

MODIFIKASI TEPUNG JAGUNG DENGAN ENZIM (α -AMILASE) DARI KECAMBAH KACANG HIJAU

Suarni¹⁾, Umar Ubbe²⁾, Ambo Upe²⁾ dan Tjodi Harlim²⁾

¹⁾Balai Penelitian Tanaman Serealia

²⁾Universitas Hasanuddin Makassar

ABSTRAK

Untuk meningkatkan nilai tambah tepung jagung memerlukan sentuhan teknologi. Bioteknologi enzimatis dengan menggunakan enzim α -amilase dari kecambah kacang hijau diharapkan dapat memperbaiki nutrisi dan sifat fisikokimia tepung jagung. Penelitian modifikasi tepung jagung dengan enzim α -amilase kecambah kacang hijau telah dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan Balitsereal Maros dan Laboratorium BB Pascapanen Bogor mulai Januari hingga Juli 2005. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, faktor (1) varietas tepung jagung (Lokal, Maros Sintetik dan Srikandi Putih), faktor (2) persentase kecambah kacang hijau, 10, 20 dan 30%, tanpa kecambah terhadap tepung sebagai kontrol. Parameter yang diamati terhadap tepung sebelum dan sesudah enzimatis adalah kadar air, abu, lemak, protein, serat kasar, karbohidrat, tekstur tepung dan sifat fisikokimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perubahan sifat fisikokimia tepung jagung pada daya serap air (DSA), daya serap minyak (DSM) daya emulsi, dan tekstur tepung termodifikasi lebih halus. Kandungan protein tepung setelah enzimatis mengalami kenaikan pada penambahan kecambah 20%; protein varietas Lokal 7,24% menjadi 12,98%, Maros Sintetik 7,29% menjadi 12,12%, dan Srikandi Putih dari 8,49% menjadi 14,05%. Beberapa parameter seperti perubahan struktur kimia, bentuk dan ukuran granula pati, sifat amilograf dan vitamin E akan diamati pada penelitian lanjutan. Diharapkan tepung jagung termodifikasi tersebut bernilai tinggi dan dapat digunakan pada industri makanan.

Kata Kunci : modifikasi tepung jagung, enzimatis α -amilase, kecambah kacang hijau

ABSTRACT

To increase added value of maize flour, a technology innovation is needed. Enzymatic biotechnology using α -amylase enzyme extracted from small green pea bud is expected to improve the protein contents and physicochemical properties of maize flour. Research on improvement of maize flour quality with enzyme α -amylase had been done in Food and Chemical Laboratory of Balitsereal Maros and Balai Besar Litbang Pascapanen (ICAPRD) Laboratory, Bogor, from January to July 2005. Research used Factorial Random Complete Design, with factors tested as follow: (1) Maize flour variety (Local, Maros Sintetik, Srikandi Putih), (2) percentage of small green pea sprout 10, 20, and 30%; and without sprout as control. Result of the research showed that there was physicochemical property change of water absorbing capacity (WAC), oil absorbing capacity (OAC) and emulsion capacity. Protein contents of flour after enzymatic treatments was higher; protein content of Local variety from 7,24% to 12,98%, Maros Sintetik from 7,29 to 12,12%, and Srikandi Putih from 8,49% to 14,05%. Hopefully, modified maize flour would have higher value and could be used in food industries.

Keywords: modified maize flour, enzymatic, α -amylase, green pea sprout.

PENDAHULUAN

Kini dan ke depan, jagung telah dan akan menjadi komoditas agribisnis yang semakin penting. Permintaan produk jagung akan terus meningkat dan berkembang baik dalam jumlah, ragam dan kualitasnya. Pasar produk jagung yang terbuka baik di dalam negeri maupun luar negeri merupakan peluang bagi Indonesia yang mempunyai potensi

lahan yang cukup besar bagi peningkatan produksi jagung. Untuk merebut peluang dan menghadapi tantangan tersebut peranan inovasi teknologi produksi dan pengolahan jagung dalam bentuk bahan antara (*intermediate product*) akan semakin penting, sehingga perlu terus mendapat perhatian yang besar dalam pengembangan dan penerapannya (Subandi, 2004).

