

PENGARUH PEMANFAATAN FRAKSI PROTEIN KOMAK HITAM (*Dolichos lablab*) DALAM ADONAN TERHADAP PENAMPILAN DAN EKSPANSI RASIO SNACKS

Sukamto¹⁾ Suprihana²⁾ Sudiyono²⁾

^{1,2,3)} Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Widyagama, Malang

¹⁾Email : sukamuwg@yahoo.com

Abstrak

Ekspansi *bubble growth snacks* ditentukan oleh komposisi bahan dalam adonan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai fraksi protein yang diisolasi dari biji komak hitam varietas koro uceng sebagai pengendali *bubble growth* dan penampilan *snacks*. Metode pelaksanaan penelitian terdiri dari 2 tahap. Pertama pembuatan pelet dari pati tapioka ditambah dengan fraksi protein 7S, albumin dan isolat protein dengan konsentrasi masing-masing fraksi protein 10%. Rasio air dan adonan yang ditambahkan adalah 1:2. Kedua adalah proses ekspansi pelet menggunakan cara penggorengan. Evaluasi dilakukan pada bentuk sampel pelet, keseragaman, struktur permukaan dan rasio ekspansi setelah penggorengan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan fraksi protein 7S kadar 10% menghasilkan bentuk *snacks* yang baik dengan rasio ekspansi 6-12 ml/ml.

Kata kunci: Protein 7S, Albumin, Ekspansi, Snacks

Abstract

The expansion of bubble growth snacks is influenced by the composition of the ingredients in the mixture. This study aims to determine the effect of various yield protein fractions isolated from koro uceng lablab bean varieties in the mixture as controller of bubble growth and performance snacks. The research method consisted of 2 stages, the first step was the making of pelets from tapioca starch and added by the protein fraction 7S, albumin and protein isolates where the concentration of each protein fraction was 10%. The ratio of water and dough added is 1:2, the second stage is the process of pelet expansion using a frying method. Evaluation is done on the form of pelet samples, uniformity, surface structure and expansion ratio after frying. The results showed that the use of 7S protein fraction 10% produced a form of good snacks with an expansion ratio of 6 to 12 ml/ml.

Key words : Protein 7S, Albumin, Expantion, Snacks

PENDAHULUAN

Ekspansi *bubble growth* sangat menentukan struktur dan tekstur *snacks* yang dihasilkan. Modeka dan Kokini (1992) menjelaskan bahwa protein walaupun komponen yang minor namun dapat menjadi faktor penentu. Pengaruh protein dalam pengembangan adalah mempengaruhi distribusi air dalam matrik dan kekakuan rantai. Kontribusinya adalah untuk menembus jaringan *extensive* kovalen dan interaksi non ikatan, yang mana faktor tersebut mempengaruhi sifat ekstensial matrik. Pengembangan produk dari *microwave heating* yang berasal dari tepung

sereal yang dicapai sering terlalu keras dan tidak seragam. Hal ini membutuhkan perbaikan agar dapat diterima oleh konsumen (Ernault, *et al.*, 2002). Moraru dan Kokini (2003) menjelaskan bahwa pengaruh protein pada ekspansi tergantung dari tipe dan konsentrasi. *Soy protein isolate* (isolat protein kedelai) meningkatkan ekspansi rasio dari pati gandum jika konsentrasi ditingkatkan dari 1-8%, namun jika ditambahkan di atas 11 % terjadi reduksi dari gluten gandum.

Ekspansi *bubble growth* yang mengandalkan pati yang diformula dengan berbagai fraksi protein dalam inti (*nucleation*) dalam membentuk struktur, tekstur dan ekspansi diduga akan memberikan hasil yang berbeda. Hal ini karena setiap fraksi dalam protein memberikan sifat fisikokimia serta sifat fungsional berbeda. Kondisi tersebut diduga mempengaruhi distribusi air dalam adonan, mempengaruhi tekstur, bentuk, struktur dari matrik pelet maupun snacks yang dihasilkan. Fraksi protein isoelektrik yang diisolasi dari biji komak hitam bisa mencapai 20 g/100 g tepung (Sukanto, 2007). Fraksi protein yang dominan adalah fraksi 7S protein (Sukanto, Aulani'am dan Sudiyono, 2009).

