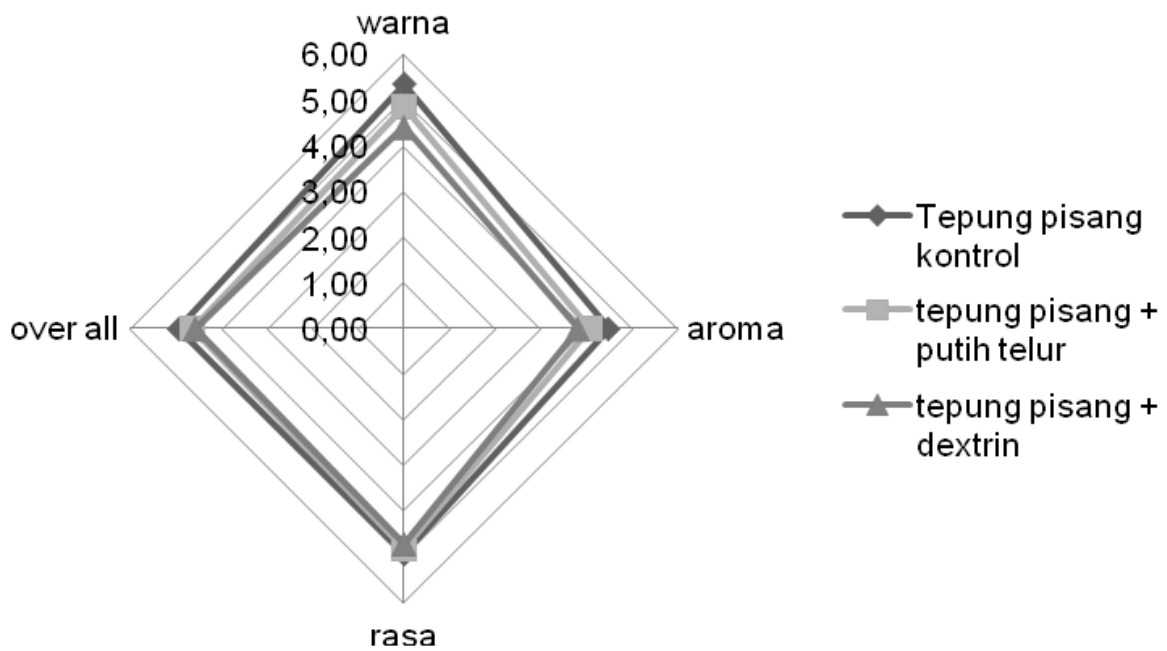
Water holding capacity (WHC) tepung pisang dengan penambahan albumen telur (putih telur) memiliki nilai tertinggi pada suhu 40°C dan 80°C dibandingkan WHC tepung pisang tanpa perlakuan (0,74 dan 0,76) dan tepung pisang dengan penambahan dekstrin (0,67 dan 0,69 (Tabel 2). Hal ini diduga akibat sifat hidrofilik protein yaitu kemampuan protein untuk mengikat air. Penyerapan air oleh protein berkaitan dengan adanya gugus-gugus polar rantai samping seperti karbonil, hidroksil, amino, karboksil, dan sulfhidril yang menyebabkan protein bersifat hidrofilik dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air. Perbedaan

jumlah dan tipe gugus-gugus polar tersebut diduga dapat menyebabkan perbedaan kemampuan protein dalam menyerap air. Pada Tabel 2 juga terlihat bahwa semakin tinggi suhu, WHC semakin tinggi. Tepung pisang dengan penambahan albumen telur (putih telur) pada suhu 80°C memiliki WHC yang meningkat. Hal ini dapat disebabkan oleh terjadinya gelasi protein dimana rantai-rantai protein yang berikatan silang (membentuk *cross-link*) melalui ikatan-ikatan kimia baik kovalen maupun non kovalen selanjutnya membentuk “*network*” yang mampu memerangkap air dan juga senyawa senyawa dengan bobot molekul rendah. Sedangkan pada tepung pisang dengan penambahan dekstrin, meningkatnya WHC pada suhu 80°C dapat terjadi akibat peristiwa gelatinisasi pati. Menurut Palupi (2012) tepung pisang akan

