

KARAKTERISASI BIJI DAN PROTEIN KORO KOMAK (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) SEBAGAI SUMBER PROTEIN

[Characterization of Hyacinth Bean (*Lablab purpureus* (L.) Sweet) Seed and Its Protein]

Andrew S. R., Wiwiek S. W., dan A. Subagio

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
Jl. Kalimantan I Kampus Tegal Boto, Jember

Diterima 11 Maret 2006 / Disetujui 15 November 2006

ABSTRACT

This research aimed to characterize the physicochemical properties of hyacinth beans as new protein source. The result of research showed that hyacinth beans are oval shaped and orange and yellow coloured. The edible part of hyacinth beans is 83.2 ± 1.1 % of dry seed; in which the carbohydrate is 67.9 ± 1.1 %; protein: 17.1 ± 1.5 % and fat: 1.1 ± 0.4 %. According to their solubility, the protein fractions were found as albumin: 18.22 %; globuli : 55.15 % and glutelin : 26.13 %, whereas prolamin was not detected. Further analysis showed that, the globulin is consisted of globulin 7S (3.50%) and globulin 11S (0.67 %). The hyacinth beans are potential to be used for protein source.

Key words: hyacinth beans, physicochemical properties, protein fractions, seed protein.

PENDAHULUAN

Protein merupakan salah satu komponen gizi terpenting yang harus dipenuhi, terutama untuk pertumbuhan balita dan anak-anak. Pemenuhan kebutuhan protein dapat diperoleh dari dua sumber yaitu protein hewani dan protein nabati. Indonesia kaya akan jenis kacang-kacangan yang merupakan sumber protein nabati. Golongan koro-koroan (*non-oilseed legumes*) merupakan salah satu sumber protein yang cukup baik yang belum dimanfaatkan dengan baik. Umumnya kacang koro-koroan mengandung protein antara 18 % sampai dengan 25 % dari biji (Somaatmadja dan Maesen, 1993).

Koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) di daerah Asia Tenggara sudah dikenal sebagai bahan sayuran yang dimakan dengan merebus polong mudanya atau digunakan sebagai sayur kari (Somaatmadja dan Maesen, 1993). Karakteristik dari biji koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) seperti panjang, lebar, tebal, volume dan sifat fisik lainnya perlu diungkapkan sedemikian rupa sebagai sumber acuan pemanfaatannya. Komposisi senyawa organik yang ada di dalam biji harus diketahui secara jelas dan terperinci terutama komponen penting seperti protein.

Protein berdasarkan kelarutannya dapat dipisahkan menggunakan metode Osborne menjadi 4 macam yaitu albumin, globulin, glutelin dan prolamin. Protein berdasarkan sifat sedimentasinya dapat digolongkan menjadi empat fraksi utama yaitu 2S, 7S, 11S dan 15S (Nielsen, 1985). Sifat fungsional dari protein legume, seperti kelarutan, water holding capacity

(WHC), sifat emulsi, oil holding capacity (OHC), daya buih dan sifat gelasi dipengaruhi oleh komponen penyusun protein itu sendiri. Suhardi (1989) menyatakan bahwa perbedaan struktur dari globulin 7S dan 11S berperan dalam variasi sifat fungsional makanan yang dihasilkan antara lain sifat gelasi, daya ikat flavor, suhu penggumpalan, kelarutan dan kandungan nitrogen serta sulfur. Dengan demikian, maka protein koro-koroan berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan tambahan makanan seperti emulsifier, flavor enhancer, texturizer, stabilizer atau sebagai bahan pangan bergizi (Clemente et al., 1999).

METODOLOGI

Bahan penelitian

Bahan dasar yang digunakan untuk penelitian ini adalah koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) yang didapatkan dari petani di kawasan Cerme, Kabupaten Bondowoso, Propinsi Jawa Timur. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian berasal dari Jerman dengan merk *Merck* ini adalah NaCl, ethanol, NaOH, Tris-HCl buffer, NaOH, mix lowry, folin, HCl, buffer elektroforesis, *stacking gel*, *resolving gel*, *coomassie blue staining* dan *destaining*.

Pengukuran sifat fisik dan sifat kimia

Sifat fisik yang diamati adalah berat, tebal, panjang, lebar biji, luas permukaan biji, volume biji, bagian yang dapat dimakan, ketebalan kulit dan warna. Sifat kimia yang diamati dari biji koro komak meliputi kadar

karbohidrat, kadar protein, kadar lemak, kadar air dan kadar abu.