Peran protein, lemak dan pati dalam pembuatan *snacks* sangat dominan. Protein dan lemak sangat diperlukan walaupun dalam jumlah sedikit karena dapat mengatur distribusi air dalam adonan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan fraksi protein dalam biji komak hitam (*Dolichos labab*) sebagai pengendali *bubble growth* dalam membentuk struktur dan tekstur pada pembuatan *snacks* berbahan dasar pati tapioka yang diekspansi dengan cara penggorengan.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan Percobaan

Bahan penelitian terdiri dari fraksi-fraksi protein yang diisolasi dari biji komak hitam dan pati tapioka.

Penyiapan Fraksi Protein

Ekstraksi Isolat Protein Isoelektrik dari biji komak hitam

Ekstraksi protein biji komak hitam dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Pembebasan sisa lemak

Biji komak hitam dikeringkan pada temperatur 60°C hingga kadar air 10%. Selanjutnya dihancurkan hingga menjadi tepung dengan ukuran butiran 65 mesh.

Butiran ayakan selanjutnya dihancurkan lagi dengan *plate mill* dan diayak dengan ukuran 100 mesh (Sukamto, dkk. 2009). Ekstraksi lemak tepung kacang biji komak hitam dilakukan dengan heksana. Tepung komak hitam direndam dalam larutan heksana dengan perbandingan 1:5 b/v dan diaduk dengan mixer kecepatan medium selama 30 menit. Selanjutnya disaring dengan kertas saring Whatman no 4 dan dicuci 2 kali dengan heksana. Tepung ditiriskan pada suhu kamar selama 24 jam. Dihasilkan tepung biji komak hitam bebas lemak (*defatted fine whole valbean flour*).

b. Fraksionasi protein 7S, albumin, isolat protein

- Isolasi Fraksi Protein

Isolasi fraksi protein dari tepung biji komak hitam bebas lemak dilakukan sebagai berikut (Sukamto, dkk., 2009): tepung biji komak hitam dilarutkan larutan alkali NaOH 0,1 M pH $8,0 \pm 0,5$ dengan perbandingan 1:10 b/v, diaduk dengan mixer kecepatan rendah pada suhu ruang selama 30 menit. Selanjutnya fraksi protein biji komak hitam yang terlarut dipisahkan dengan cara sentrifugasi kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Endapan ditambah air destilat dengan perbandingan 1:5 dan disentrifugasi fraksi protein dipisahkan lagi (dilakukan 2 kali). Fraksi protein terlarut ditampung dalam *beaker glass* dan diendapkan pada pH $4,0 \pm 0,2$ dengan menambahkan HCL 0,1 M. Hasil endapan dipisahkan dari supernatan dengan menggunakan kertas saring dan pencucian dilakukan dengan air destilat sebanyak 3 kali. Endapan ditampung merupakan fraksi protein.

- Isolasi Fraksi 7S protein

Isolasi fraksi protein 7S dari biji komak hitam dilakukan dengan teknik pengendapan protein terlarut pada titik isoelektrik pH 4,8 (Sukamto, dkk. 2009). Pengendapan dilakukan dengan menggunakan HCl 0,1 M.

- Isolasi fraksi protein albumin

Isolasi fraksi protein albumin menggunakan hasil modifikasi metode Padhye dan Salunke (1979) dengan cara: 5 g isolat protein dilarutkan dalam 2% NaCl, fraksi terlarut adalah merupakan fraksi albumin dan globulin. Pemisahan fraksi albumin dilakukan dengan pengendapan pada titik isoelektrik albumin.

c. Proses Pembuatan Matrik Pelet dan Snacks

Pelet dibuat dari pati tapioka masing-masing ditambah 10% fraksi protein, fraksi 7S protein, albumin, dan tanpa penambahan fraksi protein sebagai kontrol. Perlakuan dalam penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dan

diulang 3 kali. Pembuatan pelet dilakukan dengan cara seperti yang diadopsi Gimeno, *et al.* (2004) sebagai berikut:

- 1) Campuran adonan pelet dipersiapkan dengan cara mencampur 10% fraksi protein komak hitam (fraksi protein, fraksi protein 7S, albumin, dan tanpa protein) ke dalam pati tapioka sebelum ekstrasi. Masing-masing selanjutnya dicampur dengan *solid blender* kecepatan maksimum selama 30 menit.
- 2) Pencampuran dengan air dilakukan dengan menggunakan mesin *rotating mixer skala laboratorium* selama 30 menit. Perbandingan campuran solid dengan air adalah 4:1. Air ditambahkan setelah campuran solid dimasukkan ke dalam mesin *rotating mixer*.
- 3) Sampel kemudian dibentuk menjadi pelet dengan cara solid dimasukan ke tabung *stainless steel* dengan dimensi 150 mm x 20 mm x 1,5 mm. Material selanjutnya dipotong dalam ukuran 20 x 20 x 1,5 mm menggunakan pisau *cutter* dan dikeringkan pada temperatur 60°C hingga kadar air mencapai 12-14 %. Pemotongan juga dilakukan pada sampel dengan ukuran 20 x 20 x 1,5 mm untuk kepentingan pengukuran sampel snacks yang tidak diekspansi.
- 4) Pelet yang dihasilkan diamati tentang aspek dan bentuk sampel, keseragaman bentuk dan ukuran, kelembutan permukaan, dan kejadian-kejadian yang terdapat di permukaan seperti keretakan.

d. Ekspansi pelet (*Pelet Expansion*)

Pelet diekspansi dengan proses penggorengan menggunakan minyak goreng suhu 160°C selama 10 detik dan didinginkan pada udara terbuka. *Snacks* hasil penggorengan diamati tentang struktur, tekstur, *expantion ratio* (rasio ekspansi), bentuk dan permukaan *snacks*.

Cara Pengamatan

a. Rasio Ekspansi (*Expantion Ratio = ER*).

Derajat pengembangan pelet dideterminasi menggunakan Expantion Ratio (ER)

$$ER = \frac{\text{Volume produk akhir (ml)}}{\text{volume awal (ml)}}$$

Volume akhir merupakan volume snacks setelah dilakukan penggorengan (ml). Volume pelet snacks sebelum penggorengan. Volume dideterminasi dengan

displacement method menggunakan manik-manik kaca diameter 0,1 mm (Ernoul, *et al.*, 2002; Boischot, *et al.*, 2003). Untuk mengurangi kesalahan selama pengukuran partikel, pengukuran volume menggunakan 10 sampel setiap kali pengukuran.

b. Aspek dan bentuk sampel

Perbedaan sampel divisualisasikan dengan membandingkan keseragaman bentuk dan ukuran, kelembutan permukaan, dan kejadian yang terdapat di permukaan seperti keretakan. Tahap perkembangan ekspansi diamati menggunakan *Microscope Olympus CX-31* yang dilengkapi dengan *Camera digital*.

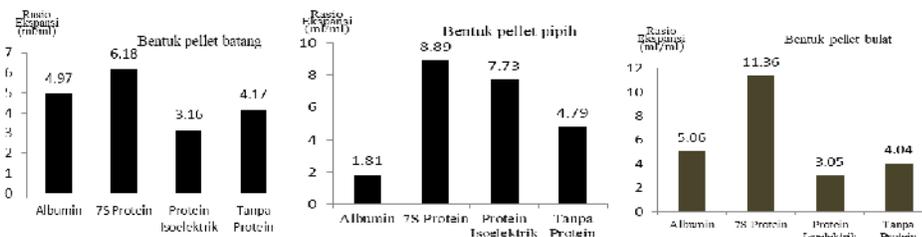
c. Analisis Struktural

Extruded sampel diiris melintang dengan ketebalan kurang dari 0,1 mm selanjutnya diamati. Penampilan struktur selular dilakukan pada irisan dengan kelipatan pembesaran 1000 kali menggunakan mikroskop *Olympus CX-31* yang dilengkapi dengan perangkat komputer untuk melakukan *scanning*. Sampel yang berbeda secara kualitatif dibandingkan dalam hal struktur yang lebih detail seperti: *uniformity* dari ukuran, permukaan, dan distribusi adonan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rasio Ekspansi (*Expantion Ratio = ER*).