Jagung olahan dapat berbentuk bahan setengah jadi yaitu jagung sosoh, beras jagung dan tepung. Pemanfaatan jagung sebagai bahan pangan dalam bentuk tepung lebih menguntungkan karena, lebih fleksibel, mudah difortifikasi dengan nutrisi tambahan, mudah dibuat berbagai olahan makanan, tempat lebih efisien, daya tahan simpan lebih lama dan sesuai tuntutan kehidupan modern, dimana wanita pada umumnya bekerja diluar rumah (Damardjati *et al.*, 2000).

Beberapa varietas jagung putih untuk pangan mengandung nutrisi yang memadai seperti varietas lokal, MS2 dan Srikandi berprotein mutu tinggi (QPM) (Kasim *et al.* 2003).. Hanya pemanfaatan tepung jagung masih terbatas karena kualitas fisikokimianya dan amilograf masih rendah (Suarni *at al.* 2001; Houssou dan Ayemor, 2002).

Untuk meningkatkan pemanfaatan tepung jagung perlu sentuhan teknologi. Afdi (1989) telah melakukan modifikasi pati jagung dari berbagai varietas, dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan amilosa dan amilopektin sangat mempengaruhi pati yang dihasilkan. Hanya bahan dasar pati jagung terbatas pemakaiannya terutama hanya sebagai bahan perekat dan pengental dalam suatu olahan makanan. Selain itu kandungan nutrisinya sangat rendah. Jadi teknologi tersebut belum dianggap memberi nilai tambah yang memadai dalam hal nutrisi terhadap jagung.

Struktur kimia tepung dapat diperbaiki sifat fisik maupun fungsionalnya dengan cara memperpendek rantai amilosa maupun amilopektinnya dengan cara enzimatis menggunakan α -amilase. Enzim tersebut terdapat pada tanaman, mamalia dan mikroba. Kacang hijau dalam bentuk kecambah mengandung enzim α -amilase. Pada umumnya perkecambahan toge berlangsung selama lima hari, aktivitas enzim α -amilase dapat ditentukan dengan mengukur hasil degradasi pati yang biasanya diukur dengan penurunan kadar pati yang larut atau dari kadar maltosa yang dihasilkan. Enzim α -amilase dapat memecah pati secara acak dari tengah atau dari bagian dalam molekul, oleh karena itu disebut endoamilase (Winarno, 1983).

Sutarman (1998) menyatakan bahwa kuantitas dan kualitas dipengaruhi oleh varietas kacang hijau yang digunakan. Mutu toge dapat dilihat dari panjang hipokotil, warna dan rasa. Untuk dikonsumsi dalam bentuk segar, konsumen lebih memilih toge yang berwarna putih, hipokotil pendek dan rasa manis. Umur kecambah sangat berpengaruh pada panjang hipokotil toge. Toge hanya tahan disimpan selama 12 jam pada suhu ruang, setelah itu mulai layu ditandai dengan perubahan warna pada akar menjadi kecoklatan. Seperti halnya umur perkecambahan dari biji gandum berpengaruh terhadap aktivitas enzim α -amilase, dimana aktivitasnya terus bertambah sampai hari keempat perkecambahan. Selanjutnya mengalami penurunan pada hari kelima umur kecambah (Marie, 1993). Pada penelitian ini tepung jagung yang akan dimodifikasi dengan pertimbangan proses pembuatan tepung jagung lebih mudah dibanding pati. Kandungan nutrisi jagung dalam bentuk tepung masih tinggi, sedangkan pati jagung komposisi nutrisinya sangat rendah. Sedangkan sumber enzim α -amilase dari kecambah kacang hijau dengan pertimbangan agar teknologi yang dihasilkan ramah lingkungan termasuk lahan tempat tumbuh jagung. Apabila dilakukan tumpang sari antara tanaman jagung dan kacang hijau akan memberi dampak positif pada lahan.