Pemisahan protein berdasarkan daya kelarutan

Tepung koro bebas kulit sebanyak 2,5 gram dilarutkan dalam NaCl 5 % dengan tujuan untuk melarutkan albumin dan globulin. Penambahan larutan NaCl akan menghasilkan dua fase yaitu fase larut (cairan) dan fase tidak larut (residu) yang dipisahkan dengan sentrifugasi pada suhu 4° C, 8000 rpm selama 20 menit. Cairan yang didapatkan didialisis sehingga globulin terendapkan dan terpisahkan dengan albumin. Residu hasil sentrifugasi diberi larutan ethanol 70 % untuk melarutkan prolamin yang bersifat larut dalam larutan ethanol 70-80 %. Cairan yang mengandung prolamin dapat dipisahkan dengan padatnya dengan cara sentrifugasi pada suhu 4° C, 8000 rpm selama 20 menit. Cairan yang mengandung prolamin didialisis untuk mengeluarkan pelarut etanol sehingga prolamin yang tidak larut dalam air akan terendapkan. Fraksi terakhir yaitu glutelin didapatkan dengan melarutkan padatan dalam larutan basa encer (NaOH 0,5 N) yang kemudian disentrifugasi untuk memisahkan glutelin dengan protein tidak larut.

Pembentukan globulin 7S dan globulin 11S

Tepung koro sebanyak 2,5 gram dilarutkan dengan 25 ml Tris-HCl buffer 0,30 M yang mengandung 0,01 M 2-merkaptotanol pH 8,00. Sentrifugasi dilakukan untuk memisahkan antara fraksi tak larut dengan fraksi larut (supernatan) pada suhu 20° C, 8500 rpm selama 20 menit. Fraksi larut diatur pH 6,4 menggunakan HCl 0,1 N dengan tujuan menciptakan pH isoelektrik bagi globulin 11S sehingga dapat diendapkan dan dipisahkan dengan sentrifugasi pada suhu 4° C, 8500 rpm selama 20 menit. Pemisahan globulin 7S juga dilakukan dengan menetapkan pH larutan pada pH isoelektriknya (4,8) sehingga fraksi globulin 7S dapat terendapkan dan dipisahkan dengan sentrifugasi pada suhu 4° C, 8500 rpm selama 20 menit. Endapan kemudian dilarutkan dengan 25 ml Tris-HCl buffer 0,30 M yang mengandung 0,01 M 2-merkaptotanol pH 8,00. Larutan diatur pH hingga 6,2 dengan menambahkan HCl 0,1 N. Globulin 7S cair didapatkan dengan sentrifugasi pada suhu 4° C, 8500 rpm selama 20 menit.

Pengukuran berat jenis protein

Analisa polipeptida penyusun protein (albumin, globulin, glutelin dan prolamin) dan fraksi globulin 7S dan 11S dilakukan dengan elektroforesis SDS-PAGE pada gel poliakrilamida menggunakan Mini Protean II Electrophoresis System (Bio-Rad, Richmond, CA, USA). Marker yang dipakai adalah albumin (*bovine serum*), berat molekul 66 kD; albumin (*chicken egg*), berat molekul 45 kD; *carbonic anhydrase*, berat molekul 29 kD dan α -lactalbumin, berat molekul 14,2 kD. Pembuatan *resolving gel* dilakukan dengan mencampur 1,67 ml aquades; 1,25 ml Tris-HCl 1,5 M pH 8,8; 0,05 ml SDS 10 %; 2 ml acrylamide.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat fisikokimia koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet)

Data yang diolah meliputi data sifat fisik dan sifat kimia dari biji koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) serta hasil fraksinasi protein dan fraksinasi globulin 7S globulin 11S. Data yang didapat diolah secara deskriptif dengan cara penyusunan data ke dalam daftar, penggambaran grafik, analisa dan interpretasi data (Pasaribu, 1981). Hasil perhitungan sifat fisik biji koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Sifat Fisik Biji Koro Komak (*L. purpureus* (L.) Sweet)

Sifat Fisik	Rerata \pm Standar deviasi
Tebal Biji (cm)	0,40 \pm 0,03
Lebar Biji (cm)	0,74 \pm 0,05
Panjang Biji (cm)	1,05 \pm 0,10
Berat Biji (g)	0,23 \pm 0,03
Luas Permukaan Biji Koro (cm ²)	0,85 \pm 0,13
Volume 10 Biji (ml)	1,91 \pm 0,40
Bagian yang dapat dimakan (%)	83,21 \pm 1,11
Ketebalan Kulit (mm)	0,10 \pm 0,01
Warna	L = 73,4
	c* = 10,1
	H = 67,3°
	a* = 3,9 \pm 1,4
	b* = 9,3 \pm 2,3

Berdasarkan sifat fisik yang ada (tebal, panjang, dan lebar), ukuran koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) termasuk biji-bijian yang mempunyai ukuran biji hampir sama besar dengan kacang tanah. Koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) mempunyai lapisan kulit yang cukup tipis (rata-rata 0,1 mm) dengan kekerasan yang tinggi sehingga nilai bagian yang dapat dimakan cukup besar (di atas 80 %). Hal ini menunjukkan bahwa koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) dapat dijadikan sumber pangan alternatif yang cukup menjanjikan.