Ekspansi pelet dideterminasi menggunakan *Expantion Ratio (ER)*, di mana volume akhir berhubungan dengan volume setelah dikembangkan (cm³) (Ernoul, *et al.*, 2002; Boischot, *et al.*, 2003). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan fraksi-fraksi protein dalam formula pelet memberikan pengaruh terhadap rasio ekspansi. Setelah proses ekspansi terjadi perubahan pengembangan volume. Rasio ekspansi pada masing-masing perlakuan pelets seperti tercantum dalam Gambar 1. Penambahan fraksi protein 7S 10% pada adonan pati tapioka memberikan rasio ekspansi yang besar dibandingkan pada adonan pelet dari pati tapioka dengan fraksi protein yang lain. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemanfaatan fraksi protein yang tepat akan sangat berpengaruh terhadap ekspansi pelet.

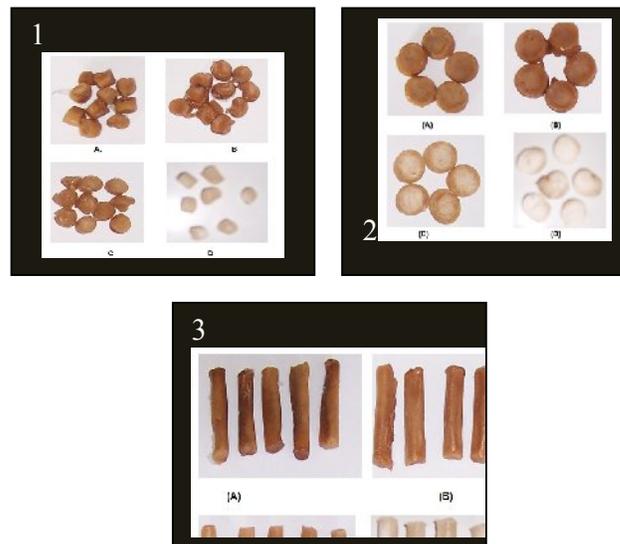


Gambar 1. Rasio ekspansi pada sing-masing perlakuan pemanfaatan fraksi-fraksi protein komak hitam dalam pelet snacks

Modeka dan Kokini (1992) menjelaskan bahwa protein walaupun berupa komponen yang minor karena jumlah sedikit dalam adonan namun dapat menjadi faktor penentu. Pengaruh protein dalam pengembangan adalah mempengaruhi distribusi air dalam matrik dan kekakuan rantai.

Aspek dan Bentuk Pelet

Hasil foto digital bentuk sampel pelet pada masing-masing perlakuan setelah mengalami proses gelatinisasi dan kadar air 8% seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Matrik pelet setelah gelatinisasi adonan yang berbentuk bulat (1), pipih (2) dan batang (3), yang diformula dari bahan dasar tapioka dengan fraksi-fraksi protein komak hitam

Keterangan :

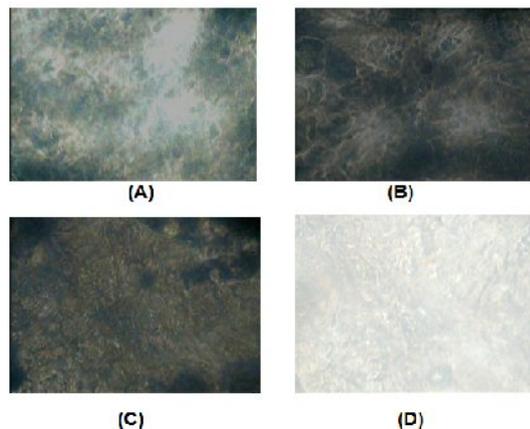
- A. Pelet yang diformula dari pati tapioka dengan 10 % Fraksi protein albumin
- B. Pelet yang diformula dari pati tapioka dengan 10 % Fraksi protein 7S.
- C. Pelet yang diformula dari pati tapioka dengan 10 % Fraksi protein isoelektrik
- D. Pelet yang diformula dari pati tapioka tanpa fraksi protein

Bentuk sampel pelet pada masing-masing perlakuan setelah mengalami pemotongan terlihat bahwa adonan yang ditambah fraksi protein memiliki permukaan dengan warna yang lebih coklat dan tidak lengket saat setelah proses gelatinisasi dibandingkan pelet yang tanpa mengandung fraksi protein. Adanya protein menyebabkan bertambahnya gugus-gugus hidrofobik sehingga mengurangi interaksi hidrofilik dengan antar senyawa. Hal ini mengakibatkan berkurangnya sifat lengket dari adonan dan mudah dipotong. Bentuk struktur yang dihasilkan juga lebih halus. Sedangkan warna coklat diduga terjadi reaksi

Millard antara amina primer dari protein dengan gugus aldehid pada pati. Miller (1998) menjelaskan bahwa reaksi Millard diawali dari reaksi antara gugus aldehid atau keton dari molekul gula dan gugus amino bebas dari molekul asam amino atau protein.