mengalami gelatinisasi pada suhu 72- 81°C. Suhu gelatinisasi adalah suhu pecahnya granula pati karena pembengkakan granula setelah melewati titik maksimum. Pada saat suhu gelatinisasi tercapai, tepung pisang mulai menyerap air dan terhidrasi pada kisaran suhu tersebut (Palupi, 2012). Oleh karena itu, WHC tepung pisang pada suhu 80°C lebih tinggi dibandingkan WHC pada suhu 40°C.

Sifat Organoleptik

Sifat organoleptik yang diamati adalah tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan (*over all*). Rata-rata hasil tingkat kesukaan tepung pisang tiga perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Spider web nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tepung pisang matang

Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan (*over all*) pada tepung pisang kontrol secara umum lebih tinggi dibandingkan tepung pisang yang dibuat dengan penambahan albumen telur (putih telur) ataupun dekstrin (Gambar 3). Nilai kesukaan panelis terhadap warna tepung pisang kontrol sebesar 5,33 lebih tinggi dibandingkan kesukaan warna pada

tepung pisang dengan penambahan albumen telur (putih telur) dan dekstrin sebesar 4,83 dan 4,40. Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai tepung pisang yang lebih putih. Berdasarkan hasil uji derajat putih tepung pisang kontrol memiliki derajat putih tertinggi yaitu 26,24%.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma tepung pisang tertinggi juga dimiliki oleh tepung pisang tanpa perlakuan

yaitu 4,47 diikuti tepung pisang dengan penambahan albumen telur (putih telur) (4,07) dan tepung pisang dengan penambahan dekstrin (3,80). Hal ini menunjukkan bahwa tepung pisang tanpa perlakuan memiliki aroma pisang yang lebih kuat. Penambahan albumen telur (putih telur) dan dekstrin diduga menurunkan aroma pisang matang, sehingga kurang disukai oleh panelis. Menurut Facundo *et al.*, (2013) aroma dan flavor merupakan faktor utama buah pisang banyak dikonsumsi. Secara kimia, aroma dan flavor pada pisang disebabkan oleh adanya komponen volatil yang diterima *receptor alfactory*. Lebih dari 150 komponen volatil terdapat dalam buah pisang, terutama golongan isoamil dan isobutil ester bersama-sama 2-penanone (Jordan *et al.*, 2001).

Pada parameter rasa, tepung pisang tanpa perlakuan memiliki rasa yang lebih disukai (4,90) dibandingkan dengan tepung pisang dengan penambahan albumen telur (putih telur) dan dekstrin (4,80 dan 4,70). Hal ini diduga bahwa penambahan albumen telur (putih telur) dan dekstrin menurunkan tingkat kesukaan panelis akibat menyamarkan rasa manis dari tepung pisang yang dihasilkan. Semakin matang pisang, rasa manis semakin meningkat dikarenakan kandungan sukrosa yang tinggi. Selama proses pematangan buah pisang, pati diubah menjadi gula melalui proses enzimatis dimana terjadi penurunan kandungan pati dari 20-30% menjadi 1-2% (Mohapatra, 2010) diikuti dengan meningkatnya jumlah kandungan gula terutama sukrosa hingga lebih dari 10% berat buah segar (Zhang *et al.*, 2005).

Begitu pula dengan tingkat kesukaan pada parameter keseluruhan, terlihat bahwa tepung pisang tanpa perlakuan memiliki nilai rata-rata penerimaan tertinggi yaitu 4,93 lebih tinggi dibandingkan dua perlakuan lainnya yaitu 4,63 dan 4,57. Hal ini menunjukkan bahwa tepung pisang tanpa perlakuan lebih disukai dibandingkan tepung pisang yang dibuat dengan penambahan albumen telur (putih telur) maupun dekstrin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada tim penelitian "Pengembangan Produk Pangan Berbasis *Ripe Banana Flour* Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Masyarakat" dan Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna- LIPI yang telah mendanai kegiatan penelitian ini.