Dilihat dari komposisi kimia koro komak, karbohidrat merupakan kadar yang paling tinggi yaitu rata-rata 67,0 % disusul protein, lemak, kadar air, kadar abu dengan nilai berturut-turut 17,1; 9,3; 3,6; dan 1,1 %. Kadar karbohidrat yang cukup tinggi membuat koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) cukup menjanjikan untuk digunakan sebagai sumber makanan pokok. Kadar lemak yang sangat sedikit memungkinkan orang-orang yang menghindari lemak dapat mengonsumsinya. Perbandingan komposisi kimia dengan berbagai jenis kacang-kacangan lainnya (dalam persen) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Kimia Koro Komak dengan Koro Lainnya dan Kedelai

Legume	Karbohidrat	Protein	Lemak	Kadar Air	Kadar Abu
Komak	67,9 ± 4,2	17,1 ± 1,5	1,1 ± 0,4	9,3 ± 0,5	3,6 ± 0,1
Kratok ^{a)}	64,0 ± 5,2	14,8 ± 1,4	2,2 ± 0,6	9,0 ± 1,0	2,9 ± 0,1
Pedang ^{a)}	70,2 ± 4,2	21,7 ± 2,1	4,0 ± 0,3	8,4 ± 0,1	2,9 ± 0,1
Kedelai ^{b)}	34,8	34,9	18,1	-	4,9

Sumber : ^{a)} Subagio, (2003).

^{b)} Koswara, (1995).

Dibandingkan dengan jenis koro yang lain, kadar protein, karbohidrat, lemak, kadar air dan kadar abu tidak berbeda jauh dengan komposisi pada koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet). Kadar karbohidrat koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) lebih sedikit jika dibandingkan dengan koro pedang, demikian pula dengan kadar proteinnya. Kadar lemak koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) paling sedikit dibandingkan dua jenis koro yang lain sedangkan kadar air dan kadar abu paling besar. Jika dibandingkan dengan kedelai, kadar protein, kadar lemak dan kadar abu koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) lebih sedikit jumlahnya namun unggul pada kadar karbohidratnya.

Pemisahan berdasarkan kelarutannya protein

Fraksinasi protein dari koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) mendapatkan empat jenis protein berdasarkan kelarutannya, dengan satu jenis protein yang tidak dapat terukur/tidak teridentifikasi. Hal ini diakibatkan kecilnya kuantitas dari protein yang hendak diamati sehingga tidak masuk dalam range kurva standar. Hasil fraksinasi protein koro komak secara kuantitatif tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Fraksinasi Protein Koro Komak (*L. purpureus* (L.) Sweet)

Protein	Kadar (%)
Albumin	18,22
Globulin	55,15
Glutelin	26,63
Prolamin	Tidak Teridentifikasi

Globulin merupakan fraksi yang paling dominan dalam koro komak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zayas (1997) yang mengatakan bahwa protein legume terutama disusun oleh dua globulin, yaitu legumin dan vicilin. Legumin adalah komponen penyusun utama dari globulin sedangkan vicilin adalah komponen terbesar kedua dari globulin biji-bijian (Dieckert et al., 1985). Hal ini berkaitan dengan cara isolasi protein dari koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) yang berarti cara isolasi proteinnya harus berdasarkan pada sifat-sifat fisikokimia dari globulin seperti kelarutan, titik isoelektrik dan sifat lainnya yang dapat mempengaruhi cara ekstraksi protein.