Perbaiki mutu tepung jagung agar mendekati tekstur tepung gorengan dan bahan dasar makanan bayi sehingga modifikasi ini dapat memberi nilai tambah bahan pangan jagung. Tepung jagung termodifikasi yang dihasilkan diharapkan mempunyai nilai nutrisi yang memadai dengan sifat fisikokimia, fungsional, struktur kimia yang lebih

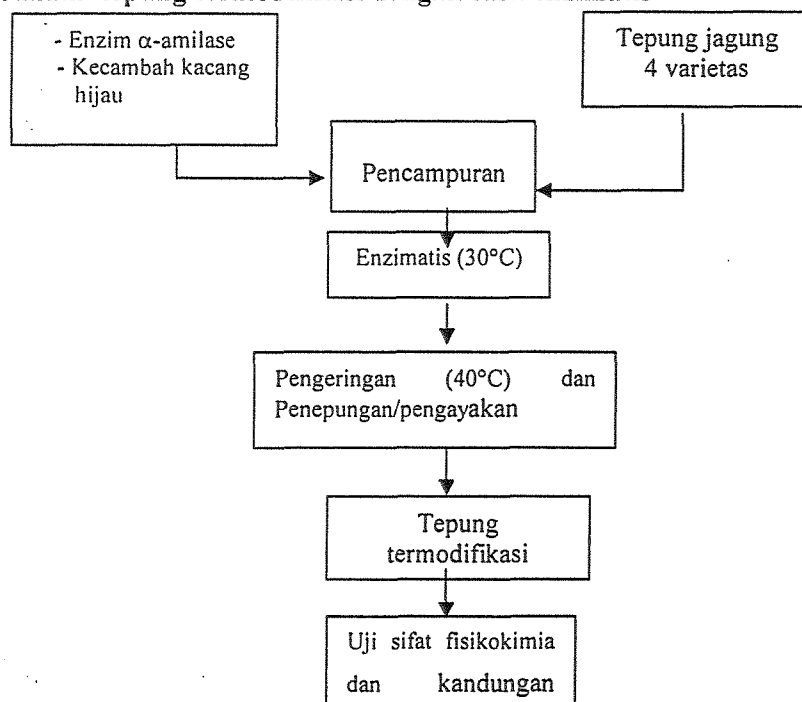
baik dari tepung jagung sebelum modifikasi. Sesuai uraian di atas penelitian ini masih penelitian pendahuluan untuk menghasilkan suatu teknologi dalam meningkatkan mutu tepung jagung sebagai bahan pangan yang ramah lingkungan

BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian adalah tepung jagung empat varietas, kacang hijau varietas Bakti, bahan kimia untuk analisis. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Kimia Balai Penelitian Tanaman Serealia Maros dan Laboratorium Bioproses Balai Besar Pascapanen Bogor dari Maret sampai Juli 2005.

Menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan faktor I (penambahan kecambah kacang hijau terdiri atas 10, 20, dan 30%), faktor II (varietas tepung jagung Maros Sintetik, Srikandi putih, Lokal pulut, Lokal non Pulut), masing-masing tiga ulangan. Parameter yang diamati terhadap tepung baik sebelum maupun sesudah enzimatis adalah: (1) kadar protein (mikro Kjeldahl), (2) daya serap air (DSA), daya serap minyak (DSM), sifat emulsi dan derajat putih.

Pembuatan tepung termodifikasi dengan cara enzimatis



Tepung jagung ditambah kecambah kacang hijau

- 125 g (tepung jagung) + kecambah 12,5g/12,5 ml aquades (10%)
- 125 g (tepung jagung) + kecambah 25g/25 ml aquades (20%)
- 125 g (tepung jagung) + kecambah 37,5 g/37,5 ml aquades (30%)

Diinkubasi selama 2 x 24 jam dengan suhu 30°C

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas enzim α -amilase kecambah kacang hijau varietas Bakti adalah 33,9607 $\mu\text{mol}/\text{menit}$. Penambahan kecambah kacang hijau sebagai sumber enzim α -amilase terhadap tepung jagung mengalami perubahan. Perubahan kandungan nutrisi sebelum dan sesudah dimodifikasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan kadar protein, lemak, serat kasar, abu dan karbohidrat tepung jagung sebelum dan sesudah modifikasi Maros, 2005

