

## MODIFIKASI TEPUNG LABU KUNING (*Cucurbita Flour*) DENGAN HIDROLISIS SECARA ENZIMATIS

[*Modified Yellow Pumpkin Flour (Cucurbita Flour) with Enzymatic Hydrolysis*]

Yeni Sulastri<sup>1)\*</sup>, Syirril Ihromi<sup>2)</sup> dan Nurhayati<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

<sup>2)</sup> Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram

\*Email: yeniness@yahoo.com

Diterima 15 Desember 2015/ Disetujui 20 April 2016

### ABSTRACT

*Yellow pumpkin (Cucurbita moschata) could potentially be used as a source of modified flour material to reduce the consumption of wheat. One method of modified flour that can be done is the enzymatic hydrolysis process using  $\alpha$ -amylase enzyme. This research used  $\alpha$ -amylase enzyme of small green pea sprout. Objective of this research is to obtain the best condition incubation period and addition small green pea sprout. The experimental design of the research employed completely randomized design with two factors, incubation period with 3 levels of treatment (24, 48, and 72 hours) and addition small green pea sprout (10%, 20%, and 30% (b/b dry flour)). The incubation period was significantly affected at level significance 95% to solubility and swelling power but not significantly affected to water absorbing capacity (WAC), oil absorbing capacity (OAC), and  $\beta$ -caroten content. Addition small green pea sprout was significantly affected at level significance 95% to solubility and swelling power but not significantly affected to water absorbing capacity (WAC) and oil absorbing capacity (OAC). In addition, the study confirmed that the incubation period of 48 hours and small green pea sprout of 30% b/b dry flour were the best condition possible. The results at this condition solubility of 61.45%, swelling power of 31.86%, WAC of 3.04 (g), OAC of 2.62 (g/g), and  $\beta$ -caroten content of 3.08 mg/100 g.*

**Keywords:** *incubation period, modified yellow pumpkin flour, small green pea sprout*

### ABSTRAK

Labu kuning merupakan salah satu sumber pangan dan sumber pati potensial yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku tepung termodifikasi untuk mengurangi konsumsi terigu. Salah satu metode modifikasi tepung yang dapat dilakukan adalah proses hidrolisis secara enzimatis dengan menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kondisi terbaik lama inkubasi dan penambahan kecambah kacang hijau melalui proses hidrolisis secara enzimatis. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu lama inkubasi dengan 3 taraf perlakuan yaitu 24, 48, dan 72 jam dan penambahan kecambah kacang hijau 10, 20, dan 30% dari bobot tepung labu kuning yang akan dimodifikasi. Hasil penelitian menunjukkan lama inkubasi berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95% terhadap kelarutan, *swelling power*, dan daya serap minyak namun tidak berpengaruh nyata terhadap daya serap air tepung labu kuning termodifikasi. Penambahan kecambah kacang hijau berpengaruh nyata terhadap kelarutan dan *swelling power* namun tidak berpengaruh nyata terhadap daya serap air dan daya serap minyak. Kondisi terbaik proses modifikasi pati labu kuning secara enzimatis adalah pada lama inkubasi 48 jam dan penambahan kecambah kacang hijau 30%. Pada kondisi ini dihasilkan kelarutan 61,45%, *swelling power* 31,86%, daya serap air 3,04 (g/g), daya serap minyak 2,62 (g/g), dan  $\beta$ -karoten 3,08 mg/100 g.

**Kata kunci:** *lama inkubasi, modifikasi tepung labu kuning, kecambah kacang hijau*

### PENDAHULUAN

Labu kuning merupakan sumber pangan potensial Indonesia yang dapat menjadi salah satu alternatif bahan baku tepung termodifikasi untuk mengurangi konsumsi terigu. Ketergantungan Indonesia pada produk terigu sangat besar, padahal hampir seluruh produksi terigu berasal dari gandum yang diimpor. Indonesia kini menjadi negara pengimpor gandum terbesar kelima dengan total impor 4,5 juta ton/tahun dan angka ini

terus meningkat dengan laju 2,6%/tahun. Pada tahun 2020 impor gandum diperkirakan akan mencapai 8,5 juta ton/tahun tentu saja memerlukan devisa yang tidak sedikit (Adnyana *et al.*, 2006).

