

STUDY OF PROTEIN
DIGESTIBILITY, ANTIOXIDANT
ACTIVITY AND FUNCTIONAL
PROPERTIES OF RED BEAN
(Phaseolus vulgaris L.)
SPROUTS FLOUR FOR
DEVELOPMENT OF
FUNCTIONAL FOOD

by Ni Wayan Wisaniyasa

FILE	ARTIKEL_HUPS_16_17.PDF (183.03K)		
TIME SUBMITTED	30-JAN-2017 05:03PM	WORD COUNT	2478
SUBMISSION ID	764256694	CHARACTER COUNT	14165

STUDY OF PROTEIN DIGESTIBILITY, ANTIOXIDANT ACTIVITY AND
FUNCTIONAL PROPERTIES OF RED BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.)
SPROUTS FLOUR FOR DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL FOOD

By:

Wisaniyasa, NW. Duniadji, AS., dan Jambe, AAGNA

ABSTRACT

The objectives of this study were determine the influence of germination time of the protein digestibility, antioxidant activity and functional properties of red beans (*Phaseolus vulgaris* L.) sprouts flour and the characteristic of red bean sprouts flour biscuit. This study used a completely randomized design with three replications. This research was conducted with the following steps: a) red beans germinated 0, 24, 36, 48 and 60 hours. b). Maked sprouts flour and analyzed protein digestibility in vitro, antioxidant activity and functional properties of red bean sprouts flour. c). Maked biscuits from red bean sprouts flour and analyzed the characteristics of the biscuit. The results showed that the germination process increased the digestibility of protein, lowered the value of IC 50%, increased the absorption capacity of water and fat as well as lower volume swelling and solubility. Protein digestibility flour ranges from 52.73-54.29%, the antioxidant activity of flour ranged from 26.33 to 24.77 (IC 50%). Water absorption capacity ranges from 119.56 to 128.03%, oil absorption capacity ranges from 81.30-90.26%, swelling power ranges from 3.58-3.33 (g / g) and solubility ranges from 25.86 to 30.11 (%). From the results of statistical analysis, the best treatment was 48 hours germination. The flour is selected as the material for biscuits. The biscuits are best obtained from treatment of wheat 40% and 60% red bean sprouts flour with criteria were 2.86% of water content, 2.61% of ash content, 19.79% of fat content, 8.03% of protein content and 66.71% of carbohydrates content.

Key words: digestibility of protein, antioxidant activity, functional properties, red bean sprouts flour, biscuit.

1. PENDAHULUAN

Kacang-kacangan dikenal sebagai sumber protein nabati, namun dengan adanya zat anti gizi seperti antitrysin yang terdapat pada kacang-kacangan menjadi kendala dalam penggunaan kacang-kacangan tersebut. Zat antigizi tersebut akan mengurangi daya cerna zat-zat gizi yang terkandung di dalam kacang-kacangan tersebut sehingga akan menurunkan bioavailabilitas zat gizi yang terdapat di dalamnya. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk mengurangi atau menghilangkan zat-zat antigizi tersebut, salah satunya adalah dengan melalui proses perkecambahan.

Perkecambahan mampu mengurangi aktifitas antitripsin (*trypsin inhibitor*) sebanyak 36% (Torres *et al.*, 2007). Penelitian tersebut juga membuktikan bahwa perkecambahan mampu memperbaiki kualitas nutrisi dari biji. Hasil penelitian Anita (2009) menunjukkan bahwa perkecambahan mampu meningkatkan aktivitas antioksidan tepung kecambah kacang komak.

Sampai saat ini belum ada penelitian yang meneliti bagaimana pengaruh lama waktu perkecambahan terhadap daya cerna protein, aktivitas antioksidan serta sifat fungsional tepung kecambah kacang merah. Bentuk tepung dipilih karena tepung memiliki umur simpan lebih panjang, mudah diolah menjadi produk lebih lanjut dan mudah disimpan. Dengan diketahuinya daya cerna, aktivitas antioksidan dan sifat fungsional maka akan mendukung untuk dikembangkan menjadi pangan fungsional, dalam hal ini biskuit.