Analisis Struktural

Struktur mikro gel pelet pati tapioka yang diformulasi dengan fraksi-fraksi protein yang digunakan sebagai adonan pembuatan *snacks* diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Mikrostruktur matrik pelet yang diformulasi dari bahan dasar tapioka dengan fraksi-fraksi protein komak hitam pembesaran 400X.

Keterangan

- A. Pelet yang diformulasi dari pati tapioka dengan 10 % Fraksi protein albumin
- B. Pelet yang diformulasi dari pati tapioka dengan 10 % Fraksi protein 7S.
- C. Pelet yang diformulasi dari pati tapioka dengan 10 % Fraksi protein isoelektrik
- D. Pelet yang diformulasi dari pati tapioka tanpa fraksi protein

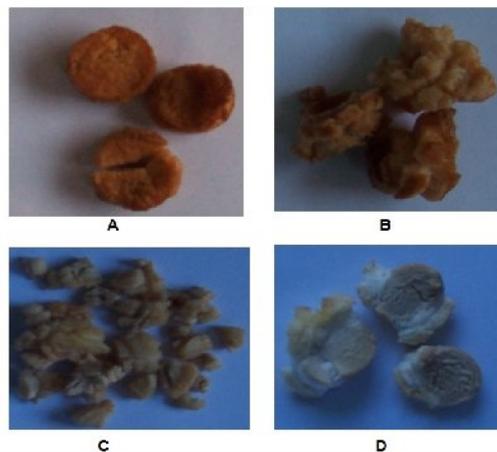
Berdasarkan pengamatan pada adonan *snacks* tanpa pemberian protein memperlihatkan terjadinya pembengkakan granula pati setelah dilakukan pemanasan pada temperatur 100°C di mana struktur granula pati terjadi pembekaan yang lebih besar dibandingkan dengan yang menggunakan protein (Gambar 3). Food resource (2004) melaporkan bahwa pati tidak larut pada air dingin, gelatinisasi pati mulai terjadi pada suhu 60-70° C. Pada suhu tersebut *sweeling* masih bersifat *reversible*, tetapi pada suhu yang lebih tinggi bersifat *irreversible* dan terjadi proses gelatinisasi.

Pelet *snacks* yang ditambah fraksi protein komak hitam (10%) membentuk struktur granula lebih kecil dan lebih merata (Gambar 3 A, B dan C). Hal ini diduga antara protein dan pati berinteraksi sehingga membatasi dominasi distribusi air kedalam pati. Kondisi tersebut menyebabkan air tidak hanya terdistribusi ke dalam

molekul pati, tetapi juga kedalam gugus hidrofil dari polipeptida protein. Menurut Oakenfull, *et al.* (1997) jika protein dan polisakarida berinteraksi dapat terjadi 3 kemungkinan yaitu: *Co-solubility*, di mana terjadi interaksi yang bersifat tidak nyata karena kedua molekul polimer memiliki eksistensi sendiri-sendiri dalam larutan. *Incompatibility*, di mana kedua tipe plimer saling menolak sehingga menyebabkan keduanya berada pada fase terpisah. *Complexing*, di mana kedua polimer saling berikatan yang menyebabkan membentuk fase tunggal atau endapan.