Dalam bidang pangan, labu kuning selama ini dikembangkan sebagai bahan alternatif pangan yang lebih dulu diolah menjadi bentuk tepung. Substitusi tepung labu kuning menyebabkan berkurangnya kekenyalan mie basah yang dihasilkan karena berkurangnya jumlah gluten dari tepung

terigu. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan semakin banyak tepung labu kuning yang digunakan maka kekenyalan akan semakin berkurang (Rahmi *et al.*, 2011).

Meskipun telah dapat dikembangkan menjadi tepung, beberapa kelemahan dari sifat fungsional tepung labu kuning masih ditemukan yang mengakibatkan masih rendahnya mutu dari tepung yang dihasilkan. Karena itu, upaya perbaikan kualitas tepung labu kuning penting untuk dilakukan, salah satunya adalah dengan memodifikasi sifat-sifat fungsional dengan cara hidrolisis. Perbaikan kualitas tepung labu kuning penting untuk dilakukan agar penggunaannya sebagai bahan baku dalam pengolahan pangan menjadi lebih luas.

Modifikasi tepung secara hidrolisis dapat dilakukan dengan penambahan asam atau enzim. Metode hidrolisis menggunakan asam memiliki kelemahan diantaranya tidak ramah lingkungan, karena residu yang dihasilkan dari proses hidrolisis asam akan mencemari lingkungan. Hidrolisis asam juga bersifat toksik apabila terhirup dalam waktu yang lama sehingga terakumulasi dalam tubuh dan menyebabkan berbagai penyakit.

Pada penelitian ini, dipilih metode modifikasi pati secara hidrolisis menggunakan enzim, karena memiliki keunggulan dibandingkan dengan hidrolisis menggunakan asam. Proses hidrolisis pati secara enzimatis lebih ekonomis, dapat dilakukan pada suhu rendah dan mudah dalam pengontrolan proses hidrolisisnya (Sadeghi, *et al.*, 2008). Enzim yang dapat digunakan adalah  $\alpha$ -amilase dimana enzim ini terdapat pada tanaman, mamalia dan mikroba. Kacang hijau dalam bentuk kecambah mengandung enzim  $\alpha$ -amilase. Pada umumnya perkecambahan toge berlangsung selama lima hari, aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase dapat ditentukan dengan mengukur hasil degradasi pati yang biasanya diukur dengan penurunan kadar pati yang larut atau dari kadar maltosa yang dihasilkan. Enzim  $\alpha$ -amilase dapat memecah pati secara acak dari tengah atau dari bagian dalam molekul, oleh karena itu disebut endoamilase (Winarno, 1983).

Penggunaan kecambah kacang hijau telah banyak dilakukan untuk memodifikasi pati dari berbagai sumber pangan namun belum memanfaatkan labu kuning sebagai sumber pati. Suarni *et al.* (2006) berhasil melakukan modifikasi pati jagung menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase dari kecambah kacang hijau, tanpa memisahkan enzim

amilase dari kecambah (tidak dilakukan ekstraksi enzim  $\alpha$ -amilase). Potensi kecambah kacang hijau sebagai sumber enzim  $\alpha$ -amilase juga dilaporkan oleh Suarni dan Patong (2007). Hal yang sama juga dilakukan oleh Jamilatun *et al.* (2004) yang menggunakan kecambah jagung dalam hidrolisis pati biji nangka untuk produksi glukosa.

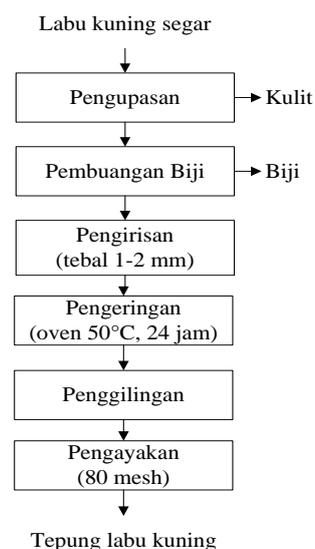
Pada penelitian ini tepung labu kuning dimodifikasi dengan pertimbangan proses pembuatan tepung labu kuning lebih mudah dibandingkan pati. Selain itu, kandungan nutrisi labu kuning dalam bentuk tepung masih tinggi terutama masih kaya akan pro vitamin A atau  $\beta$ -karoten. Modifikasi tepung labu kuning memanfaatkan  $\alpha$ -amilase kecambah kacang hijau sehingga dihasilkan tepung labu kuning termodifikasi.