2. METODE PENELITIAN

Bahan utama pada penelitian ini adalah biji kacang merah segar yang diperoleh di pasar Badung, Denpasar. Adapun zat-zat kimia yang diperlukan untuk analisis adalah sbb: K_2SO_4 , HgO, H_2SO_4 pekat, aquadest, NaOH, H_3BO_3 , indikator merah metil serta metil biru, HCl 0,02 N, HCl 25%, batu didih dan lekksana dll.

Alat-alat yang dibutuhkan antara lain : cawan aluminium, oven, desikator, neraca analitik, cawan porselen, tanur, labu kjeldahl, ruang asam, seperangkat alat dekstrusi, seperangkat alat destilasi, labu lemak, soxhlet, gelas arloji, kertas saring, kertas pembungkus sampel, inkubator, sentrifuge, penyaring vakum, magnetik stirrer, freeze dryer, shaker, rotavapor, oven vakum, shaker, penyaring vakum, vacuum evaporator, aluminium foil, penangas air, dan spektrofotometer.

Penelitian diawali dengan membuat kecambah kacang merah dengan lama perkecambahan 0, 24, 36, 48 dan 60 jam. Kemudian dilakukan penepungan. Setelah menjadi tepung, kemudian dilakukan analisis terhadap daya cerna protein (Tanaka *et al.*, 1978), aktivitas antioksidan (Yun, 2001) dan sifat fungsional. Sifat fungsional meliputi kapasitas penyerapan air (KPA) metode gravimetri (Fernandez-Lopez *et al.*, 2009 yang dimodifikasi), kapasitas penyerapan minyak metode gravimetri (Fernandez-Lopez *et al.*, 2009 yang dimodifikasi), *swelling volume* dan kelarutan (metode Collado & Corke, 1999). Sebagai pembanding adalah tepung kacang merah yang tidak dikecambahkan karena penelitian ini ingin mengetahui perubahan sifat tepung sebagai akibat proses perkecambahan. Penelitian diulang sebanyak 3 (tiga) kali ulangan. Tepung kecambah terpilih dipakai bahan dalam pembuatan biskuit. Analisis biskuit tepung kecambah kacang merah meliputi analisis kandungan gizi yaitu kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidrat (AOAC, 1995).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Daya cerna protein

Data daya cerna protein tepung kecambah kacang merah pada berbagai lama waktu perkecambahan dapat dilihat pada Tabel 3.1. Dari Tabel 3.1. terlihat bahwa daya cerna protein terkecil adalah tepung yang tidak dikecambahkan yaitu 52,73%, sedangkan daya cerna protein terbesar adalah tepung dengan lama perkecambahan 60 jam yaitu 54,29% namun tidak berbeda nyata dengan tepung dengan lama perkecambahan 48 jam.

Tabel 3.1. Daya Cerna Protein Tepung Kecambah Kacang Merah pada Berbagai Lama Waktu Perkecambahan

Lama perkecambahan (jam)	Daya Cerna Protein (%)
0	52,73 a
24	53,03 ab
36	53,49 b
48	54,34 c
60 ¹	54,29 c

Keterangan: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$).

Semakin lama perkecambahan, daya cerna protein semakin besar kemungkinan karena selama perkecambahan terjadi proteolisis untuk keperluan tumbuhnya radikel baru. Dengan adanya proteolisis berarti terjadi pemecahan protein menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana yaitu asam-asam amino sehingga daya cerna protein semakin meningkat.

3.2 Aktivitas antioksidan

Data aktivitas antioksidan tepung kecabah kacang merah dapat dilihat pada Tabel 3.2. Dari Tabel 3.2 terlihat bahwa lama waktu perkecambahan tidak berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan berkisar antara 26,33 sampai 24,77 IC 50% mg/ml). Antioksidan yang terbentuk selama perkecambahan kemungkinan adalah vitamin C dan senyawa-senyawa fenol.