Pembentukan globulin 7S dan globulin 11S

Globulin merupakan protein utama di dalam biji-bijian. Fraksi 7S didapatkan dengan pengendapan pada titik isoelektrisnya yaitu pada pH 4,8 sedangkan

fraksi 11S diendapkan pada pH 6,4. Hasil fraksinasi globulin 7S dan globulin 11S menghasilkan data bahwa kadar globulin 7S lebih banyak daripada globulin 11S seperti tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Fraksinasi Globulin 7S dan Globulin 11S

Jenis Fraksi	Kadar (%)
Globulin 7S	3,50
Globulin 11S	0,67

Persentase globulin 7S yang lebih banyak dibandingkan globulin 11S menghasilkan rasio 7S/11S = 5,23. Rasio dari globulin 7S dan 11S akan mempengaruhi sifat-sifat fungsional dari protein seperti kelarutan, water holding capacity (WHC), daya emulsi, daya buih, sifat gel dan kemampuan mengikat minyak atau lemak. Kandungan protein fraksi 7S yang lebih banyak menyebabkan kelarutan protein koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) lebih tinggi pada kondisi basa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zayas (1997) yaitu perbedaan sifat kelarutan dari keadaan yang sama dihasilkan dari protein 7S dan 11S, tapi protein 7S lebih larut dalam kondisi basa dibandingkan protein 11S.

Tingginya fraksi protein 7S akan meningkatkan kemampuan emulsi dari protein koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet). Sifat daya emulsi yang lebih baik dari fraksi globulin 7S dapat berhubungan dengan tingginya rasio difusi interfase dan dimungkinkan karena ikatan disulfida pada fraksi globulin 11S menghambat pelipatan dan menurunkan interaksi pada air dan minyak. Protein dengan kapasitas penyerapan air dan minyak rendah akan membentuk emulsi dengan kestabilan rendah. Tingginya daya emulsi dari protein koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) memungkinkan proteinnya dapat digunakan sebagai emulsifier yang baik. Hal ini berguna sekali apabila diaplikasikan sebagai bahan emulsifier dalam bahan pangan yang membutuhkan pengemulsi, seperti pada pembuatan roti.

Gel yang dibuat dari protein fraksi globulin 7S diprediksi memiliki elastisitas dan regangan yang lebih lemah daripada gel yang dibuat dari globulin 11S karena gel yang dibuat dari globulin 11S didukung dengan adanya ikatan disulfida, sedangkan pada gel 7S peranan penting dipegang oleh ikatan hidrogen dan interaksi hidrofobik (Utsumi and Kinsella, 1985). Rendahnya daya gel yang dihasilkan oleh protein koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) diduga akan mengakibatkan isolat proteinnya kurang baik jika digunakan untuk membuat

makanan yang membutuhkan pembentukan daya gelasi tinggi.

Fraksi protein 7S yang tinggi akan menyebabkan meningkatnya daya buih dari protein koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet). Hal ini disebabkan jumlah ikatan disulfida yang lebih sedikit dibandingkan pada protein 11S. Daya buih yang cukup tinggi dari protein koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) diprediksi potensial jika digunakan untuk membuat cake.

Globulin 7S bersifat lebih hidrofobik dibandingkan dengan globulin 11S. Hal ini dapat dilihat berdasarkan asam amino penyusunnya. Komposisi grup sulfhidril dan kadar asam amino sulfur globulin 7S yang lebih sedikit dibandingkan globulin 11S mengakibatkan globulin 11S bersifat lebih hidrofilik. Berdasarkan pernyataan di atas, kadar globulin 7S yang lebih besar dari globulin 11S diduga akan mengakibatkan *water holding capacity* (WHC) dari protein koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) lebih rendah daripada sifat *oil holding capacity* (OHC). Zayas (1997) menyatakan bahwa kemampuan menyimpan air dari protein tanaman dapat digunakan sebagai bahan tambahan makanan dalam memperbaiki kualitas karakter makanan.

Pengukuran berat jenis protein

Hasil analisa menggunakan elektroforesis SDS-PAGE menunjukkan nilai berat molekul dari albumin, globulin, glutelin, globulin 7S dan globulin 11S seperti tersaji pada Tabel 5.

Albumin mempunyai tiga fraksi di mana berat molekulnya berkisar antara 101,7 kD dan 34,5 kD. Dua fraksi dari albumin merupakan fraksi mayor dengan berat molekul masing-masing 52,8 kD dan 34,5 kD. Albumin hanya mempunyai satu fraksi minor dengan berat molekul 101,7 kD.

Globulin disusun dari empat fraksi yang mempunyai berat molekul antara 54,9 kD hingga 27,4 kD. Dua fraksi mayor tampak pada gel SDS-PAGE dengan berat molekul 54,9 kD dan 27,4 kD. Dua fraksi lainnya merupakan fraksi minor dengan berat molekul 34,5 kD dan 30,8 kD.