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) mengetahui sifat fisikokimia tepung labu kuning sebelum dan sesudah modifikasi meliputi *swelling power*, kelarutan, daya serap air, daya serap minyak, dan kadar  $\beta$ -karoten; (2) mengetahui kondisi terbaik lama inkubasi dan konsentrasi enzim  $\alpha$ -amilase kecambah kacang hijau pada proses modifikasi tepung labu kuning dengan hidrolisis secara enzimatis.

## METODE PENELITIAN

### Proses Pembuatan Tepung Labu Kuning

Tepung ialah bentuk hasil pengolahan bahan dengan cara penggilingan atau penepungan. Proses pembuatan tepung labu kuning dilakukan dengan cara kering (Gambar 1).



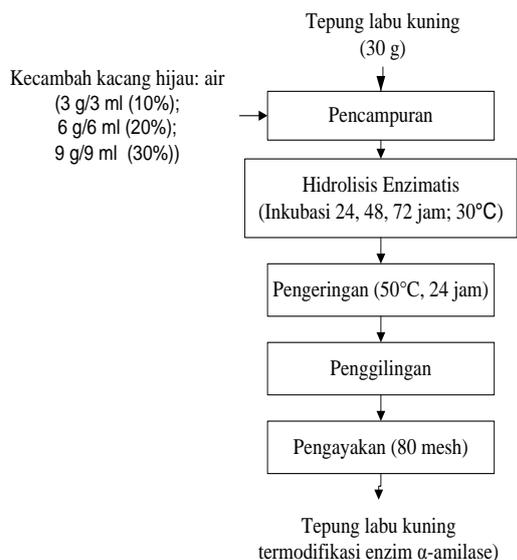
Gambar 1. Proses Pembuatan Tepung Labu Kuning (Modifikasi Richana dan Sunarti, 2004).

## Proses Pembuatan Kecambah Kacang Hijau

Proses pembuatan kecambah kacang hijau mengacu pada penelitian Suarni *et al.*, (2007) untuk modifikasi tepung jagung yaitu biji kacang hijau disortasi hingga diperoleh biji bersih dan utuh, dicuci, direndam dengan aquades selama 30 menit, ditiriskan, kemudian diperam dalam wadah berpori sampai terjadi perkecambahan. Waktu perkecambahan 3 hari. Kecambah dibersihkan dengan melepas kulit luarnya, bagian ditimbang kemudian dihancurkan dengan blender.

## Proses Modifikasi Pati Labu Kuning dengan Hidrolisis Enzimatis

Tepung labu kuning sebanyak 30 g ditambah kecambah kacang hijau. Penambahan kecambah yaitu 10, 20, dan 30% terhadap bobot kering tepung labu kuning yang akan dimodifikasi. Campuran kemudian diinkubasi selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam pada suhu 30°C. Setelah diinkubasi, dilakukan pengeringan dengan oven selanjutnya ditepungkan, dan diayak dengan saringan 80 mesh (Gambar 2).



Gambar 2. Diagram alir proses pembuatan tepung labu kuning termodifikasi  $\alpha$ -amilase kecambah kacang hijau (modifikasi Suarni *et al.*, 2007)

## Peubah yang diamati

Peubah yang diamati meliputi *swelling power* dan kelarutan (Metode Perez *et al.*, 1999), daya serap minyak dan daya serap air (Sathe and Salunkhe, 1981) dan kadar  $\beta$ -karoten (AOAC, 1999 yang dimodifikasi).

Analisa tersebut dilakukan terhadap tepung labu kuning sebelum dan setelah dimodifikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pembuatan Tepung Labu Kuning

Labu kuning yang digunakan sebagai bahan baku adalah labu yang setengah tua dan siap dikonsumsi. Labu kuning setengah tua ditandai oleh warna kulit labu kuning yang didominasi warna hijau dengan bercak-bercak kuning. Pemilihan labu kuning setengah tua dimaksudkan untuk menghasilkan tepung yang lebih banyak karena apabila menggunakan labu kuning yang terlalu tua maka tepung yang dihasilkan sedikit. Labu kuning setengah tua ini baik untuk dijadikan tepung karena memiliki kandungan pati yang lebih banyak.