Tabel 3.2. Aktivitas Antioksidan Tepung Kecambah Kacang merah pada berbagai Lama Waktu Perkecambahan

Lama perkecambahan (jam)	Aktivitas Antioksidan (IC 50% mg/ml)
0	26,33 a
24	25,59 a
36	24,67 a
48	23,97 a
60 ¹	24,77 a

Keterangan: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$).

Nilai IC tepung tanpa perkecambahan adalah 26,33 (IC 50% mg/ml), sedangkan nilai IC tepung dengan lama perkecambahan 60 jam adalah 24,77 (IC 50% mg/ml). Dari Tabel 3.2 terlihat bahwa nilai IC 50% tepung kecabah kacang merah memang terlihat menurun, namun tidak berbeda nyata.

3.3 Sifat fungsional tepung kecabah kacang merah

Sifat fungsional tepung yang diamati pada penelitian ini adalah kapasitas penyerapan air, kapasitas penyerapan minyak, *swelling power* dan kelarutan.

Adapun data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Data kapasitas penyerapan air, kapasitas penyerapan minyak, *swelling power* dan kelarutan tepung kecambah kacang merah pada berbagai lama waktu perkecambahan

Lama perkecambahan (jam)	KPA (% bb)	KPM (%bb)	<i>Swelling power</i> (g)	Kelarutan (%)
0	119,56 a	81,30 a	3,58 d	30,11 b
24	122,62 ab	85,53 b	3,50 cd	29,06 ab
36	123,60 abc	85,53 b	3,43 bc	28,69 ab
48	126,77 bc	86,90 bc	3,39 ab	27,26 ab
60	128,03 c	90,26 c	3,33 a	25,86 a

Ket.: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$).

3.3.1 Kapasitas Penyerapan Air

Tabel 3.3. menunjukkan bahwa kapasitas penyerapan air terkecil terdapat pada tepung kacang merah (kacang yang tidak mengalami perkecambahan), sedangkan kapasitas penyerapan air terbesar ditemukan pada tepung kecambah kacang merah dengan lama waktu perkecambahan 60 jam. Kapasitas penyerapan air tepung kecambah kacang merah semakin meningkat dengan semakin lama waktu perkecambahan. Hal ini diduga karena proses perkecambahan mampu meningkatkan kadar serat pangan dari tepung yang dihasilkan. Berbagai penelitian membuktikan bahwa serat pangan terbentuk selama proses perkecambahan. Anita (2009) membuktikan bahwa proses perkecambahan mampu meningkatkan kadar serat pangan larut (*soluble dietary fibre*) tepung kecambah kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet). Perkecambahan mampu meningkatkan kadar serat kasar dari tepung kecambah kacang gude Okereke (2010). Adedeji *et al.*, (2014) menemukan pula bahwa perkecambahan meningkatkan kapasitas penyerapan air tepung jagung. Hal yang sama juga ditemukan pada kecambah tepung amaranth (Chauhan dan Sing, 2013) dan kecambah tepung tigernut (Chinma *et al.*, 2009).

3.3.2 Kapasitas penyerapan minyak

Tabel 3.3. menunjukkan bahwa kapasitas penyerapan minyak terkecil yaitu ditemukan pada tepung kacang merah (kacang merah yang tidak dikecambahkan) yaitu, sedangkan kapasitas penyerapan minyak terbesar ditemukan pada tepung kecambah kacang merah dengan lama waktu perkecambahan 60 jam. Sama halnya dengan kapasitas penyerapan air, semakin lama waktu perkecambahan, kapasitas penyerapan minyak semakin besar. Meningkatnya kapasitas penyerapan minyak kemungkinan pula karena pada proses perkecambahan terbentuk serat pangan. Salah satu sifat serat pangan adalah kemampuannya dalam mengikat air atau minyak. Hal yang sama juga ditemukan oleh Adedeji (2014).