Glutelin memiliki enam fraksi di mana berat molekulnya berkisar antara 48,9 kD dan 11,3 kD. Tiga fraksi mayor dari glutelin mempunyai berat molekul masing-masing 48,9 kD; 32 kD dan 26,4 kD. Tiga fraksi lainnya merupakan fraksi minor dengan berat molekul masing-masing 15,4 kD; 13,7 kD dan 11,3 kD.

Globulin 7S mempunyai lima fraksi di mana berat molekulnya berkisar antara 90,5 kD hingga 29,3 kD. Dua fraksi diantaranya merupakan fraksi mayor dengan berat molekul masing-masing 59,3 kD dan 29,3 kD. Tiga fraksi lainnya merupakan fraksi minor dengan berat molekul antara lain 90,5 kD; 35,9 kD dan 32 kD.

Globulin 11S mempunyai lima fraksi dengan berat molekul terentang pada kisaran 57 kD hingga 27,4 kD. Fraksi mayor dari globulin 11S ada dua dengan berat molekulnya 57 kD dan 27,4 kD. Tiga fraksi lainnya adalah fraksi minor dengan berat molekul 38,8 kD; 35,9 kD dan 32 kD.

Fraksi mayor merupakan fraksi protein yang mempunyai ketebalan dan intensitas warna yang lebih besar dibandingkan fraksi minor. Hal ini diakibatkan oleh konsentrasi fraksi mayor yang lebih tinggi dibandingkan fraksi-fraksi lainnya (Widowati dan Wijaya, 1997).

KESIMPULAN

Kadar senyawa organik koro komak (*L. purpureus* (L.) Sweet) adalah karbohidrat (67,9 %); protein (17,1 %) sehingga potensial digunakan sebagai sumber makanan dan protein alternatif. Kadar lemak cukup rendah (1,1 %) dengan kadar air 9,3 % dan kadar abu 3,6 %. Komponen polipeptida penyusun protein koro komak adalah albumin, 18.22 %; globulin, 55.15 %; glutelin, 26.13 % sedangkan prolamin tidak teridentifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi globulin adalah globulin 7S, 3.50 % dan globulin 11S, 0.67 %.

Tabel 5. Mobilitas Relatif (Rf) dan Perkiraan Berat Molekul

No. Fraksi	Albumin		Globulin		Glutelin		Globulin 7S		Globulin 11S	
	Rf	BM (kD)	Rf	BM (kD)	Rf	BM (kD)	Rf	BM (kD)	Rf	BM (kD)
1	0,017	101,7	0,288	54,9	0,339	48,9	0,068	90,5	0,271	57,0
2	0,305	52,8	0,492	34,5	0,525	32,0	0,254	59,3	0,441	38,8
3	0,492	34,5	0,542	30,8	0,610	26,4	0,475	35,9	0,475	35,9
4			0,593	27,4	0,847	15,4	0,525	32,0	0,525	32,0
5					0,898	13,7	0,576	29,3	0,593	27,4
6					0,983	11,3				

DAFTAR PUSTAKA

- Clemente, A. et al., 1999.** Protein Quality of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Protein Hydrolysates. *Food Chem.*, 67: 269-274.
- Dieckert, J. W. and Dieckert, M. C. dalam Altschul, Aaron M and Harold L. Wilcke. 1985.** New Protein Foods. Orlando: Academic Press, Inc.
- Koswara, S. 1995.** Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadikan Makanan Bermutu. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Nielsen, N. C. dalam Aaron M. Altschul and Harold L. Wilcke. 1985.** New Protein Foods. Orlando: Academic Press, Inc.
- Pasaribu, A. 1981.** Pengantar Statistik. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Somaatmadja, S dan van der Maesen, L. J. G. 1993.** Prosea Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 1 Kacang-kacangan. Jakarta: P.T. Gramedia Pustaka Utama.
- Subagio, A. 2003.** Pengembangan Kekara Sebagai Sumber Protein Untuk Mencukupi Kebutuhan Pangan di Daerah Marginal. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Suhardi. 1989.** Kimia dan Teknologi Protein. Yogyakarta: PAU. Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada.
- Utsumi, S. and Kinsella, J. E. 1985.** Structure Function Relationships in Food Protein Sub Unit imteractions in Heat induced Gelation of 7S, 11S and Soy Isolate Protein. *J. Agric. Food Chem.*, 33: 297-302.
- Widowati, S dan Wijaya, S. K. S. 1997.** Isolasi dan Karakterisasi Globulin 7S dan 11S dari Sepuluh Varietas Kedelai Indonesia. Prosiding Seminar Teknologi Pangan.
- Zayas, J. F. 1997.** Functionality of Protein in Food. Berlin: Springer.