Menurut Yuliani, *et al.* (2005) bahwa kadar pati labu kuning cenderung mengalami penurunan selama pematangan, dengan nilai berkisar antara 1,08 – 2,18%. Winarno (1997) menyatakan penurunan kadar pati selama pematangan disebabkan oleh aktivitas enzim yaitu  $\alpha$ -amilase,  $\beta$ -amilase dan fosforilase yang bekerja menghidrolisis pati menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti glukosa dan maltosa.

### Pengaruh Faktor Penambahan Kecambah Kacang Hijau dan Lama Inkubasi

#### *Swelling Power*

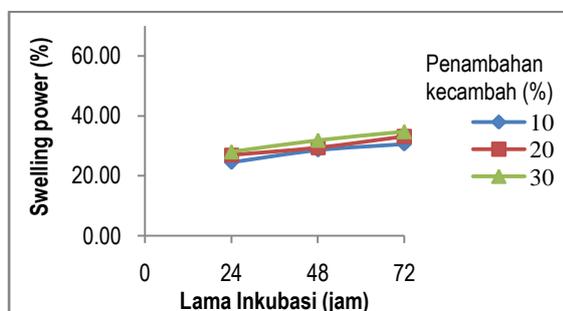
*Swelling power* merupakan kenaikan volume dan berat maksimum pati selama mengalami pengembangan di dalam air. *Swelling power* menunjukkan kemampuan pati untuk mengembang dalam air. *Swelling power* yang tinggi berarti semakin tinggi pula kemampuan pati mengembang dalam air. Nilai *swelling power* perlu diketahui untuk memperkirakan ukuran atau volume wadah yang digunakan dalam proses produksi sehingga jika pati mengalami *swelling*, wadah yang digunakan masih bisa menampung pati tersebut (Suriani, 2008).

Hasil pengukuran *swelling power* tepung labu kuning termodifikasi menunjukkan kisaran antara 24,00% sampai dengan 35,85%. Pengukuran *swelling power* juga dilakukan terhadap tepung labu kuning sebelum dimodifikasi sebagai kontrol sekaligus pembandingan. Nilai *swelling power* tepung labu kuning sebelum modifikasi adalah 21,61%.

Hasil analisis ragam ( $\alpha=0,05$ ) *swelling power* tepung labu kuning termodifikasi akibat pengaruh lama inkubasi (24, 48, dan 72 jam)

dan penambahan kecambah kacang hijau yaitu 10, 20, dan 30% dari berat tepung kering menunjukkan adanya pengaruh lama inkubasi maupun penambahan kecambah kacang hijau terhadap *swelling power* tepung labu kuning termodifikasi. Namun, interaksi antar lama inkubasi dan penambahan kecambah kacang hijau tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji lanjut Duncan terhadap lama inkubasi menunjukkan bahwa lama inkubasi 24 jam memberikan pengaruh yang berbeda dengan lama inkubasi 48 jam dan 72 jam dan lama inkubasi 48 jam juga memberikan pengaruh yang berbeda dengan lama inkubasi 24 jam dan 72 jam.

Hasil uji lanjut Duncan terhadap penambahan kecambah kacang hijau menunjukkan bahwa penambahan kecambah kacang hijau 10% tidak berbeda dengan penambahan kecambah kacang hijau 20% namun berbeda dengan penambahan kecambah kacang hijau 30%. Penambahan kecambah kacang hijau 20% tidak berbeda dengan penambahan kecambah kacang hijau 10% maupun penambahan kecambah kacang hijau 30%. Hubungan antara lama inkubasi dan penambahan kecambah terhadap *swelling power* tepung labu kuning termodifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan antara lama inkubasi dan penambahan kecambah terhadap *swelling power* tepung labu kuning termodifikasi

Nilai *swelling power* tepung labu kuning termodifikasi tertinggi diperoleh pada interaksi variabel lama inkubasi 72 jam dan penambahan kecambah kacang hijau 30%. Hubungan antara lama inkubasi dan penambahan kecambah kacang hijau dengan *swelling power* tepung labu kuning termodifikasi berbanding lurus, semakin lama waktu inkubasi dan semakin banyak penambahan kecambah kacang hijau maka *swelling power* tepung labu kuning

termodifikasi juga semakin tinggi. *Swelling power* sangat dipengaruhi oleh keberadaan gugus amilosa sebagai salah satu komponen penyusun pati. Semakin lama waktu proses mengakibatkan semakin banyak amilosa yang tereduksi, sehingga penurunan jumlah amilosa tersebut menyebabkan kenaikan *swelling power* (Sasaki dan Matsuki, 1998).