KESIMPULAN

Penambahan buih albumen telur (putih telur) meningkatkan kadar protein (10,40%) dan kadar abu (2,97%) tepung pisang matang, serta meningkatkan nilai pH (4,97), dan WHC pada Suhu 40°C (0,85) dan WHC pada suhu 80°C (1,81). Penambahan dekstrin meningkatkan kandungan karbohidrat (87,07%) dan TPT (6,37 ° briks). Tepung pisang matang tanpa perlakuan menghasilkan tepung pisang dengan kadar air dan kadar lemak tertinggi yaitu 9,08% dan 0,34%, serta rendemen tertinggi derajat putih dan skor penerimaan sensori tertinggi yaitu 18,42%, 26, 24%, dan 4,93. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa penambahan dekstrin dan buih albumen telur (putih telur) tidak meningkatkan fisik seperti rendemen, derajat putih, tetapi meningkatkan nilai pH, TPT, dan WHC serta penerimaan sensori tepung pisang matang. Penambahan dekstrin dan buih albumen telur (putih telur) meningkatkan nilai gizi dari segi kandungan protein, abu, dan lemak tepung pisang matang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, F.M.A., Saifullah, R., dan Azhar, M.E. 2011. Differentiation of ripe banana flour using mineral composition and logistic regression model. *International Food Research Journal* 16: 83-87.
- Agustina, N., Imam, T., dan Djalal, R. 2014. Evaluasi sifat albumen telur (putih telur) ayam pasteurisasi ditinjau dari pH, kadar air, sifat emulsi dan daya kembang Angel Cake. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 23 (2): 6 – 13

- Ansori, M. 2009. Menentukan titik optimal koagulasi santan dengan pendekatan filtrasi. *Jurnal Kompetensi Teknik 1* (1) : 9-14.
- Anyasi, T. A., Afam, I.O.J, dan Godwin, R.A.M. 2015. Effect of organic acid pretreatment on some physical, functional and antioxidant properties of flour obtained from three unripe banana cultivars. *Jurnal of Food Chemistry* 172: 515–522
- Bugaud, C., Chillet, M., Beaute', M.P., dan Ce'cile, s. 2006. Physicochemical analysis of mountain bananas from the French West Indies. *Journal of Scientia Horticulturae* 108 : 167-172.
- Balasubramanian, S., Paridhi, G., Bosco, J.D., dan Kadam, D.M. 2012. Optimization of process conditions for the development of tomato foam by box-behnken design. *Journal of Food and Nutrition Sciences* 3 : 925-930.
- Belitz, H. D., Grosch, W., dan Schieberle, P. 2009. Food chemistry (4th ed.). Berlin: Springer-Verlag (Chapter 5).
- Daramola, B., dan Osanyinlusi, S. A. 2006. Production, Characterization, and application of banana (*Musa spp*) flour in whole maize. *African Journal of Biotechnology*. 5 (10) : 992-995
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhatara Karya Aksara. Jakarta
- Egbebi, A.O. dan Bademosi, T.A. 2011. Chemical compositions of ripe and unripe banana and plaintain. *International Journal of Tropical Medicine and Public Health* 1 : 1-5.
- Facundo, H.V. de .V., Deborah, S.G., Beatriz, R.C., dan Franco, M.L. 2013. Isolation of volatiles compounds in banana by HS-SPME: Optimization for the Whole Fruit and Pulp. *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics* 3 (2) : 110-115.
- Gonnissen, Y., Remon, J.P. dan Vervaet, C. 2008. Effect of maltodextrin and super disintegrant in directly compressible powder mixtures prepared via co-spray drying. *European Journal of Pharmatice and Biopharmaceutics*. 68 (13):277-282
- Juarez, G.E., Agama-Acevedo, E., Sayago-Ayerdi, S.G., Rodriguez-Ambriz, S.L. and Bello-Perez, L.A. 2006. Composition, digestibility and application in breadmaking of banana flour. *Plant Foods for Human Nutrition* 61: 131-137
- Jing, H., Yap, M., Wong, P.Y.Y., dan Kits, D.D. 2009. Comparison of physicochemical and antioxidant properties of egg-white proteins and fructose and inulin Maillard reaction products. *Food Bioprocess Techology Journal*, 11: 269-279.
- Jordan, M.J., Kawaljid, T., Philip, E. S., dan Kevin, L. G. 2001. Aromatic profile of aqueous banana essence and banana fruit by gas chromatography - mass spectrometry (GC-MS) and gas chromatography-olfactometry (GC-O). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49: 4813-4817
- Mohapatra, D., Sabuasachi, M., dan Namrata, S. 2010. Banana and its by-product : overview. *Journal of Scientific and Industrial Research* 69 : 323-329.
- Nakai, S., dan Modler, H.W. 1996. Food Proteins Properties and Characterization. Willey, VC. USA.
- Palupi HT. 2012. Pengaruh jenis pisang dan bahan perendam terhadap karakteristik tepung pisang (*Musa Spp*). *Jurnal Teknologi Pangan* 4 (1): 104-120.
- Raghavan, G.S.V. dan Orsat, V. 2007. Recent advances in drying of biomaterials for superior quality bioproducts. *Journal of Chemical Engineering* 2: 20–29