3.3.3 Swelling power

Terlihat bahwa, semakin lama waktu perkecambahan, swelling power semakin menurun (Tabel 3.3.). Swelling power terkecil yaitu 3,33 yaitu 3,58 g ditemukan pada tepung dengan lama perkecambahan 60 jam, sedangkan swelling power terbesar ditemukan pada tepung yang tidak dikecambahkan. Menurunnya swelling power kemungkinan disebabkan karena menurunnya kadar pati selama proses perkecambahan. Selama proses perkecambahan terjadi hidrolisis karbohidrat, protein dan lemak. Hidrolisis karbohidrat menyebabkan molekul pati kacang merah terurai menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, sehingga kadar pati menurun yang menyebabkan kemampuan untuk swelling menjadi menurun pula. Hal senada juga ditemukan oleh Adedeji *et al.*, (2014).

3.3.4 Kelarutan

Dari Tabel 3.3. terlihat bahwa kelarutan terkecil 25,86% terdapat pada tepung yang dikecambahkan 60 jam, sedangkan kelarutan terbesar yaitu 30,11% ditemukan pada tepung yang tidak dikecambahkan. Semakin lama waktu perkecambahan, kelarutan semakin kecil kemungkinan karena selama proses perkecambahan terbentuk serat pangan. Selama proses perkecambahan terbentuk radikel baru yang nantinya akan menjadi tumbuhan baru. Untuk terbentuknya tumbuhan baru, berarti terbentuk sel-sel yang baru. Dinding sel terbentuk oleh selulosa. Selulosa inilah yang terdeteksi sebagai serat pangan. Sifat selulosa adalah sukar untuk larut karena termasuk polisakarida.

3.4 Evaluasi Sensoris Biskuit Tepung Kecambah Kacang Merah

Hasil evaluasi sensoris terhadap biskuit tepung kecambah kacang merah dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Nilai Rata-rata Warna, Aroma, Tekstur, Rasa dan Penerimaan Keseluruhan Biskuit Tepung Kecambah Kacang Merah

Rasio Terigu dengan Tepung Kecambah Kacang Merah	Nilai rata-rata				
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Penerimaan Keseluruhan
B1(60%:40%)	4,87b	4,87bc	4,27c	4,00d	4,87c
B2(50%:50%)	4,87b	4,73c	5,20b	4,47d	4,93c
B3(40%:60%)	6,20a	6,00a	6,40a	6,93a	6,87a
B4(30%:70%)	5,53ab	4,20c	5,07b	5,20c	4,20d
B5(20%:80%)	5,47ab	5,53ab	6,13a	6,13b	6,00b

Ket.: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$).

3.4.1 Warna

Dari Tabel 5.4. di atas terlihat bahwa penilaian panelis terhadap warna biskuit berkisar antara 4,87 (biasa sampai agak suka) sampai 5,47 (suka). Panelis paling menyukai biskuit tepung kecambah kacang merah hasil perbandingan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah dengan nilai 6,20 (suka).

3.4.2 Aroma

Dari Tabel 5.4. di atas terlihat bahwa penilaian panelis terhadap aroma biskuit berkisar antara 4,2 (biasa) sampai 6,00 (agak suka). Panelis paling menyukai aroma biskuit tepung kecambah kacang merah hasil perbandingan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah dengan nilai 6,00 (suka).

3.4.3 Tekstur

Dari Tabel 5.4. di atas terlihat bahwa penilaian panelis terhadap tekstur biskuit berkisar antara 4,27 (biasa) sampai 6,40 (suka). Panelis paling menyukai tekstur biskuit tepung kecambah kacang merah hasil perbandingan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah dengan nilai 6,20 (suka).

3.4.4 Rasa

Dari Tabel 5.4. di atas terlihat bahwa penilaian panelis terhadap rasa biskuit berkisar antara 4,00 (biasa) sampai 6,93 (sangat suka). Panelis paling menyukai rasa biskuit tepung kecambah kacang merah hasil perbandingan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah dengan nilai 6,93 (sangat suka).