### Kelarutan

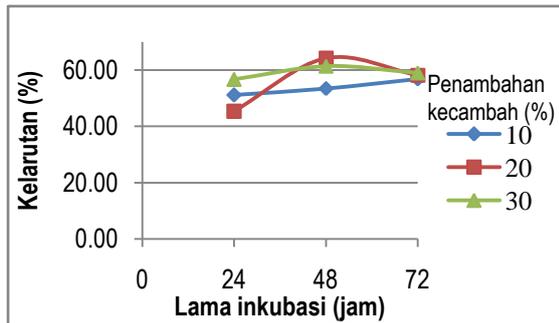
Keterkaitan antara *swelling power* dan kelarutan berhubungan dengan kemudahan molekul air untuk berinteraksi dengan molekul dalam granula pati dan menggantikan interaksi hidrogen antar molekul, sehingga granula akan lebih mudah menyerap air dan memiliki pengembangan tinggi. Muhamed *et al.* (2008) menyatakan bahwa pengembangan granula terjadi ketika granula dipanaskan bersama air dan ikatan hidrogen yang menstabilkan struktur heliks ganda dalam kristal terputus dan digantikan oleh ikatan hidrogen dengan air. Adanya pengembangan tersebut akan menekan granula dari dalam, sehingga granula akan pecah dan molekul pati terutama amilosa akan keluar. Kelarutan tepung labu kuning termodifikasi diukur pada suhu pemanasan 70°C.

Hasil pengukuran kelarutan tepung labu kuning termodifikasi menunjukkan kisaran antara 44,12% sampai dengan 64,40%. Pengukuran kelarutan juga dilakukan terhadap tepung labu kuning sebelum modifikasi sebagai kontrol sekaligus pembandingan. Nilai kelarutan tepung labu kuning alami adalah 42,83%.

Hasil analisis ragam ( $\alpha=0,05$ ) kelarutan tepung labu kuning termodifikasi akibat akibat pengaruh lama inkubasi (24, 48, dan 72 jam) dan penambahan kecambah kacang hijau yaitu 10, 20, dan 30% dari berat tepung kering menunjukkan adanya pengaruh lama inkubasi maupun penambahan kecambah kacang hijau terhadap kelarutan tepung labu kuning termodifikasi. Interaksi antar lama inkubasi dengan penambahan kecambah kacang hijau juga memberikan pengaruh yang nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

Hasil uji lanjut Duncan terhadap lama inkubasi menunjukkan bahwa lama inkubasi 24 jam memberikan pengaruh yang berbeda dengan lama inkubasi 48 dan 72 jam, lama inkubasi 48 jam memberikan pengaruh yang berbeda dengan lama inkubasi 24 jam namun tidak berbeda dengan lama inkubasi 72 jam. Hubungan antara lama inkubasi dan penambahan kecambah kacang hijau terhadap

kelarutan tepung labu kuning termodifikasi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan antara lama inkubasi dan penambahan kecambah kacang hijau terhadap kelarutan tepung labu kuning termodifikasi

Kelarutan pati menunjukkan banyaknya jumlah molekul pati yang terlarut pada suhu tertentu. Lama inkubasi dan penambahan kecambah kacang hijau berpengaruh terhadap kenaikan kelarutan. Kelarutan pati labu kuning termodifikasi yang tinggi juga menunjukkan kemudahannya untuk dicerna dalam sistem pencernaan tubuh manusia, dan keragaman pemanfaatannya sebagai bahan pangan. Richana, *et al.* (2005) menyebutkan bahwa hidrolisis pati menggunakan enzim menyebabkan ukuran molekul pati menurun drastis karena rantai pati terpotong-potong oleh enzim. Hal ini sejalan dengan pendapat Jane dan Chen (1992) bahwa hidrolisis pati dengan enzim menyebabkan ukuran molekul menurun sehingga kelarutan meningkat.