Perlakuan/ varietas	Air (%)	Abu (% bb)	Lemak (% bb)	Protein (% bb)	Serat kasar (% bb)
MS2					
Tanpa kecambah	9,05	1,05	2,05	7,29	1,31
Kecambah 10%	9,48	0,92	1,87	10,11	1,22
Kecambah 20%	10,02	0,81	1,56	12,12	1,09
Kecambah 30%	10,25	0,73	1,05	13,48	0,75
Srikandi					
Tanpa kecambah	9,14	1,12	2,38	7,89	1,29
Kecambah 10%	9,42	0,88	1,76	10,24	1,18
Kecambah 20%	10,06	0,72	1,45	14,05	0,99
Kecambah 30%	10,32	0,69	1,21	15,48	0,66
Lokal Pulut					
Tanpa kecambah	8,69	1,15	2,25	7,01	1,89
Kecambah 10%	9,09	1,02	1,94	10,08	1,56
Kecambah 20%	9,75	0,91	1,73	12,18	1,24
Kecambah 30%	10,08	0,79	1,45	12,85	1,12
Lokal non pulut					
Tanpa kecambah	8,95	1,08	2,17	7,24	1,46
Kecambah 10%	9,22	0,97	1,79	10,32	1,31
Kecambah 20%	9,98	0,85	1,51	12,98	1,12
Kecambah 30%	10,21	0,71	1,19	13,09	0,71

Tepung jagung termodifikasi mengalami kenaikan kadar air mengikuti persentase kecambah kacang hijau yang ditambahkan. Hal ini disebabkan kadar air tepung setelah penambahan kecambah sulit terlepas, walaupun dilakukan pengeringan dalam oven. Pada penambahan kecambah 30% terlihat kadar air tepung termodifikasi ke empat varietas drastis meningkat, hal ini tidak menguntungkan dalam hal mutu tepung. Tepung berkadar air tinggi mudah terserang jamur sehingga berbau apek dan rusak. Kadar air pada penambahan kecambah taraf 20% ke empat varietas sekitar 9,15 - 9,98%, artinya masih batas normal. Sehingga persentase penambahan kecambah 20% pada tepung jagung sudah cukup baik atas pertimbangan daya tahan simpan.

Proses enzimatik dengan penambahan kecambah kacang hijau terhadap tepung jagung mengakibatkan penurunan kadar abu ke empat varietas. Kadaan ini dapat disebabkan proses enzimatik. Tingginya kadar abu pada bahan menunjukkan kandungan mineral, tetapi pada penelitian ini kadar mineral belum dianalisis. Demikian juga kandungan lemak tepung termodifikasi mengalami penurunan, walaupun tidak mengikuti penambahan persentase kecambah kacang hijau. Hal ini dapat terjadi karena waktu

pengeringan ulang tepung setelah enzimatis menggunakan oven, sehingga kandungan lemak terurai. Rendahnya kadar lemak pada tepung sebenarnya memberi nilai tambah dalam hal penyimpanan. Tepung yang berkadar lemak tinggi, tidak tahan lama cepat bau tengik akibat lemak yang ada dalam bahan.

Proses enzimatis dengan α -amilase kecambah kacang hijau ternyata meningkatkan kadar protein tepung termodifikasi. Tabel 3 menunjukkan peningkatan kadar protein secara nyata. Misalnya varietas MS2, dari 7,29% naik menjadi 10,11% pada penambahan 10% kecambah, sedangkan pada penambahan 20% kecambah naik menjadi 12,12%, demikian juga pada penambahan 30% kecambah naik menjadi 13,48%. Hal ini disebabkan kecambah kacang hijau mengandung protein, walaupun tidak setinggi biji kacang hijaunya. Sedangkan Aguilar (2002) menambahkan larva *Tenebrio molitor* ke tepung jagung, sehingga tingkat penerimaan konsumen lebih disukai dan peningkatan sekitar 2% kandungan protein dan asam amino esensialnya.

Kadar serat tepung jagung yang dimodifikasi mengalami penurunan kadar seratnya. Hal ini disebabkan kadar serat ikut terurai akibat proses enzimatis. Perubahan karbohidrat hanya mengikuti perubahan kadar air, abu, lemak dan protein.