3.4.5. Penerimaan Keseluruhan

Dari Tabel 5.4. di atas terlihat bahwa penilaian panelis terhadap penerimaan keseluruhan biskuit berkisar antara 4,20 (biasa) sampai 6,87 (sangat suka). Panelis paling menyukai biskuit tepung kecambah kacang merah hasil perbandingan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah dengan nilai 6,87 (sangat suka).

Dari hasil evaluasi sensoris, terlihat bahwa panelis paling menyukai biskuit dengan hasil perbandingan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah. Formula tersebut menjadi formula terpilih yang nantinya dianalisis kandungan kimianya. Adapun hasil analisis kimia biskuit tepung kecambah kacang merah terpilih adalah kadar air 2,86%, kadar abu 2,61%, lemak 19,79%, protein 8,03% dan karbohidrat 66,71%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

- Proses perkecambahan mampu meningkatkan daya cerna protein, menurunkan nilai IC 50%, meningkatkan kapasitas penyerapan air, kapasitas penyerapan minyak, namun menurunkan *swelling power* dan kelarutan.
- Formula biskuit tepung kecambah kacang merah yang paling disukai panelis

adalah 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah, dengan kriteria kadar air 2,86%, kadar abu 2,61%, lemak 19,79%, protein 8,03% dan karbohidrat 66,71%.

4.2 Saran

- Untuk membuat biskuit dengan bahan baku tepung kecambah kacang merah bisa dilakukan dengan perbandingan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 AOAC (Association of Official Analytical Chemistry). 1995. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry International*. Washington DC: AOAC International.
- Adedeji, O. E.1 , Oyinloye, O. D. and Ocheme, O. B. 2014. Effects of Germination Time on the Functional Properties of Maize Flour and the Degree of Gelatinization of Its Cookies. *Afr. J. Food Sci.*; 42-47
- 1 Anita, S. 2009. “Studi Sifat Fisiko-Kimia, Sifat Fungsional Karbohidrat dan Aktivitas Antioksidan Tepung Kecambah Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L). sweet)” (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Chauhan, A., & Singh, S. 2013. Influence of Germination on Physico-chemical Properties of Amaranth (*Amaranthus* Spp.) Flour, *Intern. J. Agric. and Food Sci. Tech.*, ISSN 2249-3050, 4 (3) : 215-220.
- Chinma, CE., OAdewuyi, dan JO Abu. 2009. Effect of Germination on the Chemical and Pasting Properties of Flour from Brown and Yellow Varieties of Tigernut (*Cyperus esculentus*). *J. Food Research Intern.* 42: 1004-1009
- 1 Collado LS, and H. Corke. 1999. Heat moisture treatment effect on sweet potato starches differing in amyloza content. *J. Food Chem* 65: 339-346.
- Fernandez-Lopez, J. Sendra-Natal, E. Navarro, C.Sayas, E.V. Martos and Perez-Alvarez. 2009. Storage Stability of a High Dietary Fibre Powder From Orange by-Products. *International J. Food Sci. and Tech.*, 44:748-756.
- Gomez, K. A. dan Gomez, A. A., (1995), *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*, Terjemahan: Endang Sjamsuddin dan Justika S. Baharsjah, UI Press, Jakarta.
- 1 Torres, A., Frias, J., Granito, M. dan Vidal, C. 2006. Fermented Pigeon Pie (*Cajanus cajan*) Ingredient in Pasta Product. *J. Food Chem.* 101

(18):202-211.

1

Yun, L. 2001. Free Radical Scavenging Properties of Conjugated Linoic Acids. *J. Agric. Food Chem.* 49:3452-3456.

STUDY OF PROTEIN DIGESTIBILITY, ANTIOXIDANT ACTIVITY AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF RED BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) SPROUTS FLOUR FOR DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL FOOD

ORIGINALITY REPORT

% 17	% 0	% 0	% 17
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Udayana University	% 17
	Student Paper	

EXCLUDE QUOTES ON
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES < 10%