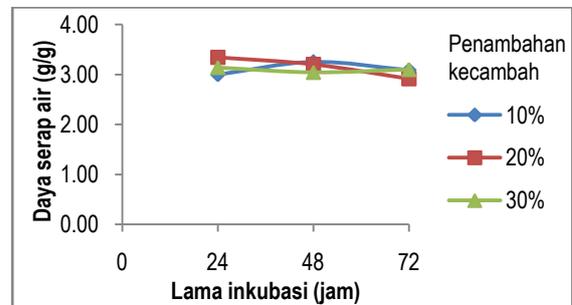
#### Daya Serap Air

Daya serap air tepung labu kuning termodifikasi perlu diketahui karena jumlah air yang ditambahkan pada pati mempengaruhi sifat dari sistem pati. Granula pati dapat menyerap air dan membengkak tetapi tidak dapat kembali seperti semula (Fennema, 1985).

Kulp (1973) menyatakan bahwa air yang terserap dalam molekul menyebabkan granula mengembang. Pada proses gelatinisasi terjadi pengrusakan ikatan hidrogen intramolekuler. Ikatan hidrogen mempunyai peranan untuk mempertahankan struktur integritas granula. Terdapatnya gugus hidroksil yang bebas akan menyerap air, sehingga terjadi pembengkakan granula pati. Dengan demikian semakin banyak jumlah gugus hidroksil dari molekul pati maka kemampuan menyerap air semakin tinggi.

Oleh karena itu absorpsi air sangat berpengaruh terhadap viskositas.

Hasil pengukuran daya serap air tepung labu kuning termodifikasi menunjukkan kisaran antara 2,90 g/g sampai dengan 3,39 g/g. Hasil analisis ragam ( $\alpha=0,05$ ) kelarutan tepung labu kuning termodifikasi akibat pengaruh lama inkubasi (24, 48, dan 72 jam) dan penambahan kecambah kacang hijau yaitu 10, 20, dan 30% dari berat tepung kering menunjukkan tidak adanya pengaruh lama inkubasi maupun penambahan kecambah kacang hijau terhadap daya serap air tepung labu kuning termodifikasi. Hubungan antara lama inkubasi dan penambahan kecambah kacang hijau terhadap daya serap air tepung labu kuning termodifikasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan antara lama inkubasi dan penambahan kecambah kacang hijau terhadap daya serap air tepung labu kuning termodifikasi

Pengukuran daya serap air juga dilakukan terhadap tepung labu kuning sebelum modifikasi sebagai kontrol sekaligus pembanding. Nilai kelarutan tepung labu kuning alami adalah 1,99 g/g. Kemampuan penyerapan air dari tepung labu kuning termodifikasi lebih tinggi dibandingkan dengan tepung labu kuning alami (belum dimodifikasi). Tingginya daya serap air ini dihubungkan dengan kemampuan produk untuk mempertahankan tingkat kadar air terhadap kelembaban lingkungan dan peranan gugus hidrofilik pada susunan molekulnya (Afrianti, 2004).

#### Daya Serap Minyak

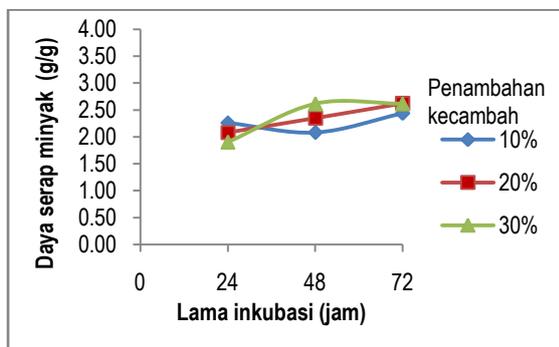
Daya serap minyak menunjukkan jumlah minyak yang dapat diserap oleh tepung baik sebelum maupun setelah dikenai perlakuan modifikasi secara enzimatik. Fennema (1985) menyebutkan bahwa campuran minyak dan pati akan

mempengaruhi sifat fisik pati karena minyak dan lemak dapat membentuk kompleks dengan amilosa yang menghambat pembengkakan granula sehingga pati sulit tergelatinisasi.

Hasil pengukuran daya serap minyak tepung labu kuning termodifikasi menunjukkan kisaran antara 1,64 g/g sampai dengan 2,71 g/g. Pengukuran daya serap minyak juga dilakukan terhadap tepung labu kuning sebelum modifikasi sebagai kontrol sekaligus pembandingan. Nilai daya serap minyak tepung labu kuning alami adalah 1,64 g/g.