Perubahan sifat fisikokimia tepung termodifikasi termasuk DSA (daya serap air), DSM (daya serap minyak), sifat emulsi dan amilosa disajikan pada Tabel 2. Pada Tabel 2 menunjukkan DSA untuk semua varietas mengalami penurunan mengikuti persentase penambahan kecambah kacang hijau terhadap tepung jagung. Pada varietas MS2 berturut-turut dari 15,96% turun menjadi 15,42% pada penambahan kecambah 10%, dan pada penambahan 20% kecambah turun menjadi 14,84%, bahkan pada penambahan 30% kecambah turun menjadi 14,05%. Sesuai hasil penelitian sebelumnya tepung jagung yang diberi suplemen enzim amilase dapat menurunkan kapasitas ikat air dari pati bahan tersebut sehingga menghasilkan *gruel* yang lebih baik (Manna, 1995).

Tabel 2. Rataan sifat fisikokimia tepung jagung sebelum dan sesudah modifikasi. Maros, 2005

Varietas/ fisikokimia	DSA (%)	DSM (%)	Emulsi (%)	Derajat Putih (%)	Tekstur
MS2					
Tanpa kecambah	15,96	7,34	52,45	85,15	agak kasar
Kecambah 10%	15,42	7,12	51,23	81,23	agak halus
Kecambah 20%	14,84	5,18	49,05	78,44	halus
Kecambah 30%	14,05	5,02	45,91	74,72	halus
Srikandi					
Tanpa kecambah	15,12	7,65	55,62	83,13	agak kasar
Kecambah 10%	14,20	7,41	54,13	81,45	agak halus
Kecambah 20%	14,46	5,43	53,02	79,02	halus
Kecambah 30%	12,67	5,04	47,65	75,98	halus
Lokal Pulut					
Tanpa kecambah	16,04	8,64	40,55	86,05	agak kasar
Kecambah 10%	15,44	8,48	39,23	82,34	agak halus
Kecambah 20%	12,48	7,99	38,01	80,11	halus
Kecambah 30%	12,05	7,82	30,82	76,43	halus
Lokal non pulut					
Tanpa kecambah	15,21	7,11	58,42	86,29	agak kasar
Kecambah 10%	14,98	7,89	57,11	83,42	agak halus
Kecambah 20%	14,52	5,64	55,28	79,81	halus
Kecambah 30%	13,94	5,29	49,79	75,44	halus

Demikian juga perubahan DSM tepung termodifikasi terlihat penurunan mengikuti penambahan kecambah kacang hijau untuk ke empat varietas. Misalnya varietas Srikandi dari 15,12% (tanpa kecambah) turun menjadi 8,41% pada penambahan 10% kecambah, pada penambahan 20% kecambah turun menjadi 7,83%, sedangkan pada penambahan 30% kecambah turun menjadi 7,04%. Rendahnya DSM tepung jagung termodifikasi adalah akibat enzimatis α -amilase dari kecambah kacang hijau.

Sifat emulsi tepung termodifikasi yang dihasilkan menunjukkan perubahan untuk ke empat varietas, walaupun penurunan tidak linear. Varietas MS2, dari 42,45% (tanpa kecambah) turun menjadi 41,23% pada penambahan kecambah 10%, kemudian turun menjadi 39,05% pada penambahan kecambah 20%. Selanjutnya turun drastis menjadi 35,91% pada penambahan kecambah 30%.

Perubahan sifat fisikokimia tersebut pada tepung termodifikasi yang dihasilkan akan memberi petunjuk adanya perubahan hasil kerja enzim α -amilase dari kecambah kacang hijau. Walaupun tekstur tepung hanya diuji secara visual, tetapi sudah terlihat perubahan dari tepung agak kasar menjadi agak halus pada penambahan kecambah 10%, dan tepung menjadi tekstur halus pada penambahan kecambah 20%. Pada tahap penelitian berikutnya beberapa perubahan sifat fisikokimia lainnya akan diamati seperti bentuk dan ukuran granula pati, perubahan amilosa, DE, sifat amilograf dan perubahan struktur kimia.