Struktur Snacks

Struktur snacks hasil ekspansi menunjukkan permukaan yang tidak rata pada matrik pelet pati tapioka yang diformula dengan fraksi protein 7S, protein isoelektrik, maupun yang tanpa terdapat fraksi protein (Gambar 4B, C,dan D), sedangkan pada formula pati dengan fraksi protein albumin permukaannya lebih halus namun tidak terjadi ekspansi yang maksimal (Gambar 4A). Permukaan yang kasar pada snacks tersebut diakibatkan oleh terjadinya ekspansi yang luar biasa terutama pada matrik pelet yang diformulasi dari pati dan fraksi protein 7S (Gambar 4B). Dilaporkan Moraru dan Kokini (2003) bahwa pengaruh protein pada ekspansi tergantung dari tipe dan konsentrasi protein. *Soy protein isolate* (isolat protein kedelai) meningkatkan ekspansi rasio dari pati gandum jika konsentrasi protein kedelai) meningkatkan ekspansi rasio dari pati gandum jika konsentrasi ditingkatkan dari 1-8%, namun jika ditambahkan di atas 11% terjadi reduksi dari gluten gandum. Struktur dan pengembangan snacks yang luar biasa yang berisi fraksi 7S protein diduga karena fraksi protein tersebut didominasi oleh protein globulin. Sukamto dkk. (2009) melaporkan bahwa fraksi 7S protein didominasi oleh fraksi protein globulin.



Gambar 16. Hasil foto digital struktur snacks yang diformula dari bahan dasar tapioka dengan fraksi-fraksi protein komak hitam

Keterangan

- A. Pelet yang diformulasi dari pati tapioka dengan 10 % Fraksi protein albumin
- B. Pelet yang diformulasi dari pati tapioka dengan 10 % Fraksi protein 7S.
- C. Pelet yang diformulasi dari pati tapioka dengan 10 % Fraksi protein isoelektrik
- D. Pelet yang diformulasi dari pati tapioka tanpa fraksi protein

KESIMPULAN

Penggunaan fraksi protein 7S yang diekstrak dari biji komak hitam dengan konsentrasi 10% yang ditambahkan pada pati tapioka dengan rasio air : adonan 1 : 2 memberikan struktur, dan bentuk sampel yang lebih baik dengan rasio ekspansi mencapai 6-12. Namun demikian permukaan snacks yang tidak merata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kemenristekdikti, atas bantuan pendanaan penelitian.

REFERENSI

- Boischot, C., Moraru, C.I. and Kokini, J.L. (2003). *Factors That Influence the Microwave Expansion of Glassy Amylopectin Extrudates*. Cereal Chem, 80(1), 56-61.
- Ernoul, V., Moraru, C.I. and Kokini, J.L. (2002). *Influence of fat on the expansion of glassy amylopectin extrudates by microwave heating*. Cereal Chem, 79(2), 265-73.
- Food resource. (2004). *Starch*. Oregon State University. Corvallis.
- Gimeno, E. Moraru, C.I., and Kokini, L. (2004). *Effect of Xanthan Gum and CMC on the Structure and Texture of Corn Flour Pelets Expanded by Microwave Heating*. J. Cer. Chem., 81(1), 100-1007.
- Miller, D.D. (1998). *Food Chemistry. A Laboratory manual*. New York: J Wiley & Sons Inc.
- Modeka, H. & Kokini. (1992). Effect of addition of zein and gliadin on the Rheological properties of amylopectin starch with low-to-intermediate moisture. Cereal hem. 68, 489 -494.
- Moraru, C.I., Kokini, J.L. & Ernoul, V. (2003). *Influence of Fat on Expansion of Glassy Amylopectin Extrudates by Microwave Heating*. J. Cereal Chem., 79(2), 265-273.
- Moraru, C.I., & Kokini, J.L. (2003). *Nucleation and Expantsion During Extrusion and Microwave Heating of Cereal Food*. Rutgers University. New Brunswick.

- Oakenfull, D., Pearce, J. & Burley R.W. (1997). *Protein Gelation. In food protein and their applications*. Damodaran S and Paraf A. (Edt.). Marcel Dekker. Inc. New York. Basel. Hongkong.
- Sukamto. (2007). Sifat fisiko-kimia dan fungsional serta karakter isolat protein komak hitam (*Dolichos Lablab*) varietas koro uceng. *Agritek*, 15, 317 - 321.
- Sukamto, Aulanni'am & Sudiyono, (2009). Sifat fungsional produk interaksi fraksi Gobulin 7S komak (D. lablab) dengan gum xanthan. *Jur. Tek. Ind. Pangan XX*, (2), 119-125.
- Padhy, V. W. & Salunke, D. K. (1979). Extraction and characterization of rice proteins. *Cereal Chem*, 56, 389.