Hasil analisis ragam ( $\alpha=0,05$ ) daya serap minyak tepung labu kuning termodifikasi akibat pengaruh lama inkubasi (24, 48, dan 72 jam) dan penambahan kecambah kacang hijau yaitu 10, 20, dan 30% dari berat tepung kering menunjukkan adanya pengaruh lama inkubasi namun penambahan kecambah kacang hijau tidak memberikan pengaruh nyata terhadap daya serap minyak tepung labu kuning termodifikasi.

Hasil uji lanjut Duncan terhadap lama inkubasi menunjukkan bahwa lama inkubasi 24 jam tidak memberikan pengaruh yang berbeda dengan lama inkubasi 48 namun memberikan pengaruh yang berbeda dengan lama inkubasi 72 jam. Lama inkubasi 48 jam tidak memberikan pengaruh yang berbeda dengan lama inkubasi 24 maupun 72 jam. Lama inkubasi 72 jam tidak memberikan pengaruh yang berbeda dengan lama inkubasi 48 namun memberikan pengaruh yang berbeda dengan lama inkubasi 24 jam. Hubungan antara lama inkubasi dan penambahan kecambah kacang hijau terhadap daya serap minyak tepung labu kuning termodifikasi dapat dilihat pada Gambar 6.

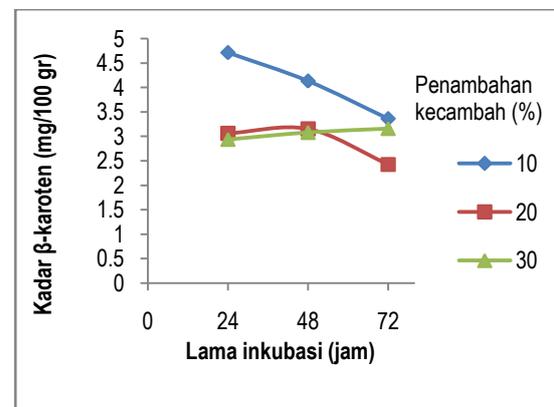


Gambar 6. Hubungan antara lama inkubasi dan penambahan kecambah kacang hijau terhadap daya serap minyak tepung labu kuning termodifikasi.

Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin lama inkubasi cenderung meningkatkan daya serap minyak tepung labu kuning termodifikasi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama inkubasi maka tepung termodifikasi yang terbentuk semakin meningkat. Adanya kemampuan menyerap minyak pada tepung menunjukkan tepung mempunyai bagian yang bersifat lipofilik. Daya serap minyak dipengaruhi oleh adanya protein pada permukaan granula pati. Protein ini dapat membentuk kompleks dengan pati, di mana kompleks pati-protein ini dapat memberikan tempat bagi terikatnya minyak. Kandungan amilosa pati turut mempengaruhi daya serap minyak. Amilosa mempunyai kemampuan membentuk kompleks dengan minyak (lipid) dalam bentuk amilosa-lipid (Swinkels 1985).

### Kadar $\beta$ -karoten

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa kadar  $\beta$ -karoten tepung labu kuning termodifikasi enzim 2,43 sampai dengan 4,71 mg/100 gr. Semakin lama proses inkubasi menunjukkan kadar  $\beta$ -karoten yang semakin rendah (Gambar 7).



Gambar 7. Hubungan antara lama inkubasi dan penambahan kecambah kacang hijau terhadap kadar  $\beta$ -karoten tepung labu kuning termodifikasi

Kadar  $\beta$ -karoten tertinggi diperoleh pada perlakuan lama inkubasi 24 jam dan penambahan kecambah kacang hijau 10% yaitu sebesar 4,71 mg/100 g dan kadar  $\beta$ -karoten terendah diperoleh pada lama inkubasi 72 jam dan penambahan kecambah kacang hijau 20% yaitu sebesar 2,43 mg/100g. Menurut Pongjanta, *et al.* (2006) kandungan  $\beta$ -karoten dalam tepung labu kuning 7,29 mg/100 g, dan menurut

Anggrahini, *et al.* (2006) sebesar 10,75 mg/100g.

Winarno (1997) menyatakan bahwa Provitamin A atau  $\beta$ -karoten pada umumnya cukup stabil selama pengolahan pangan, tetapi mempunyai sifat yang sangat mudah teroksidasi oleh udara dan akan rusak bila dipanaskan pada suhu tinggi bersama udara, sinar dan lemak yang sudah tengik.