KESIMPULAN

1. Pada proses enzimatis penambahan kecambah kacang hijau 20% menghasilkan tepung termodifikasi yang baik dengan pertimbangan kadar proteinnya sudah tinggi dan sifat fisikokimiannya sudah berubah dan derajat putih masih baik dan tekstur tepung sudah halus.
2. Komposisi nutrisi ke empat varietas tepung termodifikasi pada penambahan kacang hijau 20% pada proses enzimatis adalah protein 12,18-14,05%, abu 0,72-0,91%, air 9,75-10,05%, lemak 1,45-1,73%, dan serat kasar 0,99-1,24%. Sedangkan DSA 12,48-14,52%, DSM 5,18-7,99%, sifat emulsi 38,01-55,28%.
3. Untuk melengkapi karakteristik tepung termodifikasi yang dihasilkan, beberapa parameter yang akan dianalisis pada penelitian selanjutnya termasuk perubahan struktur kimia, bentuk dan ukuran granula pati, sifat amilograf.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdi, E. 1989. Modifikasi Pati Jagung. Tesis Fak. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 79 hal.
- Aguilar, M. E. D., Lopez, M.G., Escamilla-Santana, C. And Barba De La Rosa, A. P. 2002. Characteristics of Maize Flour Tortilla Supplemeted With Ground Tenebrio Larvae. J. Agric Food Chem. American Chem. Society. (50):192-195.
- AOAC. 1989. Official Methods of Analysis on the Association of Agriculture Chemists. Assoc. of Agric. Chem. Washington. D.C.

- Departemen Perindustrian dan Perdagangan RI. 1997. Volume dan Nilai Impor Pati Termodifikasi di Indonesia tahun 1992-1996. Depperindag RI. Jakarta (tidak diterbitkan)
- Damardjati, D. S., S. Widowati, J. Wargiono dan S. Purba. 2000. Potensi dan Pendayagunaan Sumberdaya Bahan Pangan Lokal Serealia, Umbi-umbian dan Kacang-kacangan untuk Penganekaragaman Pangan. 24 hal.
- Houssou, P. dan G.S. Ayemor. 2002. Appropriate Processing and Food Functional Properties of Maize Flour. *African Journal of Science And Technology. Science and Engineering*. 13 (1): 126-131.
- Kasim, F., M. Yasin HG, E. Hosang dan Koesnang. 2003. Penampilan Jagung Protein Tinggi di Dua Lingkungan Tumbuh. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 22(2):96-100.
- Manna, K.M., Naing, K.M. and Hla PE. 1995. Amylase Activity Of Some Roots And Sprouted Cereals And Beans. *Food and Nutrition Bulletin Vol.16 (2)*
- Marie, A. 1993. Introduction and Secretion of α -Amylase . Treated half Seeds and Aleurones of Wheat in *Cereal Chemistry*. 70 (2):127-130.
- Suarni, O. Komalasari dan Suardi. 2001. Karakteristik Tepung Jagung Beberapa Varietas/Galur. *Prosiding Seminar Nasional BPTP. Palu*. hal. 57-62.
- Subandi. 2004. Peran Inovasi dalam Produksi Jagung Nasional. Makalah disampaikan pada Sem. Nas. Inovasi Pertanian Tanaman Pangan. Bogor, 5 Agustus 2004.
- Sutanto. 1992. Pola Perkecambahan Benih. *Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Puslit. Litbang Pertanian. Bogor*.
- Sutarman. 1998. Penampilan Toge 3 Varietas Unggul Kacang Hijau. *Sem. Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Balittan. Bogor*. 5-8 Januari. hal. 321-325.
- Winarno, F. G. 1983. *Enzym Pangan*. Ed. III. PT. Gramedia. Jakarta. hal. 18-59.
- Wu, M. C. Lanier, T. J. and D.D. Hamann. 1985. Thermal transitions of admixed starch/fish protein system during heating. *J. Food Sci*. 50: 20-25.
- Yutono. 1981. Arti Simbiosis Rhizobium dengan Kedele. *Kumpulan Makalah Mikrobiologi di Indonesia. Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia*. hal.375-379.