- Rajkumar, P., Kailappan, R., Vishwanathan, R., dan Raghavan, G. S. V. 2007. Drying characteristics of foamed alphonso mango pulp in a continuous type foam mat drier. *Journal of Food Engineering* 79 (4): 1452- 1459.
- Regiane, V. De. B.F., Fabiana, Q., Diego, A.B, Vitangela, V.R., Carla, F. De. L., Vivian, R. De. S. 2013. Foam mat drying of tomato pulp. *Bioscience Journal Uberlândia* 29 (4):816-825
- Rodríguez-Ambriz, S.L., Islas-Hernández, J.J., Agama-Acevedo, E., Tovar, J. and Bello-Pérez, L.A. 2008. Characterization of a fiber-rich powder prepared by liquefaction of unripe banana flour. *Food Chemistry Journal* 107: 1515–1521
- Sharada, S. 2013. Studies on effect of various operating parameters & foaming agents- Drying of fruits and vegetables. *International Journal of Modern Engineering Research* 3 : 1512-1519.
- Suntharalingam, S., dan Ravindran, G. 1993. Physical and biochemical properties of green banana flour. *Journal Plant Foods for Human Nutrition* 43: 19-27.
- Vatanasuchart, N., Boonma, N., dan Karuna, W. 2012. Resistant starch content, in vitro starch digestibility and physico-chemical properties of flour and starch from Thai bananas. *Maejo International Journal Science and Technology* 6 (2): 259-271.
- Vilas-Boas, da. K., dan Adel, A.K. 2006. Effect of atmospheric modification, I-MCP and chemicals on quality of fresh cut banana. *Journal Of Post Harvest Biology And Technology* 39: 155- 162.
- Warsiki, E., Hambali E., Suharmani, dan Nasution, M.Z. 1995. Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan pengisi terhadap rancangan produksi tepung instan sari buah nanas. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 5 (3):172-178.
- Winarno, F.G. 2012. Kimia Pangan. PT. Gramedia Putaka Utama, Jakarta
- Zhang, P., Whistler, R.L., BeMiller, J.N., dan Hamaker, B.R. 2005. Banana starch: production, physical properties and digestibility – a review. *Journal of Carbohydrate Abbas Polymers* 59: 443-458.