### KESIMPULAN

Lama inkubasi berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95% terhadap kelarutan, *swelling power*, dan daya serap minyak namun tidak berpengaruh nyata terhadap daya serap air tepung labu kuning termodifikasi. Penambahan kecambah kacang hijau berpengaruh nyata terhadap kelarutan dan *swelling power* namun tidak berpengaruh nyata terhadap daya serap air dan daya serap minyak.

Kondisi terbaik proses modifikasi pati labu kuning secara enzimatis adalah pada lama inkubasi 48 jam dan penambahan kecambah kacang hijau 30%. Pada kondisi ini dihasilkan kelarutan 61,45%, *swelling power* 31,86%, daya serap air 3,04 (g/g), daya serap minyak 2,62 (g/g), dan  $\beta$ -karoten 3,08 mg/100 g.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah membantu dana penelitian melalui Hibah Penelitian Dosen Pemula tahun 2014.

### DAFTAR PUSTAKA

Adnyana MO, Subiksa M, Argosubekti N, Hakim L dan, Pabbage MS. 2006. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Gandum. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.

Anggrahini S, I Ratnawati, dan A Murdijati. 2006. Pengkayaan  $\beta$ -karoten mi ubi kayu dengan tepung labu kuning (*Cucurbita maxima dutchenes*). *Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 26(2): 81-82.

AOAC. 1999. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Virginia USA : AOAC Int.

Fennema OR. 1985. Food Chemistry. Marcel Dekker Inc, New York.

Jamilatun S, Sumiyati Y, Handayani RN. 2004. Pengambilan Glukosa dari Tepung Biji Nangka dengan Cara Hidrolisis Enzimatis Kecambah Jagung. Yogyakarta: Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses.

Jane J, YY Chen, LF Lee, AE McPherson, KS Wong, M Radosavljevics, and T Kasemsuwan. 1999. Effect of amylopectin brain chain length and amylose content on the gelatinization and pasting properties of starch. *Cereal Chem.* 76(5): 629 – 637.

Kulp K. 1975. Carbohydrase. Di dalam : Gerald R. (ed). *Enzyme in Food Processing*. Academic Press, New York.

Perez LAB, Acevedo EA, Hernandez LS dan Lopez OP. 1999. Isolation and partial characterization of banana starches. *J Agric Food Chem.* 47: 854 –857.

Pongjanta J, A Naulbunrang, S Kawngdang, T Manon, and T Thepjaikat. 2006. Utilization of pumpkin powder in bakery products. *Songklanakarin J Sci.Technol*, 28(1): 71-79.

Rahmi SL, Indriyani, Surhaini. 2011. Penggunaan buah labu kuning sebagai sumber antioksidan dan pewarna alami pada produk mie basah. *J Penelitian USU*, 13: 29-36.

Richana N, TC Sunarti. 2004. Karakterisasi sifat fisikokimia tepung umbi dan tepung pati dari umbi ganyong, suweg, ubi kelapa dan gembili. *J Pascapanen*, 1(1):29-37.

Sadeghi A, Shahidi F, Mortazavi SA and Mahalati N. 2008. Evaluation of different parameters effect on maltodextrin production by  $\alpha$ -amilase termamyl 2-x. *World Applied Sciences Journal*, 3(1): 34-39.

Sasaki T. dan Matsuki J. 1998. Effect of Wheat Starch on Structure on Swelling Power. *Cereal Chemistry*. Vol. 75: 525 – 529.

Sathe S.K. and Salunkhe DK. 1981. Isolat ion. Partial characterization and modification of the great northern bean (*Phaseolus vulgaris*) starch. *J Food Science*, 46(2): 617-621.

- Suarni dan Patong R. 2007. Potensi Kecambah Kacang Hijau Sebagai Sumber Enzim  $\alpha$ -Amilase. *Indo J Chem*, 7: 332-336.
- Suarni, Ubbe U, Upe A, dan Harlim T. 2006. Modifikasi Tepung Jagung dengan Enzim  $\alpha$ -Amilase dari Kecambah Kacang Hijau. Makassar: Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen,
- Winarno FG. 1983. *Enzim Pangan*. Ed. III. PT. Gramedia, Jakarta.
- Winarno FG. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yuliani S, Purwani EY, Setiyanto H, Usmiati S, dan Raharto P. 2005. Pengembangan Agroindustri Aneka Tepung dari Bahan Pangan Sumber Karbohidrat Lokal: Kegiatan Penelitian Labu Kuning (Laporan Akhir). Balai Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.